

ĐẶC ĐIỂM TÁI SINH CÁC LOÀI CÂY GỖ TRÊN NÚI ĐÁ VÔI TẠI VƯỜN QUỐC GIA CÁT BÀ

Lê Hồng Liên¹, Hoàng Thanh Sơn², Trịnh Ngọc Bon², Ninh Việt Khương²,
Triệu Thái Hưng², Bùi Thế Đồi¹, Trần Cao Nguyên², Trần Hải Long²,
Nguyễn Thị Thu Hằng¹, Phạm Thị Quỳnh¹

¹Trường Đại học Lâm nghiệp

²Viện Nghiên cứu Lâm sinh

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu đặc điểm tái sinh các loài cây gỗ của 5 kiểu rừng với 18 quần xã thực vật rừng (QXTV) đặc trưng trên núi đá vôi tại Vườn Quốc gia (VQG) Cát Bà. Ở khu vực vùng lõi, mật độ cây tái sinh các kiểu rừng dao động từ 6.833 - 15.000 cây/ha, trong đó mật độ cây tái sinh chiều cao >100 cm từ 1.833 - 3.500 cây/ha. Tổ thành loài dao động từ 7 - 17 loài trên các quần xã, trong đó có từ 5 - 9 loài tham gia vào công thức tổ thành. Ở khu vực vùng đệm, mật độ cây tái sinh tại các kiểu rừng dao động từ 5.500 - 8.333 cây/ha, trong đó mật độ cây tái sinh có chiều cao >100 cm dao động từ 1.500 - 2.500 cây/ha. Tổ thành loài dao động từ 7 - 12 loài và có từ 5 - 8 loài tham gia vào công thức tổ thành. Tỷ lệ cây tái sinh triển vọng dao động từ 9 - 23%. Về đa dạng sinh học, phát hiện được 75 loài cây gỗ. Chỉ số SI giữa thảm thực vật rừng thứ sinh bị tác động I.Đk1 và I.Np1 - 1 cao nhất (0,52) so với chỉ số SI giữa các kiểu rừng khác. Chỉ số Margalef (d1) dao động từ 13,60 - 33,59, chỉ số Menhinik (d2) dao động từ 1,41 - 2,10, chỉ số Simpson dao động từ 0,05 - 0,10, chỉ số Shannon dao động từ 2,47 - 3,21. So sánh các chỉ số này với kết quả nghiên cứu chỉ số Rênyni cho thấy các trạng thái I.Đk1, I.Np1 - 1, có độ đa dạng và đồng đều về số lượng cao hơn trạng thái I.Np1 - 2 (vùng lõi), I.Np1 - 2 (vùng đệm), I.Np2 - 1 và I.Np2 - 2. Trạng thái I.Đk1 có độ đa dạng và đồng đều giữa các loài thực vật cao nhất.

Từ khóa: Kiểu rừng, quần xã thực vật rừng, rừng núi đá vôi, tái sinh rừng

Regeneration characteristics of timber species on limestone mountain forest in Cat Ba National Park

The study presented research results on the regeneration characteristics of timber species of 5 forest types with 18 typical forest flora communities on limestone mountain in Cat Ba National Park. In the core zone, the density of regenerated trees of different forest types ranged from 6,833 to 15,000 trees/ha, with the density of regenerated trees >100 cm in height from 1,833 to 3,500 trees/ha. The species composition of regenerated trees ranged from 7 - 17 species in each community, of which 5 - 9 species participated in the composition formula. In the buffer zone, the densities of regenerated trees and regenerated trees >100 cm in height were 5,500 - 8,333 trees/ha and 1,500 - 2,500 trees/ha, respectively. The species composition was from 7 to 12 species, of which 5 - 8 species participated in the composition formula. The rate of potentially regenerated trees ranged 9 - 23%. Regarding

Keywords: Forest type, forest flora community, limestone mountain forest, forest regeneration

biodiversity, 75 timber species were discovered. The SI index between the affected secondary forest vegetation I.Đk1 and I.Np1 - 1 was the highest (0.52) compared to other vegetation types. Margalef index (d1) ranged from 13.60 - 33.59, Menhinik index (d2) from 1.41 - 2.10, Simpson index from 0.05 - 0.10, Shanon index from 2.47 - 3.21. Comparing these indicators with the Rěnyi index showed that types I.Đk1 and I.Np1 - 1 had greater diversity and uniformity in number than I.Np1 - 2 (core zone), I.Np1 - 2 (buffer zone), I.Np2 - 1 and I.Np2 - 2. Meanwhile, I.Đk1 had the highest diversity and uniformity among plant species.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng trên núi đá vôi là một hệ sinh thái đặc thù, có cấu trúc và thành phần động thực vật rất phong phú, đa dạng. Tuy nhiên, do điều kiện đặc biệt của hệ sinh thái này, các nghiên cứu về rừng trên núi đá vôi ở nước ta cho đến nay còn nhiều hạn chế, chưa thực sự đa dạng, chưa đánh giá được một cách đầy đủ, toàn diện và thường chỉ là một phần trong những nghiên cứu chung về hệ sinh thái rừng của Việt Nam, đặc biệt là nghiên cứu về tái sinh rừng.

