

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC VÀ KHẢ NĂNG PHỤC HỒI RỪNG SAU NƯƠNG RẦY TẠI VƯỜN QUỐC GIA TÀ ĐÙNG, TỈNH ĐẮK NÔNG

Nguyễn Thanh Tân^{1*}, Nguyễn Thị Thanh Hương¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện trên hai kiểu rừng phục hồi sau nương rẫy là kiểu rừng ít tre, nứa và kiểu rừng tre, nứa tại Vườn Quốc gia Tà Đùng, tỉnh Đắk Nông. Số liệu thu thập từ 37 ô tiêu chuẩn điển hình với diện tích 2.500 m²/ô (50 m x 50 m), trong đó 33 ô được thiết lập ở rừng sau nương rẫy đại diện các kiểu rừng và thời gian phục hồi, 4 ô được thiết lập ở rừng ổn định. Kết quả nghiên cứu cho thấy, phân bố số cây theo cấp kính 2 giai đoạn phục hồi đầu là 5 - 9 năm và 10 - 14 năm tuân theo quy luật dạng giảm theo hàm Meyer, giai đoạn 15 - 20 năm có dạng một đỉnh lệch trái, số cây tập trung nhiều nhất ở cỡ kính thấp đối với cả 2 kiểu rừng. Mạng hình phân bố cây rừng trên mặt bằng có quy luật phân bố cách đều với cả 3 giai đoạn phục hồi trên hai kiểu rừng. Cấu trúc tầng thứ và độ tàn che tăng dần theo giai đoạn phục hồi, cấu trúc tầng từ 1 đến 3 tầng, độ tàn che biến động từ 0,31 đến 0,54 tương ứng với các giai đoạn phục hồi là 5 - 9 năm, 10 - 14 và 15 - 20 năm. Thời gian phục hồi đạt đến trạng thái rừng ổn định đối với kiểu rừng ít tre, nứa được dự đoán khoảng 41 đến 46 năm, thấp hơn so với kiểu rừng tre, nứa, khoảng 55 đến 58 năm.

Từ khóa: Cấu trúc rừng, canh tác nương rẫy, rừng phục hồi, Vườn Quốc gia Tà Đùng.

1. BẬT VẤN ĐỀ

Vườn Quốc gia (VQG) Tà Đùng thuộc địa bàn huyện Đắk Glong, tỉnh Đắk Nông có tổng diện tích tự nhiên là 21.307,73 ha, trong đó diện tích rừng tự nhiên là 14.178,24 ha. Vườn được thành lập vào tháng 02 năm 2018 trên cơ sở chuyển đổi từ Khu Bảo tồn Thiên nhiên Tà Đùng trước đây. Tài nguyên rừng ở đây được đặc trưng bởi kiểu rừng kín thường xanh mưa ẩm á nhiệt đới và rừng kín hỗn giao lá rộng, lá kim. Hệ động, thực vật rừng trong VQG rất phong phú và đa dạng, không chỉ về số lượng loài mà còn phong phú đa dạng về thành phần loài đặc hữu và quý hiếm. Đây được coi là các mẫu chuẩn hệ sinh thái rừng thường xanh mưa ẩm của vùng cao nguyên. Ngoài những giá trị cao về đa dạng sinh học, rừng ở đây còn có vai trò rất quan trọng trong bảo vệ môi trường sinh thái, bảo vệ nguồn nước cho khu vực. Tài nguyên rừng nơi đây đã bị tác động ở các mức độ khác nhau, một trong những nguyên nhân chính là tình trạng phá rừng làm nương rẫy của người dân sống trong và gần rừng, đặc biệt là người dân di cư đến từ các tỉnh khác khi tỉnh Đắk Nông được thành lập vào năm 2004.

VQG Tà Đùng đã thực hiện kế hoạch khoanh nuôi, bảo vệ và trồng rừng thay thế nhằm phục hồi

một cách tốt nhất khả năng phòng hộ và chức năng bảo tồn của rừng. Tuy nhiên, hiệu quả của công tác trồng rừng thay thế còn rất hạn chế, cây trồng sinh trưởng và phát triển kém. Trong khi đó, quá trình phục hồi rừng tự nhiên sau canh tác nương rẫy chính là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến quá trình phục hồi rừng, vì vậy việc nghiên cứu cấu trúc và khả năng phục hồi rừng sau nương rẫy là rất cần thiết cả về lý luận cũng như thực tiễn (Võ Đại Hải và cs., 2003; Lê Đồng Tấn, 2003; Bùi Chính Nghĩa, 2012). Xuất phát từ yêu cầu thực tiễn về công tác phục hồi và phát triển rừng tự nhiên ở VQG Tà Đùng, nghiên cứu được thực hiện nhằm bổ sung những hiểu biết về đặc điểm cấu trúc quần xã thực vật rừng phục hồi sau nương rẫy, góp phần xây dựng các cơ sở khoa học và đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh trong công tác phục hồi rừng theo hướng phát triển bền vững, nâng cao giá trị bảo tồn các hệ sinh thái rừng.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Số liệu dùng trong nghiên cứu gồm tổng cộng 37 ô tiêu chuẩn (OTC) điển hình với diện tích 2.500 m²/ô (50 m x 50 m), trong đó 33 OTC được thu thập trên đối tượng rừng thứ sinh phục hồi tự nhiên sau canh tác nương rẫy (CTNR) thuộc hai kiểu rừng tại VQG Tà Đùng: (i) Kiểu phụ thứ sinh phục hồi sau nương rẫy có nguồn gốc từ kiểu rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới và á nhiệt đới, là kết quả của