Vườn Quốc gia Cát Bà, trung tâm của Khu dự trữ sinh quyển (DTSQ) quần đảo Cát Bà là nơi có nhiều loài động, thực vật quý hiếm có giá trị bảo tồn cao đã được IUCN xếp loại (MAB Việt Nam và UBND TP. Hải Phòng, 2004). Trong những năm gần đây, nghiên cứu khoa học và đề xuất các biện pháp nhằm bảo tồn, phục hồi và phát triển các hệ sinh thái rừng thuộc VQG Cát Bà và Khu DTSQ quần đảo Cát Bà đã được quan tâm, chú trọng. Các hệ sinh thái rừng trên núi đá vôi tại khu vực đã được quản lý tốt hơn, khả năng phục hồi tốt hơn và có chiều hướng tích cực. Tuy nhiên, tốc độ và chất lượng rừng phục hồi còn nhiều hạn chế do việc hiểu biết chưa đầy đủ đối với các quần xã thực vật rừng và cấu trúc rừng. Về mặt sinh thái học, việc đánh giá được năng lực phục hồi của hệ sinh thái thông qua khả năng tái sinh của các loài cây gỗ có ý

nghĩa quan trọng trong nghiên cứu quá trình diễn thế hệ sinh thái rừng và là cơ sở khoa học cho quá trình phục hồi rừng và nâng cao chất lượng rừng (Barot, 1999; Chazdon, 1996; Kozłowski, 2002). Do vậy, việc nghiên cứu về đặc điểm tái sinh loài cây gỗ làm cơ sở đề xuất các giải pháp phục hồi và quản lý hiệu quả thảm thực vật rừng trên núi đá vôi tại VQG Cát Bà là cần thiết.

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

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là một số QXTV rừng tự nhiên điển hình trên núi đá vôi hiện có tại VQG Cát Bà.

Phạm vi nghiên cứu: Đặc điểm cấu trúc và tính đa dạng của tầng cây gỗ của 18 QXTV đặc trưng thuộc 5 kiểu rừng chính tại khu vực VQG Cát Bà, gồm các chỉ tiêu sau: Tổ thành thực vật, mật độ, trữ lượng, chỉ số tương đồng (SI), và một số chỉ tiêu đa dạng loài thực vật (Simpson, Shanon-Weiner, Margalef, Menhinik và Rěnyi).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Lập ô tiêu chuẩn và thu thập số liệu

Việc xác định các kiểu rừng, kiểu phụ rừng và các QXTV được tiến hành theo hệ thống phân loại thảm thực vật rừng của Thái Văn Trùng

(1978) và tham vấn ý kiến chuyên gia. Kết quả điều tra đã xác định được 5 kiểu phụ rừng đặc trưng, bao gồm: i) Kiểu phụ thổ nhưỡng kiệt nước trên đất đá vôi xương xấu ít bị tác động (I.Đk1); ii) Kiểu phụ thứ sinh nhân tác phục hồi sau khai thác kiệt (I.Np1 - 1); iii) Kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất đá vôi sau khai mạnh (I.Np1 - 2); iv) Kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất thoái hóa chân núi (I.Np2 - 1); v) Kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất thoái hóa sau nương rẫy chân núi (I.Np2 - 2). Trên mỗi kiểu rừng, xác định 3 QXTV đặc trưng. Riêng kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất đá vôi sau khai thác mạnh (I.Np1 - 2) đã được xác định các QXTV đặc trưng cho cả khu vực vùng lõi và vùng đệm. Trên mỗi QXTV lập 3 ô tiêu chuẩn (OTC), các OTC được chọn ngẫu nhiên và với khoảng cách tối thiểu 500 m.