¹ Trường Đại học Tây Nguyên

*Email: nguyenthantanh69@yahoo.com

rừng phục hồi sau hoạt động nương rẫy bỏ hoá nhiều năm. Kiểu rừng này có ít tre, nửa mọc xen cây gỗ nên trong nghiên cứu này được gọi tắt là kiểu rừng ít tre, nửa; (ii) Kiểu phụ thứ sinh tre, nửa phục hồi sau nương rẫy có nguồn gốc từ kiểu rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới và á nhiệt đới. Đặc điểm của kiểu rừng này là kết quả của quá trình canh tác nương rẫy và lửa rừng nhiều lần nhưng sau đó khả năng tái sinh của các loài cây gỗ không nhanh như trước nữa nên đã bị xâm lấn mạnh bởi Lồ ô (*Pseudostachyum polymorphum*) và Le (*Oxytenanthera albociliata*), nên gọi tắt là kiểu rừng tre, nửa. 4 OTC còn lại được thu thập trên kiểu rừng trạng thái IIIA₃ bị tác động thấp được dùng để làm đối chứng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp điều tra thực địa

Qua điều tra thực địa, rừng phục hồi sau canh tác nương rẫy tại VQG Tà Đùng hầu như có thời gian bỏ hoá từ 5 đến 20 năm, do vậy trong nghiên cứu này sẽ phân chia thời gian bỏ hoá theo 3 giai đoạn như sau: (i) từ 5 - 9 năm; (ii) từ 10 - 14 năm; (iii) từ 15 - 20 năm. Thời gian bỏ hoá được xác định thông qua điều tra phỏng vấn chủ hộ trực tiếp canh tác trên mảnh nương rẫy và cán bộ kỹ thuật của VQG Tà Đùng.

Đối với kiểu rừng ít tre, nửa, điều tra 6 ô tiêu chuẩn (OTC) mỗi giai đoạn; đối với kiểu rừng tre, nửa, điều tra 5 OTC mỗi giai đoạn; đối với kiểu rừng bị tác động thấp (được xem là rừng ổn định) điều tra 4 OTC. Trong mỗi OTC tất cả các cây gỗ có đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$) từ 6 cm trở lên được điều tra các chỉ tiêu: tên loài cây, $D_{1,3}$, chiều cao vút ngọn (H_{vn}), đường kính tán, tọa độ cây, chất lượng cây (tốt, trung bình và xấu). Độ tàn che được xác định bằng phương pháp kết hợp giữa quan trắc và vẽ phễu đồ ngang để xác định tỷ lệ che phủ (%) hình chiếu tán cây rừng so với bề mặt đất rừng. Ngoài ra, các nhân tố như độ cao, hướng phơi, độ dốc, đất đai, cự ly từ đám nương rẫy đến rừng tự nhiên gieo giống gần nhất cũng được thu thập tại OTC.

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp (Bảo Huy, 2016) bằng phần mềm Excel và R. Các OTC cùng kiểu rừng và giai đoạn phục hồi được gộp lại và kết quả tính toán được quy về trung bình 1 ha.

+ Quy luật phân bố số cây theo đường kính:

Các hàm phân bố Meyer, phân bố Weibull và phân bố khoảng cách được thử nghiệm để mô phỏng quy luật cấu trúc rừng.

+ Quy luật cấu trúc mặt bằng được xác định theo tiêu chuẩn U của Klark và Evans (Bảo Huy, 1993):

$$U = \frac{(r \times \sqrt{\alpha} - 0,5) \times \sqrt{n}}{0,26136}$$

Trong đó: r là giá trị bình quân của n lần quan sát; α là mật độ cây tái sinh tính trên một đơn vị diện tích (m^2); n là dung lượng mẫu quan sát.

Nếu: $|U| \leq 1,96$ thì tổng thể cây rừng có dạng phân bố ngẫu nhiên; $U > 1,96$ thì tổng thể cây rừng có dạng phân bố cách đều; $U < -1,96$ thì tổng thể cây rừng có dạng phân bố cụm.

+ Cấu trúc tầng thứ được xác định dựa vào cách phân chia cấu trúc tầng thứ lâm phần của Thái Văn Trùng (1978). Xác định kết cấu tầng thứ theo $\overline{H_{vn}}$ theo 3 mức cao: $A_1 > 20$ m, A_2 từ 10 - 20 m và A_3 dưới 10 m.

+ Khả năng phục hồi rừng sau canh tác nương rẫy được dự đoán trên cơ sở so sánh động thái phân bố N-D ở các giai đoạn bỏ hoá với phân bố N-D rừng ổn định. Đồng thời thiết lập phương trình tăng trưởng tổng tiết diện ngang và trữ lượng lâm phần rừng phục hồi sau nương rẫy so sánh với các chỉ tiêu lâm phần tương ứng của rừng ổn định.

Một số dạng phương trình được thử nghiệm bao gồm:

$$Y = a \times X^b$$

$$Y = a + b \times X_1 + c \times X_2$$

$$Y = a + b \times X$$

Trong đó: Y là đại lượng tăng trưởng (G hoặc M); X là thời gian (năm); a, b, c là các tham số của phương trình.

Lựa chọn phương trình phù hợp theo tiêu chuẩn thống kê là hệ số xác định cao nhất và các tham số đều tồn tại có ý nghĩa.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Quy luật phân bố số cây theo đường kính (N- $D_{1,3}$)

3.1.1. Quy luật phân bố N- $D_{1,3}$ kiểu rừng ít tre, nửa

Kết quả mô phỏng phân bố số cây theo cấp kính ở kiểu rừng ít tre, nửa được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Kết quả mô phỏng phân bố N - D_{1,3} kiểu rừng ít tre, nửa

Thời gian bỏ hóa (năm)	α	γ	λ	$\chi^2_{(0)}$	$\chi^2_{(0,05)}$	Kết luận	Hàm phân bố
5 - 9	1,10	-	0,1952	4,869	7,81	H ₀ ⁺	Weibull
10 - 14	1,11	-	0,1334	8,515	12,59	H ₀ ⁺	Weibull
15 - 20	0,591	0,2091	-	11,559	12,52	H ₀ ⁺	Khoảng cách

Bảng 1 cho thấy, trong 3 hàm phân bố được thử nghiệm, phân bố Weibull phù hợp với kiểu rừng ít tre, nửa các giai đoạn phục hồi 5 - 9 năm và 10 - 14 năm. Còn đối với rừng phục hồi giai đoạn 15 - 20 năm thì phân bố khoảng cách là phù hợp.

Dựa vào hàm mô phỏng thích hợp, phân bố N-D_{1,3} thực tế và lý thuyết được tính toán cho từng giai đoạn bỏ hóa và được tổng hợp trong bảng 2.

Bảng 2. Phân bố N - D_{1,3} kiểu rừng ít tre, nửa

Cấp kính	Số cây theo cấp kính (cây/ha)					
	5 - 9 năm		10 - 14 năm		15 - 20 năm	
	Ntt	Nlt	Ntt	Nlt	Ntt	Nlt
7,5	421	420	339	366	228	228
10,5	231	239	271	258	304	353
13,5	133	117	164	159	222	209
16,5	52	54	105	94	153	133
19,5	27	25	56	54	85	73
22,5	8	11	29	30	47	43
25,5	2	4	16	17	36	25
28,5	-	-	5	9	9	15
31,5	-	-	8	5	7	9
Tổng	874	870	993	992	1.091	1.090

Ghi chú: Ntt là số cây/ha thực tế; Nlt là số cây/ha lý thuyết theo hàm mô phỏng.

Bảng 2 và hình 1 cho thấy:

- *Rừng có thời gian bỏ hóa từ 5 đến 9 năm:* Phân bố số cây theo đường kính kiểu rừng ít tre, nửa có thời gian bỏ hóa từ 5 đến 9 năm tuân theo quy luật giảm, độ dốc của đường cong phân bố lớn, tức là khi đường kính tăng lên thì số cây giảm nhanh. Đồ thị ở hình 1 cho thấy phân bố số cây thực tế và số cây lý thuyết bám sát nhau, chứng tỏ hàm Weibull mô phỏng tốt quy luật cấu trúc N-D_{1,3} ở giai đoạn này. Kết quả kiểm tra giả thuyết về luật phân bố $\chi^2_{(0)}$ nhỏ hơn $\chi^2_{(0,05)}$. Ở giai đoạn này, phân bố số cây theo đường kính chủ yếu tập trung ở cấp kính nhỏ nhất 6 - 9 cm, chiếm đến 55% tổng số cây. Đường kính bình quân lâm phần giai đoạn này thấp, chỉ đạt 10,7 cm.

- *Rừng có thời gian bỏ hóa từ 10 đến 14 năm:* Kết quả chỉ ra ở giai đoạn này phân bố số cây theo đường kính có dạng giảm, số cây tiếp tục chủ yếu tập trung vào cấp kính 6 đến 9 cm với 339 cây, chiếm 34% tổng số cây, tuy nhiên số cây tăng lên nhiều ở các cấp

kính trên so với rừng ở giai đoạn bỏ hóa sau 5 đến 9 năm do sự tăng trưởng của cây theo thời gian. Đường kính bình quân lâm phần giai đoạn này đạt 13,0 cm. Mật độ cây giai đoạn này cao hơn so với giai đoạn trước do số lượng cây tái sinh tiếp tục bổ sung vào tầng cây cao. Kết quả kiểm tra giả thuyết về luật phân bố cho thấy chỉ hàm phân bố lý thuyết Weibull là phù hợp để mô phỏng phân bố số cây theo đường kính cho rừng phục hồi giai đoạn này.

- *Rừng có thời gian bỏ hóa từ 15 đến 20 năm:* Thời gian bỏ hóa 15 đến 20 năm, đường kính bình quân tăng lên, đạt 14,9 cm. Đồ thị ở hình 1 cho thấy phân bố có dạng một đỉnh lệch trái, số cây tập trung nhiều nhất ở cấp kính 10,5 cm, đồng thời có sự gia tăng của những cây có cấp đường kính 13,5 cm trở lên. Mật độ cây giai đoạn này tiếp tục tăng do số lượng cây tái sinh tiếp tục bổ sung vào tầng cây cao. Kết quả kiểm tra giả thuyết về luật phân bố cho thấy hàm khoảng cách phù hợp để mô phỏng phân bố số cây theo đường kính giai đoạn này.

3.1.2. Quy luật phân bố số cây theo đường kính kiểu rừng tre, nửa

Kết quả mô phỏng quy luật cấu trúc rừng tre nửa được thể hiện ở bảng 3 cho thấy hàm Weibull thích

hợp để mô phỏng cho cấu trúc của kiểu rừng này ở cả 3 giai đoạn bỏ hóa.

Phân bố số cây theo đường kính thực tế và mô phỏng theo hàm Weibull được tổng hợp trong bảng 4.

Bảng 3. Kết quả mô phỏng phân bố N-D_{1,3} kiểu rừng tre, nửa

Thời gian bỏ hóa (năm)	α	γ	λ	$\chi^2_{(0)}$	$\chi^2_{(0,05)}$	Kết luận	Hàm phân bố
5 - 9	1,15	-	0,2239	4,547	7,815	H ₀ ⁺	Weibull
10 - 14	1,15	-	0,1439	5,874	9,488	H ₀ ⁺	Weibull
15 - 20	1,40	-	0,0614	9,119	9,488	H ₀ ⁺	Weibull

Bảng 4. Phân bố số cây theo cấp kính kiểu rừng tre, nửa

Cấp kính	Số cây (cây/ha)					
	5 - 9 năm		10 - 14 năm		15 - 20 năm	
	Ntt	Nlt	Ntt	Nlt	Ntt	Nlt
7,5	237	235	232	234	182	191
10,5	102	100	149	163	220	216
13,5	49	43	105	93	139	158
16,5	12	18	58	49	117	105
19,5	8	8	28	25	62	54
22,5	2	3	10	12	38	28
25,5	-	-	4	6	9	13
Tổng	410	407	586	582	767	767

Bảng 4 và hình 1 cho thấy:

- *Rừng có thời gian bỏ hóa từ 5 đến 9 năm:* Phân bố số cây theo đường kính kiểu rừng tre, nửa ở giai đoạn này tuân theo quy luật giảm và có độ dốc lớn, khi đường kính tăng lên thì số cây giảm rõ rệt. Phân bố số cây theo đường kính có thời gian bỏ hóa từ 5 đến 9 năm chủ yếu tập trung ở cấp kính nhỏ 6 - 9 cm, với 235 cây, chiếm 57% tổng số cây. Đường kính bình quân lâm phần giai đoạn này thấp, chỉ đạt 9,6 cm, biến động từ 8,5 đến 11,7 cm. Kết quả kiểm tra giả thuyết về luật phân bố $\chi^2_{(0)}$ nhỏ hơn $\chi^2_{(0,05)}$, đồng thời đồ thị ở hình 1 cho thấy, phân bố số cây thực tế và số cây lý thuyết bám sát nhau, chứng tỏ hàm Weibull mô phỏng tốt quy luật cấu trúc N-D giai đoạn này.