Diện tích mỗi OTC là 1.000 m² (50 × 20 m). Tổng số OTC đã thiết lập là 54 OTC. Trong mỗi OTC lập 20 ô dạng bản (ODB) 1 m² (1 × 1 m), phân bố đều trên OTC để thu thập số liệu cây tái sinh (khoảng cách giữa các ODB là 5 × 9 m trong OTC, cách mép mỗi cạnh của OTC 2,5 m), xác định tên cây và đo đường kính cây tái sinh tại vị trí góc (D_o, cm) bằng thước kẹp kính, chiều cao vút ngọn (H_{vn}, m) bằng thước dây hoặc sào, phẩm chất (cây tốt là cây có thân thẳng, không cụt ngọn, sinh trưởng phát triển tốt, không sâu bệnh; cây xấu là những cây cong queo, cụt ngọn, sinh trưởng phát triển kém, sâu bệnh; những cây còn lại không thuộc hai đối tượng trên là cây có chất lượng trung bình) cho tất cả các cây có H_{vn} ≥ 0,3 m và điều tra khoảng cách giữa các cây tái sinh: Trên OTC, chọn cây tái sinh bất kỳ, đo khoảng cách từ cây tái sinh đã chọn đến cây tái sinh gần nhất bằng thước dây với độ chính xác đến cm. Mỗi QXTV đo 30 khoảng cách, kết quả ghi vào phiếu điều tra khoảng

cách cây tái sinh. Cây tái sinh triển vọng được xác định là những cây có chiều cao lớn hơn 100 cm và có phẩm chất từ trung bình trở lên.

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

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Sinh trưởng và tổ thành loài cây

Sinh trưởng: Tính D_o bình quân (cm), H_{vn} bình quân (m), mật độ (N; cây/ha).

Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao theo 3 cấp: <50 cm, 50 - 100 cm và >100 cm.

Tổ thành tầng cây cao được xác định theo công thức:

$$K_i = \frac{N_i}{N} \times 10$$

Trong đó: K_i: Hệ số tổ thành loài thứ i;

N_i: Số lượng cá thể loài i;

N: Tổng số cá thể điều tra.

- Sử dụng tiêu chuẩn U (phân bố chuẩn) của Clark và Evans để xác định phân bố tái sinh theo mặt phẳng ngang:

$$U = \frac{(\bar{r}_1\sqrt{\lambda} - 0,5) \cdot \sqrt{n}}{0,26136}$$

Trong đó:

r: Giá trị bình quân của n lần quan sát khoảng cách gần nhất từ một cây được chọn ngẫu nhiên;

X: Mật độ cây gỗ tái sinh tính trên đơn vị diện tích (m²);

n: Số lần đo khoảng cách giữa các cây gỗ tái sinh (n > 30).

Xác định kiểu phân bố của cây gỗ tái sinh: Nếu -1,96 < U < 1,96: Phân bố ngẫu nhiên; U > 1,96: Phân bố cách đều; U < -1,96: Phân bố cụm.

Đa dạng sinh học tầng cây gỗ

Chỉ số tương đồng (Index of similarity hay Sorensen's Index) - SI: $SI = 2C/(A + B)$

Trong đó:

C: Số lượng loài xuất hiện cả ở 2 quần thể A và B, A = Số lượng loài của quần thể A, B = Số lượng loài của quần thể B.

SI đánh giá mức độ giống nhau giữa các hệ thực vật. Chỉ số SI = 1 tương ứng với hệ thực vật có thành phần taxon giống hệt nhau và SI = 0 khi hai hệ thực đó không có một taxon nào giống nhau, chỉ số tương đồng này tăng từ 0 đến 1 đồng nghĩa với tính tương đồng của hai hệ thực vật tăng lên.

Chỉ số Simpson (1949): $D = \sum_{i=1}^n P_i^2$;

Chỉ số Shannon (1963):

$$H = -\sum_{i=1}^n P_i \log_2(P_i);$$

Chỉ số Margalef (1958): $d_1 = \frac{S-1}{\log N}$;

Chỉ số Menhinik (1964): $d_2 = \frac{S}{\sqrt{N}}$

Trong đó:

$P_i = n_i/N$, n_i là số cây loài thứ i , N là tổng số cây của các loài, S là tổng số loài.

Chỉ số Rênyi: $H_\alpha = \frac{\ln(\sum_{i=1}^S p_i^\alpha)}{1-\alpha}$

Trong đó:

s là tổng số loài, p_i là độ nhiều tương đối loài thứ i trong OTC;

α là một tham số quy mô có thể biến thiên từ 0 - ∞ ;

H_α có thể là thước đo liên tục tính đa dạng của kiểu rừng.

Trong nghiên cứu này sử dụng dãy H_α được tính trong các trường hợp $\alpha = 0; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8$ và ∞ .