- *Rừng có thời gian bỏ hóa từ 10 đến 14 năm:* Phân bố số cây theo đường kính giai đoạn bỏ hóa 10 - 14 năm có dạng giảm, số cây tiếp tục chủ yếu tập trung vào cấp kính nhỏ nhất là 6 - 9 cm, tuy nhiên cũng giống như kiểu rừng ít tre, nửa, số cây tăng lên nhiều ở các cấp kính cao hơn so với rừng ở giai đoạn bỏ hóa sau 5 đến 9 năm, đường kính bình quân đạt

11,6 cm. Đường phân bố thực nghiệm và phân bố lý thuyết bám sát nhau cho thấy hàm phân bố lý thuyết Weibull mô phỏng tốt phân bố số cây theo đường kính cho rừng phục hồi giai đoạn này.

- *Rừng có thời gian bỏ hóa từ 15 đến 20 năm:* Thời gian bỏ hóa 15 đến 20 năm, do có sự tăng trưởng về đường kính nên phân bố số cây theo đường kính có dạng một đỉnh lệch trái, số cây tập trung nhiều nhất chuyển dịch lên cấp kính 9 - 12 cm, đồng thời có sự gia tăng đáng kể của những cây có cấp đường kính 13,5 cm trở lên, đường kính bình quân đạt 13,4 cm. Kết quả kiểm tra giả thuyết về luật phân bố và đồ thị cho thấy hàm phân bố lý thuyết Weibull mô phỏng tốt phân bố N-D_{1,3} cho rừng phục hồi giai đoạn này.

Nhìn chung, rừng thứ sinh phục hồi sau nương rẫy ở các trạng thái thường tập trung những cây có đường kính nhỏ, rất ít cây có đường kính lớn nên hàm phân bố số cây theo cấp kính có dạng chủ yếu là phân bố giảm hoặc một đỉnh, trong đó phân bố một đỉnh có đỉnh ở cỡ kính thứ hai và ở rừng phục hồi sau

nương rẫy có thời gian bỏ hóa lâu năm cho thấy sự chuyển dịch đi lên của cấp kính theo thời gian. Cùng với thời gian phục hồi, mật độ và độ tàn che của rừng tăng lên thì số lượng cây tái sinh giảm đi đồng nghĩa với việc số cây cấp kính nhỏ cũng giảm đi. Các phân bố này cũng không ổn định mà sẽ tiếp tục biến động theo xu thế có nhiều đỉnh và lệch dần sang bên phải. Xu hướng chuyển dịch lên trên của cấp kính theo thời gian phục hồi rừng sau nương rẫy đối với 2 trạng thái rừng được minh họa bằng đồ thị ở hình 1. Ở rừng phục hồi 5 đến 9 năm, số cây cấp kính 7,5 cm lớn và số cây ở các cấp kính từ 16,5 cm chiếm tỷ lệ rất nhỏ. Khi thời gian phục hồi tăng lên, đường kính cây phát triển, số cây chuyển dịch lên cấp kính trên sẽ tăng lên. Thời gian phục hồi càng lớn thì số cây ở các cấp kính trên càng nhiều.

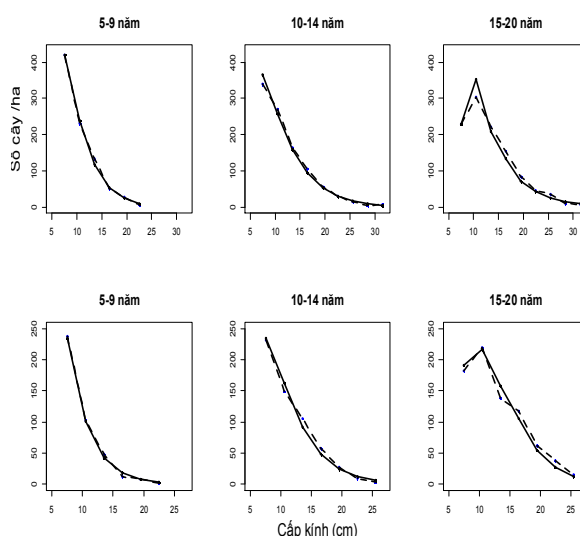
Theo Nguyễn Duy Chuyên (1995), phân bố số cây theo cỡ đường kính là một trong những chỉ tiêu cấu trúc quan trọng của quy luật kết cấu lâm phần. Quy luật phân bố $N-D_{1,3}$ thể hiện quy luật sắp xếp, tổ hợp các thành phần cấu tạo nên quần thể thực vật rừng theo không gian và thời gian. Trong rừng tự nhiên, phân bố $N-D_{1,3}$ hợp lý thì cây rừng tận dụng được tối đa điều kiện lập địa nhất là ánh sáng và tạo được năng suất sinh khối cao nhất.

Bảng 5. Kết quả xác định cấu trúc mặt bằng lâm phần

Kiểu rừng	Thời gian bỏ hóa (năm)	N/ha	r (m)	α	n	U	Mạng hình phân bố
Ít tre, nửa	5 - 9	874	3,24	0,087	220	19,19	Cách đều
	10 - 14	993	2,56	0,099	215	12,58	Cách đều
	15 - 20	1.091	2,43	0,109	190	10,98	Cách đều
Tre, nửa	5 - 9	410	4,18	0,041	185	12,20	Cách đều
	10 - 14	586	3,14	0,059	180	8,91	Cách đều
	15 - 20	767	2,86	0,077	190	10,61	Cách đều

Kết quả tính toán xác định kiểu phân bố cây rừng trên mặt đất ở bảng 5 cho thấy, ở cả hai kiểu rừng và các khoảng thời gian phục hồi sau canh tác nương rẫy đều có mạng hình phân bố cây rừng trên mặt bằng là phân bố cách đều.

Theo các nhà sinh thái, cây rừng phân bố trên mặt đất thường tồn tại dưới 3 hình thái, phân bố tập trung theo từng cụm, phân bố ngẫu nhiên và phân bố cách đều (Jayaraman, 1999). Khi trên cùng một diện tích, cây rừng tập trung theo cụm sẽ xảy ra cạnh tranh không gian dinh dưỡng. Kết quả của quá trình



Hình 1. Phân bố số cây theo cấp kính các thảm thực vật

Các hình bên trên biểu thị kiểu rừng ít tre, nửa, các hình bên dưới biểu thị kiểu rừng tre, nửa.

3.2. Phân bố cây rừng trên mặt đất và cấu trúc tầng thứ, độ tàn che

3.2.1. Phân bố cây rừng trên mặt đất

này là một số cây bị đào thải, trong đó có thể có cả những cây mục đích. Còn nơi đất trống thì cây bụi, thảm tươi phát triển, cây tạp xâm lấn. Nếu phân bố đều sẽ không xảy ra hiện tượng trên, cây rừng sẽ tận dụng không gian dinh dưỡng một cách triệt để nhất, sinh trưởng và phát triển tốt. Nghiên cứu quy luật này làm cơ sở cho việc đề xuất các biện pháp tác động phù hợp trong quá trình kinh doanh lợi dụng rừng. Mạng hình phân bố cây trên mặt đất thể hiện khả năng tận dụng không gian dinh dưỡng của cây rừng trên một đơn vị diện tích đất rừng. Chính vì vậy, bất kỳ một lâm phần nào cũng có xu hướng tự điều

tiết mật độ và điều chỉnh mạng hình phân bố để tối ưu hóa không gian dinh dưỡng trong quá trình phát triển. Một khu rừng có năng suất cao khi phân bố cây rừng là đồng đều trên mặt đất rừng. Tuy nhiên, đối với rừng chưa thành thực hình thái phân bố cây trên mặt đất thường tồn tại ở dạng phân bố ngẫu nhiên. Vì vậy, nếu một lâm phần nào đó có mạng hình phân bố ở dạng phân bố ngẫu nhiên và phân bố đều thì lâm phần đó thường được coi là có khả năng tận dụng tốt điều kiện lập địa (Bảo Huy, 2016).

3.2.2. Cấu trúc tầng thứ và độ tàn che

Xác định cấu trúc tầng thứ dựa theo chiều cao bình quân $\overline{H_{\text{bq}}}$ theo 3 mức cao: $A_1 > 20$ m, A_2 từ 10 - 20 m và A_3 dưới 10 m (Thái Văn Trùng, 1978).

Độ tàn che của rừng được định nghĩa là tỷ lệ che phủ của tán cây trên mặt đất rừng (thường tính theo cấp 1/10). Độ tàn che thường có quan hệ với sự phân bố cây trên mặt đất và mật độ cây rừng, phản ánh khả năng tận dụng điều kiện lập địa của rừng. Kết quả xác định cấu trúc tầng thứ và độ tàn che cho thấy rừng phục hồi sau nương rẫy phụ thuộc vào thời gian sau bỏ hóa, yếu tố kiểu rừng ảnh hưởng không rõ rệt đến nhân tố cấu trúc tầng thứ. Mặt khác đối với trạng thái rừng có nhiều tre, nứa thì tỷ lệ che phủ luôn luôn cao bởi mật độ thành phần tre, nứa tạo nên. Do vậy cấu trúc tầng thứ và độ tàn che trong nghiên cứu này được xác định theo các giai đoạn thời gian sau bỏ hóa.

- *Thời gian bỏ hóa 5 - 9 năm:* Rừng đang phục hồi ở giai đoạn đầu nên cấu trúc tầng còn khá đơn giản, thành phần gồm những loài cây tiên phong, ưa sáng mọc nhanh chiếm tỷ lệ cao như: Baбет, Ba soi, Cò ke, Hồng quang, Lim xẹt, Mã rạn, Thành ngạnh, Thầu tấu... Rừng có một tầng, những loài cây cao hầu như chưa có sự phân tầng, chiều cao biến động từ 4 đến 11 m. Tuy nhiên tán rừng chính do các loài Dẻ, Trâm, Mã rạn, An tức hương, Thầu tấu, Thành ngạnh, có chiều cao trung bình khoảng 8 m tạo thành, ngoài ra còn có các loài khác như tre, nứa, lau. Độ tàn che của rừng giai đoạn này thấp, chỉ đạt 0,31; cây bụi, thảm tươi phát triển mạnh. Ở tầng cây bụi bao gồm các loài như: Tre, nứa, chuối rừng... Tầng thảm tươi có các loài như: Sa nhân, Mây, Cỏ rác, Guột, Dương xỉ, Cỏ gừng, Cỏ lát, Đót và dây leo...

- *Thời gian bỏ hóa 10 - 14 năm:* Ở giai đoạn này, cây gỗ đã có sự phân chia thành 2 tầng tán khá rõ rệt, chiều cao biến động từ 5 đến 15 m. Chưa có cây nào

đạt đến tầng A_1 (> 20 m). Tầng tán A_2 bao gồm những cây có chiều cao từ 10 - 20 m, nhưng số lượng cây không nhiều, chiếm tỷ lệ khoảng 24% tổng số cây, tầng này gồm chủ yếu là: Mã rạn, Bời lời, Thành ngạnh, Hồng quang, Trứng cá rừng. Trong đó các loài cây tiên phong ưa sáng, có đời sống ngắn chiếm tỷ lệ khá cao. Đây là cây tiên phong phục hồi rừng, độ tàn che chủ yếu do tầng này tạo ra.