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm cấu trúc tầng cây tái sinh

3.1.1. Đặc điểm cấu trúc tổ thành loài

Đặc điểm cấu trúc tổ thành tầng cây tái sinh của 5 kiểu rừng ở vùng lõi và vùng đệm của

VQG Cát Bà được tổng hợp tại bảng 1. Kết quả cho thấy số loài cây tái sinh trong mỗi QXTV của các kiểu rừng biến động từ 7 đến 17 loài, cao nhất tại kiểu rừng I.Đk1, có số loài trong các quần xã dao động từ 13 đến 17 loài, tiếp đến là các quần xã thuộc kiểu rừng I.Np1 - 1, số loài từ 8 đến 14 loài, và kiểu rừng có số loài thấp nhất I.Np2 - 2, chỉ có từ 7 - 8 loài trong mỗi quần xã. Mặc dù tổng số loài xuất hiện ở các QXTV khá cao nhưng số loài tham gia vào tổ thành thấp, cao nhất chỉ có 9 loài, với các kiểu rừng xuất hiện ở khu vực vùng đệm, trên đất thoái hóa chỉ có từ 5 - 6 loài tham gia vào công thức tổ thành loài. Nhiều loài ưu thế trong tầng cây gỗ của các QXTV rừng không thấy xuất hiện trong tổ thành cây tái sinh. So với kết quả nghiên cứu của Bùi Thế Đồi (2003) cho các QXTV rừng trên núi đá vôi ở Quảng Bình thì tổng số loài cây tái sinh ở khu vực này có số lượng ít hơn với thành phần loài khác biệt. Có sự khác nhau lớn về tổ thành, nhưng không có sự khác nhau nhiều về nhóm loài ưu thế giữa khu vực vùng đệm và vùng lõi của VQG Cát Bà. Những loài cây tái sinh chiếm ưu thế chủ yếu tại các QXTV như: Mè cò ke (*Grewia paniculate* L.), Sấu (*Dracontomelon duperreanum*), Ô rô (*Acanthus ebracteatus*), Xoan (*Melia azedarach*), Trọng đũa (*Ardisia lecomtei*), Mạy tèo (*Streblus macrophylla*), Re hương (*Cinnamomum iners*), Sỏ (*Dillenia indica*), Thành ngạnh (*Cratoxylon polyanthum*),... So với kết quả nghiên cứu của Hoàng Văn Hải và đồng tác giả (2017) về đặc điểm tái sinh cho các loài cây gỗ trên núi đá vôi ở Quảng Ninh thì số loài cây chiếm ưu thế có sự khác biệt rõ rệt so với VQG Cát Bà. Điều này có thể là do sự khác biệt về vùng địa lý và đặc điểm điều kiện tự nhiên, địa hình giữa vùng núi đá vôi thuộc biển đảo Cát Bà so với vùng Quảng Ninh.

Bảng 1. Đặc điểm cấu trúc tổ thành cây tái sinh của các kiểu rừng

TT	Các QXTV rừng thuộc kiểu phụ rừng I.Đk1 vùng lõi					
	Sấu + Ô rô		Huỳnh đường cao + Ô rô		Re hương + Sao hòn gai + Hồng tùng	
	Tên loài	Ki%	Tên loài	Ki%	Tên loài	Ki%
1	Mé cò ke	16,67	Ô rô	14,58	Re hương	19,61
2	Ô rô	15,28	Huỳnh đường cao	12,50	Cách hoa	11,76
3	Thị rừng	12,50	Mé cò ke	11,46	Máu chó lá nhỏ	11,76
4	Sấu	12,50	Cơm rượu	10,42	Vả	8,82
5	Cách hoa	8,33	Hồng tùng	9,38	Ô rô	7,84
6	Cơm rượu	8,33	Sao hòn gai	7,29	Hồng tùng	5,88
7			Re hương	6,25	Sấu	5,88
8			Thầu tấu	6,25		
9	Các loài khác (7)	26,39	Các loài khác (9)	22,92	Các loài khác (9)	22,55
Tổng	13 loài	100	17 loài	100	16 loài	100
TT	Các QXTV rừng thuộc kiểu phụ rừng I.Np1 - 1 vùng lõi					
	Chẹo tía + Côm trắng		Chẹo tía + Kháo vàng		Hồng quân + Chẹo tía + Côm trắng	
	Tên loài	Ki%	Tên loài	Ki%	Tên loài	Ki%
1	Chẹo tía	19,61	Chẹo tía	26,19	Chẹo tía	31,25
2	Hồng tùng	13,73	Thôi ba	19,05	Máu chó lá nhỏ	25,00
3	Nhục tử	11,76	Máu chó lá nhỏ	14,29	Hồng quân	14,58
4	Lòng mang lá đa hình	9,80	Kháo vàng	11,90	Trám trắng	12,50
5	Mạ tèo	9,80	Lòng mang	7,14	Ô rô	8,33
6	Ô rô	9,80	Trường	7,14		
7	Côm trắng	5,88				
8	Các loài khác (7)	19,61	Các loài khác (4)	14,29	Các loài khác (3)	8,33
Tổng	14 loài	100	10 loài	100	8 loài	100
TT	Các QXTV rừng thuộc kiểu phụ rừng I.Np1 - 2 vùng lõi					
	Trâm núi + Trường + Ô rô		Lòng mang + Trâm núi		Ô rô + Trường	
	Tên loài	Ki%	Tên loài	Ki%	Tên loài	Ki%
1	Ô rô	23,81	Ô rô	28,57	Xoan	26,92
2	Chẹo tía	19,05	Lòng mang	19,05	Ô rô	15,38
3	Đỏm gai	16,67	Chẹo tía	16,67	Trường kẹn	15,38
4	Trâm núi	11,90	Trâm núi	11,90	Ruổi	11,54
5	Dẻ gai ẩn độ	9,52	Đỏm gai	7,14	Mạ tèo	7,69
6	Trường	9,52	Trường	7,14	Vả	7,69
	Các loài khác (2)	9,52	Các loài khác (2)	9,52	Các loài khác (4)	15,38
Tổng	8 loài	100	8 loài	100	10 loài	100

TT	Các QXTV rừng thuộc kiểu phụ rừng I.Np1 - 2 vùng đệm					
	Côm tăng + Mòng		Mạy tèo + Chà ran		Trường kẹn + Ô rô	
	Tên loài	Ki%	Tên loài	Ki%	Tên loài	Ki%
1	Mé cò ke	21,05	Mạy tèo	22,92	Ô rô	26,67
2	Côm tăng	15,79	Muồng ràng ràng	18,75	Sao hòn gai	20,00
3	Chẹo tía	12,28	Nghiến	14,58	Vàng anh	15,56
4	Sảng nhung	10,53	Đinh	10,42	Vả	15,56
5	Mòng	8,77	Vàng anh	8,33	Nhục tử	6,67
6	Ngát trơn	8,77			Trường kẹn	6,67
7	Máu chó lá nhỏ	7,02				
8	Vả	5,26				
	Các loài khác (4)		Các loài khác (7)		Các loài khác (2)	
Tổng	12 loài	100	12 loài	100	8 loài	100
TT	Các QXTV rừng thuộc kiểu phụ rừng I.Np2 - 1 vùng đệm					
	Trọng đũa + Mặt sa		Sảng nhung + Chẹo tía + Lòng mang		Vạng trứng + Chẹo tía + Hồng quân	
	Tên loài	Ki%	Tên loài	Ki%	Tên loài	Ki%
1	Trọng đũa	25,00	Sảng nhung	20,83	Chẹo tía	28,21
3	Mạy tèo	18,75	Chẹo tía	16,67	Mạy tèo	17,95
4	Nghiến	14,58	Lòng mang	16,67	Trám hồng	10,26
5	Côm tăng	12,50	Máu chó lá nhỏ	14,58	Lòng mang	10,26
6	Mòng	8,33	Sung	8,33	Ô rô	10,26
7	Sổ	6,25	Thôi ba	6,25	Dâu da xoan	7,69
8	Dâu da xoan	6,25			Sau sau	5,13
9					Lát hoa	5,13
	Các loài khác (2)	8,33	Các loài khác (5)	16,67	Các loài khác (2)	5,13
Tổng	9 loài	100	11 loài	100	10 loài	100
TT	Các QXTV rừng thuộc kiểu phụ rừng I.Np2 - 2 vùng đệm					
	Vả + Bời lờ lá tròn		Vả + Bời lờ lá tròn + Lòng mang		Vả + Lòng mang + Bời lờ lá tròn	
	Tên loài	Ki%	Tên loài	Ki%	Tên loài	Ki%
1	Xoan	30,56	Lòng mang	26,67	Ruối	30,30
2	Thấu tấu	27,78	Dâu da xoan	23,33	Trám hồng	21,21
3	Bời lờ lá tròn	13,89	Móng bò	16,67	Da bò	15,15
4	Vả	11,11	Vả	16,67	Vả	12,12
5	Sung	5,56	Thấu tấu	10,00	Đỏm gai	9,09
6	Bùm bực	5,56			Máu chó lá nhỏ	6,06
7	Các loài khác (2)	5,56	Các loài khác (2)	6,67	Sung	6,06
Tổng	8 loài	100	7 loài	100	7 loài	100

3.1.2. Mật độ, và phân bố tầng cây tái sinh

Kết quả bảng 2 cho thấy, quy luật phân bố cây gỗ tái sinh theo chiều cao không chỉ phản ánh sự sinh trưởng và phát triển của lớp cây tái sinh, mà còn phản ánh tiềm năng phục hồi rừng. Kết quả nghiên cứu ở bảng 2 cho thấy mật độ cây tái sinh dao động từ 5.500 cây/ha đến 1.5000 cây/ha. Cây tái sinh phần lớn tập trung ở cấp chiều cao <50 cm và 50 - 100 cm, ở cấp chiều cao >100 cm là cấp chiều cao cây tái sinh có triển vọng đạt được có tỷ lệ cao hơn ở các QXTV rừng tại khu vực vùng lõi. Tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng dao động từ 9,09 - 23,33%. Tương tự đối với cấp chiều cao