Giai đoạn này số cây ở tầng A_3 (< 10 m) là chủ yếu, chiếm tỷ lệ 76% tổng số cây, bao gồm các loài như: Dẻ, Trâm, Kháo, Trường vại, An tức hương... Độ tàn che chung của giai đoạn này tăng lên so với giai đoạn trước, đạt 0,42 chủ yếu do tầng A_2 và A_3 tạo nên. Tầng cây bụi, thảm tươi vẫn tương đối phát triển tuy nhiên đã kém hơn so với giai đoạn đầu.

- *Thời gian bỏ hóa 15 - 20 năm:* Các cây gỗ đã có sự phân tầng rõ rệt, gồm tầng vượt tán A_1 chiếm tỷ lệ thấp, khoảng 15% tổng số cây, tầng rừng chính A_2 chiếm tỷ lệ khoảng 48% số cây và tầng dưới tán A_3 chiếm khoảng 37% tổng số cây. Giai đoạn này cấu trúc tầng tương đối ổn định, tán rừng chính được hình thành do các loài như: Kháo, Dẻ, Hồng quang, Trâm, Bần xe, Côm... có chiều cao biến động từ 12 - 16 m. Tầng dưới tán gồm các loài Bưởi bung, Sòi,... có chiều cao trung bình từ 5 - 8 m.

Độ tàn che chung của rừng tiếp tục tăng lên, đạt 0,54 chủ yếu là do tầng A_2 và A_3 tạo nên. Tầng cây bụi, thảm tươi vẫn khá tốt, tuy nhiên giai đoạn này độ tàn che của rừng tăng lên, do đó số lượng cây bụi, thảm tươi giảm đi.

Nhìn chung, các trạng thái rừng thứ sinh phục hồi thường sau nương rẫy tại khu vực VQG Tà Đùng thường có cấu trúc từ 1 đến 3 tầng, chiều cao trung bình còn thấp, khả năng sinh trưởng và phát triển của các loài cây trong trạng thái này đang diễn ra. Giai đoạn đầu của quá trình phục hồi chủ yếu là rừng có cấu trúc một tầng với những loài cây ưa sáng mọc nhanh chiếm ưu thế. Các giai đoạn sau rừng đã có sự phân tầng rõ rệt hơn, tuy nhiên những cây gỗ ở tầng vượt tán vẫn chủ yếu là những loài cây ưa sáng mọc nhanh. Xuất hiện những cây gỗ ở tầng rừng chính gồm những loài cây lâu năm như Dẻ, Trâm, Kháo... có chiều cao từ 10 - 14 m. Trong tương lai, các trạng thái này vẫn còn có sự thay đổi mạnh về cấu trúc và tổ thành loài giữa các tầng trong quần xã thực vật.

Độ tàn che ở các giai đoạn rừng phục hồi thấp, biến động từ 0,3 - 0,5; bởi vì ở đây chủ yếu là rừng

non tái sinh đang được phục hồi, tăng cây bụi, thảm tươi phát triển rất mạnh. Do đó, nếu có các biện pháp thích hợp thì những khu rừng phục hồi này sẽ sinh trưởng, phát triển tốt, độ che phủ của rừng sẽ được tăng lên theo thời gian phục hồi.

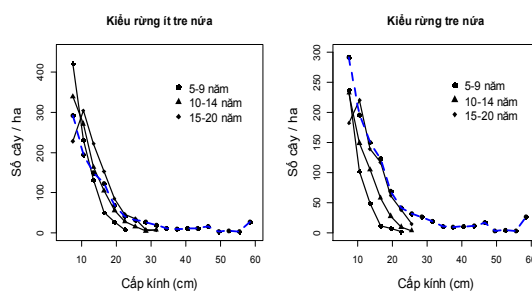
3.3. Dự đoán khả năng phục hồi rừng sau canh tác nương rẫy

3.3.1. Dự đoán khả năng phục hồi rừng sau nương rẫy qua động thái N-D

Khả năng phục hồi của rừng sau nương rẫy trong nghiên cứu này được đánh giá dựa trên cơ sở so sánh các chỉ tiêu về cấu trúc N-D_{1,3}, tăng trưởng tổng tiết diện ngang và trữ lượng lâm phần với các chỉ tiêu tương ứng của trạng thái rừng ổn định.

Hình 2 minh họa phân bố số cây theo cấp kính của rừng phục hồi sau nương rẫy qua các giai đoạn bỏ hóa đối với kiểu rừng ít tre, nửa (hình trái) và kiểu rừng tre, nửa (hình phải), đồng thời biểu thị phân bố N-D_{1,3} kiểu rừng ổn định. Phân bố N-D_{1,3} của 2 kiểu rừng các giai đoạn phục hồi đã được phân tích trong phần 3.1, nếu như lấy không gian thay thế thời gian thì đây có thể được coi như động thái phân bố N-D của rừng theo thời gian phục hồi. Quá trình phát triển của rừng cho thấy, theo thời gian, mật độ lâm phần tăng lên ở cả 2 kiểu rừng, đồ thị cho thấy đường cong phân bố dịch chuyển lên phía trên chỉ ra số cây ở cấp kính nhỏ giảm đi đồng thời số cây ở cấp kính lớn tăng lên do đường kính cây rừng tăng lên, cấp kính lớn nhất tăng dần theo thời gian phục hồi. Rừng phục hồi giai đoạn 15-20 năm có mật độ 1.090 cây/ha (đối với rừng ít tre, nửa) và khoảng 770 cây/ha (đối với rừng tre, nửa); so với mật độ rừng ổn định chung đối với khu vực nghiên cứu là khoảng 1.050 cây/ha thì mật độ kiểu rừng ít tre, nửa giai đoạn này đã đạt đến ổn định, còn đối với kiểu rừng tre nửa thì mật độ vẫn còn thấp. Tuy nhiên, đường kính bình quân của rừng phục hồi là 14,9 cm đối với kiểu rừng ít tre, nửa và 13,4 cm đối với kiểu rừng tre, nửa; thấp hơn nhiều so với rừng ổn định là 21,5 cm. Khi thời gian phục hồi tăng lên, quá trình phát triển rừng có thể sẽ theo xu hướng như sau: Kích thước của các cây cá thể sẽ tăng lên làm cho đường kính bình quân lâm phần sẽ tăng, cùng với đó là tổng tiết diện ngang và trữ lượng lâm phần tăng lên để đạt đến giá trị bình quân của trạng thái rừng ổn định. Tuy nhiên, khi trữ lượng lâm phần tăng thì độ tàn che của rừng đồng thời tăng sẽ làm hạn chế khả năng tái sinh, do đó ở kiểu rừng ít tre, nửa mật độ cây tái sinh bổ sung vào tầng cây cao