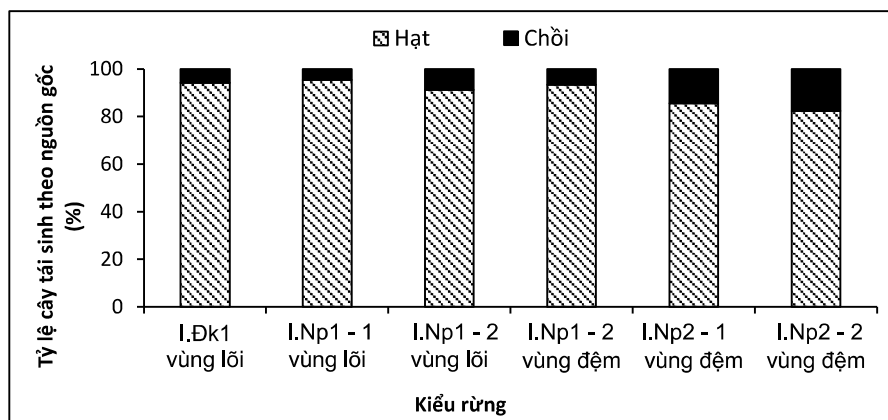
cây tái sinh, cây tái sinh ở các kiểu rừng ít bị tác động khu vực vùng lõi có chất lượng tốt hơn các kiểu rừng khu vực vùng đệm. Điển hình như ở kiểu rừng I.Đk1 (29,14% tốt, 53,14% trung bình và 17,72% xấu). Phân bố cây tái sinh theo bề mặt đất cũng phản ánh đúng theo mức độ tác động của kiểu rừng, các kiểu rừng ở khu vực vùng lõi ít bị tác động, hoặc đã có thời gian phục hồi lâu dài có cây tái sinh phân bố đều, đối với các kiểu rừng thuộc vùng đệm bị tác động nhiều, cây tái sinh có xu hướng phân bố cụm. Riêng với kiểu rừng I.Np2 - 2 là kiểu rừng bị tác động mạnh, cây tái sinh có phân bố ngẫu nhiên.

Bảng 2. Đặc điểm mật độ, phân bố và chất lượng tầng cây tái sinh của các kiểu rừng

Kiểu rừng	N/ha (cây)	Số cây tái sinh theo cấp chiều cao (cây/ha)			Chất lượng cây tái sinh (%)			Cây tái sinh triển vọng (%)	Phân bố
		< 50 cm	50 - 100 cm	>100 cm	Tốt	TB	Xấu		
I.Đk1 vùng lõi	15.000	9.000	2.500	3.500	29,14	53,14	17,72	23,33	Đều
I.Np1 - 1 vùng lõi	7.833	3.500	2.000	2.333	18,95	41,63	39,42	29,78	Đều
I.Np1 - 2 vùng lõi	6.833	3.000	2.000	1.833	24,92	42,32	32,76	26,83	Cụm
I.Np1 - 2 vùng đệm	8.333	3.500	2.500	2.333	16,34	40,76	42,9	18,00	Cụm
I.Np2 - 1 vùng đệm	7.500	2.500	3.000	2.000	28,76	50,17	31,07	26,67	Cụm
I.Np2 - 2 vùng đệm	5.500	2.000	2.000	1.500	14,05	41,49	44,46	9,09	Ngẫu nhiên

Nguồn gốc cây tái sinh tại các kiểu rừng trên núi đá vôi VQG Cát Bà đa phần đều có nguồn gốc từ hạt, không khác nhau nhiều giữa các

kiểu rừng. Kiểu rừng có tỷ lệ nguồn gốc cây tái sinh từ chồi cao nhất là I.Np2 - 2 với 17,78% (hình 1).



Hình 1. Nguồn gốc cây tái sinh các kiểu rừng

3.2. Đặc điểm đa dạng loài

3.2.1. Chỉ số tương đồng SI

Kết quả nghiên cứu về chỉ số tương đồng về thành phần loài cây tái sinh giữa các kiểu rừng được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Chỉ số tương đồng SI giữa các kiểu rừng

Kiểu rừng	I.Đk1 vùng lõi	I.Np1 - 1 vùng lõi	I.Np1 - 2 vùng lõi	I.Np1 - 2 vùng đệm	I.Np2 - 1 vùng đệm	I.Np2 - 2 vùng đệm
I.Đk1 vùng lõi	1					
I. Np1 - 1 vùng lõi	0,52	1				
I.Np1 - 2 vùng lõi	0,42	0,37	1			
I.Np1 - 2 vùng đệm	0,41	0,36	0,35	1		
I.Np2 - 1 vùng đệm	0,32	0,34	0,24	0,36	1	
I.Np2 - 2 vùng đệm	0,23	0,22	0,21	0,34	0,27	1

Kết quả trên cho thấy đối với cây tái sinh trên các kiểu rừng khác nhau tại khu vực nghiên cứu, chỉ số SI kiểu rừng I.Đk1 và I.Np1 - 1 cao nhất (0,52) so với chỉ số SI giữa các kiểu rừng khác. Có sự khác biệt rõ rệt về thành phần loài tái sinh giữa kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất thoái hóa sau nương rẫy chân núi (I.Np2 - 2) và các kiểu rừng khác (I.Đk1, I.Np1 - 1 và I.Np1 - 2) trong cả khu vực vùng lõi và vùng đệm của VQG Cát Bà. Điều này cho thấy khoảng cách địa lý có ảnh hưởng tới chỉ số này.

3.2.2. Chỉ số đa dạng của Margalef (d1) của Menhinik (d2)

Kết quả nghiên cứu về chỉ số đa dạng của Margalef và Menhinik được trình bày ở bảng 4. Theo cả hai phương pháp Margalef và Menhinik, mức độ đa dạng về loài của tầng

cây tái sinh ở kiểu rừng I.Đk1 lớn nhất và ở kiểu rừng I.Np2 - 2 là thấp nhất. Điều này phản ánh phần nào điều kiện môi trường sống của các QXTV rừng ở các khu vực cũng như mức độ tác động của các nhân tố xung quanh đến tầng cây tái sinh, đặc biệt là yếu tố nhân tác sau nương rẫy. Tuy nhiên, với kiểu rừng I.Np1 - 2 ở khu vực vùng lõi, độ đa dạng thấp hơn so kiểu rừng này ở khu vực vùng đệm, và cũng thấp hơn so với kiểu rừng I.Np2 - 1 là kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất thoái hóa chân núi. Điều này cho thấy rằng, khu vực chân núi đá vôi, mặc dù đất đã bị thoái hóa nhưng do sự bồi tụ, lắng đọng của đất từ trên sườn, đỉnh xuống nên vẫn là môi trường thuận lợi hơn cho các loài cây gỗ tái sinh và sinh trưởng. Nếu điều kiện bảo vệ tốt, tránh các tác động của con người thì rừng ở những khu vực này vẫn được phục hồi tốt.

Bảng 4. Chỉ số đa dạng của Margalef (d1) của Menhinik (d2)

TT	Kiểu rừng	Số lượng loài cây gỗ (S)	Số lượng cá thể điều tra (N)	Chỉ số đa dạng của Margalef (d1)	Chỉ số đa dạng của Menhinik (d2)
1	Kiểu phụ thổ nhưỡng kiệt nước trên đất đá vôi xương xẩu ít bị tác động khu vực vùng lõi (I.Đk1)	34	261	33,59	2,10
2	Kiểu phụ thứ sinh nhân tác phục hồi sau khai thác kiệt khu vực vùng lõi (I.Np1 - 1)	26	153	25,54	2,10
3	Kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất đá vôi sau khai thác mạnh khu vực vùng lõi (I.Np1 - 2)	19	123	18,52	1,71
4	Kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất đá vôi sau khai thác mạnh khu vực vùng đệm (I.Np1 - 2)	21	135	20,53	1,81
5	Kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất thoái hóa chân núi khu vực vùng đệm (I.Np2 - 1)	24	147	23,54	1,98
6	Kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất thoái hóa sau nương rẫy chân núi khu vực vùng đệm (I.Np2 - 2)	14	88	13,50	1,41

3.2.3. Chỉ số đa dạng Simpson và chỉ số Shannon

Kết quả nghiên cứu về chỉ số đa dạng Simpson và chỉ số Shannon được trình bày ở bảng 5. Kết quả cho thấy chỉ số Simpson thể hiện mức ưu thế biến động từ 0,05 (I.Đk1) đến 0,10 (I.Np2 - 2), trong khi đó chỉ số đa dạng loài Shannon biến động từ 2,47 (I.Np2 - 2) đến 3,21 (I.Đk1). Như vậy đa dạng loài cây tái sinh có xu hướng tăng và mức độ ưu thế có xu hướng giảm theo sự ổn định các kiểu

rừng. Kiểu rừng I.Đk1, các loài có mức ưu thế thấp nhất và độ đa dạng cao nhất, ngược lại kiểu rừng I.Np2 - 2 lại có mức ưu thế loài cao nhất và độ đa dạng thấp nhất. Cùng kiểu rừng I.Np1 - 2 nhưng ở khu vực vùng đệm các loài có chỉ số đa dạng cao hơn, mức độ ưu thế thấp hơn ở khu vực vùng lõi, cho thấy rằng, kiểu rừng này ở khu vực vùng đệm có mức độ đa dạng cao hơn ở khu vực vùng lõi.