sẽ giảm đi trong khi đối với kiểu rừng tre, nửa do mật độ cây còn thấp nên sẽ tiếp tục tăng lên. Đường phân bố N-D_{1,3} sẽ kéo dài đến các cấp kính lớn theo xu hướng tiệm cận đến phân bố rừng ổn định (đường đứt đoạn). Cùng với thời gian phát triển của rừng, ở kiểu rừng tre, nửa, khi cây gỗ phát triển mạnh sẽ làm cho tre, nửa bị giảm dần. Tuy nhiên thời gian phục hồi của kiểu rừng tre, nửa để đạt đến trạng thái rừng ổn định sẽ dài hơn so với kiểu rừng ít tre, nửa, hoặc thực tế cũng có thể sẽ khó đạt được đến trạng thái này.



Hình 2. Động thái phân bố số cây theo cấp kính

Đường liền nét biểu thị phân bố N-D_{1,3} rừng sau nương rẫy, đường đứt đoạn biểu thị phân bố N-D_{1,3} rừng ổn định

3.3.2. Dự đoán khả năng phục hồi rừng sau nương rẫy qua tăng trưởng tổng tiết diện ngang và trữ lượng lâm phần

Kết quả thiết lập các phương trình tăng trưởng tổng tiết diện ngang và trữ lượng như sau:

- Phương trình tăng trưởng tổng tiết diện ngang:

+ Đối với kiểu rừng ít tre, nửa:

$$Y = 1,2704 \times X^{0,9149} \quad \text{với } R^2 = 0,936$$

+ Đối với kiểu rừng tre, nửa:

$$Y = 0,4238 \times X^{1,1213} \quad \text{với } R^2 = 0,857$$

- Phương trình tăng trưởng trữ lượng:

+ Đối với kiểu rừng ít tre, nửa:

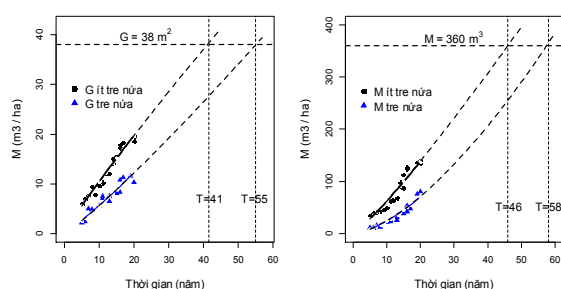
$$Y = 4,4284 \times X^{1,149} \quad \text{với } R^2 = 0,922$$

+ Đối với kiểu rừng tre, nửa:

$$Y = 0,6935 \times X^{1,5435} \quad \text{với } R^2 = 0,907$$

Các phương trình tăng trưởng tổng tiết diện ngang và trữ lượng lâm phần đều có hệ số xác định cao (từ 0,857 đến 0,936) cho thấy trong phạm vi số liệu thực nghiệm các phương trình trên đều mô phỏng tốt quá trình sinh trưởng lâm phần. Tuy nhiên,

thời gian phục hồi của rừng sau nương rẫy tối đa là 20 năm nên việc dự đoán thời gian đạt đến trạng thái rừng ổn định sẽ được ngoại suy thông qua các phương trình được thiết lập. Kết quả ngoại suy minh họa ở hình 3 cho thấy, để đạt được tổng tiết diện ngang lâm phần bằng với rừng ổn định là $38 \text{ m}^2/\text{ha}$ thì đối với kiểu rừng ít tre, nửa cần phải có thời gian là 41 năm, còn đối với kiểu rừng tre, nửa cần phải có thời gian là 55 năm (Hình 3, trái). Để đạt được trữ lượng lâm phần bằng với rừng ổn định là $360 \text{ m}^3/\text{ha}$ thì đối với kiểu rừng ít tre, nửa cần phải có thời gian là 46 năm, còn đối với kiểu rừng tre, nửa cần phải có thời gian là 58 năm (Hình 3, phải). Như vậy, việc dự đoán thời gian phục hồi rừng để đạt được đến trạng thái rừng ổn định thông qua tăng trưởng tổng tiết diện ngang và trữ lượng lâm phần không có sự chênh lệch đáng kể. Đối với kiểu rừng ít tre, nửa, thời gian phục hồi được dự đoán trong khoảng từ 41 đến 46 năm, còn đối với kiểu rừng tre, nửa, thời gian phục hồi được dự đoán trong khoảng từ 55 đến 58 năm. Kết quả dự đoán thời gian phục hồi rừng sau nương rẫy trên đây là sự ngoại suy khá lớn, thực tế diễn ra có thể khác phụ thuộc vào các yếu tố như lập địa, địa hình, tác động của con người... Do vậy cần có sự theo dõi định kỳ trong thời gian dài để kiểm chứng thời gian phục hồi rừng sau nương rẫy vì đây là một thông tin hữu ích cho các nhà quản lý và khoa học tham khảo.



Hình 3. Tăng trưởng tổng tiết diện ngang và trữ lượng lâm phần

Đường liền nét là kết quả mô phỏng từ số liệu thực nghiệm, đường đứt đoạn là ngoại suy từ phương trình tăng trưởng.

4. KẾT LUẬN

- Quy luật phân bố N-D_{1,3} kiểu rừng ít tre, nửa và kiểu rừng tre, nửa có sự khác biệt. Ở kiểu rừng ít tre, nửa, hàm phân bố Weibull phù hợp với các giai đoạn phục hồi 5 - 9 năm và 10 - 14 năm, còn giai đoạn phục

hồi 15 - 20 năm thì hàm phân bố Khoảng cách là phù hợp trong khi ở kiểu rừng tre, nửa hàm Weibull phù hợp ở cả 3 giai đoạn bỏ hóa. Đồ thị phân bố số cây theo cấp kính có dạng chủ yếu là phân bố giảm hoặc một đỉnh, trong đó phân bố một đỉnh có đỉnh ở cỡ kính thứ hai. Số cây tập trung nhiều nhất ở cỡ kính thấp ở cả 2 kiểu rừng.

- Ở cả hai kiểu rừng mạng hình phân bố cây rừng trên mặt bằng đều theo quy luật phân bố cách đều với cả 3 giai đoạn phục hồi, đây là điểm thuận lợi trong quá trình phục hồi tự nhiên của rừng sau canh tác nương rẫy, do vậy trong quá trình khoanh nuôi phục hồi rừng không cần thiết phải điều tiết mật độ rừng.

- Về cấu trúc tầng thứ và độ tàn che: Cấu trúc tầng thứ và độ tàn che rừng phục hồi sau nương rẫy phụ thuộc vào thời gian sau bỏ hóa, yếu tố kiểu rừng ảnh hưởng không rõ rệt đến nhân tố cấu trúc tầng thứ. Các trạng thái rừng thứ sinh phục hồi thường sau nương rẫy tại khu vực VQG Tà Đùng thường có cấu trúc từ 1 đến 3 tầng, chiều cao trung bình thấp. Độ tàn che ở các giai đoạn phục hồi thấp, biến động từ 0,31 - 0,54.

- Về khả năng phục hồi rừng sau nương rẫy: Thời gian phục hồi rừng sau nương rẫy được dự đoán thông qua phương trình tăng trưởng tổng tiết diện ngang và trữ lượng lâm phần cho thấy, đối với kiểu rừng tre, nửa cần phải mất nhiều thời gian hơn kiểu rừng ít tre, nửa (khoảng 12 - 14 năm) để có thể phục hồi lại như trạng thái rừng ổn định tại khu vực nghiên cứu. Kết quả dự đoán này là một thông tin tham khảo hữu ích cho các nhà quản lý và khoa học, tuy vậy cần có sự theo dõi định kỳ để tăng mức độ chính xác của dự đoán.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này là một phần trong kết quả đề tài được tài trợ bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo, mã số B2019-TTN-02, tác giả chân thành cảm ơn các đồng nghiệp trong việc hỗ trợ thu thập số liệu thực địa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Duy Chuyên (1995). *Nghiên cứu qui luật phân bố cây tái sinh tự nhiên lá rộng thường xanh hỗn loại vùng Quý Châu, Nghệ An. Công trình khoa học kỹ thuật điều tra quy hoạch rừng (1991-1995)*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Võ Đại Hải, Trần Văn Con, Ngô Đình Quế và Phạm Ngọc Trường (2003). *Canh tác nương rẫy và*

phục hồi rừng sau nương rẫy ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nghệ An.

3. Bảo Huy (1993). *Góp phần nghiên cứu đặc điểm cấu trúc rừng nửa rụng lá – rụng lá ưu thế Bằng lăng ở Tây Nguyên*. Luận án tiến sĩ lâm nghiệp. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

4. Bảo Huy (2016). *Tin học thống kê trong lâm nghiệp*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

5. Jayaraman, K (1999). *A Statistical Manual for Forestry Research*. FAO, Bangkok, Thailand.

6. Bùi Chính Nghĩa (2012). *Nghiên cứu cấu trúc và động thái rừng tự nhiên phục hồi vùng Tây Bắc*. Luận án tiến sĩ lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

7. Lê Đồng Tấn (2003). *Nghiên cứu rừng thứ sinh phục hồi tự nhiên trên đất sau nương rẫy ở Sơn La*. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, (3), tr. 341 - 343.

8. Thái Văn Trùng (1978). *Các thảm thực vật rừng Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Hà Nội.

RESEARCH ON STRUCTURE CHARACTERISTICS AND ETIMATION OF FOREST REHABILITATION TIME AFTER SHIFTING CULTIVATION IN TA DUNG NATIONAL PARK, DAK NONG PROVINCE

Nguyen Thanh Tan¹, Nguyen Thi Thanh Huong¹

¹Tay Nguyen University

Summary

The study was carried out on two rehabilitation forest types after shifting cultivation including the less bamboo mixed broad-leave forest and the more bamboo mixed broad-leave forest in Ta Dung National Park, Dak Nong province. Data were collected from 37 sample plots with an area of 2,500 m² per plot (50 m x 50 m), of which 33 plots were established on the rehabilitation forests representing forest types and rehabilitation stages, and 4 plots were established on the forests with stable structure. The research results show that tree number distribution by diameter classes of the first two rehabilitation stages of 5-9 years and 10-14 years presented a form of Meyer function, most trees concentrated in small diameter classes in both forest types. The the horizontal spatial distribution of trees had an even distribution pattern with all three rehabilitation stages over two forest types. The layer structure and canopy cover increased gradually with the rehabilitation stages, the layer structure increased from 1 to 3 stories, and the canopy cover increased from 0.31 to 0.54, corresponding to the rehabilitation stages of 5 - 9 years, 10 - 14 and 15 - 20 years, respectively. The recovery time to reach the stable forest status for the more bamboo mixed broad-leave forest typewas estimated about 41 to 46 years, lower than that of less bamboo mixed broad-leave forest type, with the time from 55 to 58 years.

Keywords: *Forest structure, shifting cultivation, rehabilitation forest, Ta Dung National Park.*

Người phản biện: PGS.TS. Hà Thị Mừng

Ngày nhận bài: 24/8/2020

Ngày thông qua phản biện: 24/9/2020

Ngày duyệt đăng: 01/10/2020