Bảng 5. Chỉ số đa dạng Simpson (D) và chỉ số Shannon (H)

TT	Kiểu rừng	D	H
1	Kiểu phụ thổ nhưỡng kiệt nước trên đất đá vôi xương xẩu ít bị tác động khu vực vùng lõi (I.Đk1)	0,05	3,21
2	Kiểu phụ thứ sinh nhân tác phục hồi sau khai thác kiệt khu vực vùng lõi (I.Np1 - 1)	0,07	2,94
3	Kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất đá vôi sau khai thác mạnh khu vực vùng lõi (I.Np1 - 2)	0,08	2,76
4	Kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất đá vôi sau khai thác mạnh khu vực vùng đệm (I.Np1 - 2)	0,09	2,70
5	Kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất thoái hóa chân núi khu vực vùng đệm (I.Np2 - 1)	0,06	2,99
6	Kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất thoái hóa sau nương rẫy chân núi khu vực vùng đệm (I.Np2 - 2)	0,10	2,47

3.2.4. Chỉ số đa dạng Rễnyi (H α)

Kết quả nghiên cứu về chỉ số đa dạng Rễnyi được trình bày ở bảng 6. Trường hợp $\alpha = 0$, H α phản ánh số lượng loài tham gia trong quần xã và cao nhất ở kiểu rừng I.Đk1 và thấp nhất ở trạng thái I.Np2 - 2, khi $\alpha = 1$, độ đa

dạng về thành phần loài cao nhất ở kiểu rừng I.Đk1 và thấp nhất ở kiểu rừng I.Np2 - 2, khi $\alpha = 2$, H α tỷ lệ nghịch với mức chiếm ưu thế D, trạng thái I.Đk1 thấp nhất và cao nhất ở trạng thái I.Np2 - 2, khi $\alpha = \infty$, H α tỷ lệ nghịch với tỷ lệ của các loài có $p_i \geq 5\%$, trạng

thái I.Đk1 có tỷ lệ thấp các loài có $pi \geq 5\%$, trạng thái I.Np2 - 2 có tỷ lệ cao các loài có $pi \geq 5\%$. Kết quả trên cũng cho thấy các trạng thái I.Đk1, I.Np1 - 1, có độ đa dạng và đồng đều về số lượng cao hơn trạng thái I.Np1 - 2 (vùng lõi), I.Np1 - 2 (vùng đệm), I.Np2 - 1, I.Np2 - 2 và I.Đk1. Trạng thái I.Đk1 là trạng thái có độ đa dạng và đồng đều các loài thực vật cao nhất. Ở cùng một trạng thái nhưng

khác nhau về địa lý, trạng thái I.Np1 - 2 vùng lõi có số lượng loài tham gia và độ đồng đều thấp hơn I.Np1 - 2 vùng đệm.

Kết quả nghiên cứu này cho thấy sự đa dạng cây tái sinh của các QXTV rừng trên núi đá vôi ở VQG Cát Bà kém hơn so với các QXTV trên núi đá vôi tại khu bảo tồn thiên nhiên Thần Sa - tỉnh Thái nguyên (Nguyễn Thị Thoa, 2013).

Bảng 6. Chỉ số đa dạng Rênyi ($H\alpha$) cây tái sinh của các kiểu rừng

$H\alpha$	Kiểu rừng					
	I.Đk1 vùng lõi	I.Np1 - 1 vùng lõi	I.Np1 - 2 vùng lõi	I.Np1 - 2 vùng đệm	I.Np2 - 1 vùng đệm	I.Np2 - 2 vùng đệm
H_0	3,53	3,26	2,94	3,04	3,18	2,64
$H_{0,25}$	3,42	3,17	2,9	2,93	3,13	2,6
$H_{0,5}$	3,34	3,05	2,86	2,85	3,07	2,52
H_1	3,21	2,94	2,76	2,7	2,99	2,47
H_2	2,97	2,61	2,58	2,43	2,82	2,32
H_4	2,53	2,32	2,02	2,01	2,22	2,06
H_8	1,86	1,65	1,48	1,58	1,48	1,37
H_∞	0,66	0,5	0,49	0,64	0,6	0,16

IV. KẾT LUẬN

Tổng số loài cây gỗ tái sinh trên các kiểu rừng nghiên cứu là 75 loài. Số loài cây trong mỗi QXTV của các kiểu rừng biến động từ 7 - 17 loài trong mỗi quần xã, cao nhất tại kiểu rừng I.Đk1 (13 - 17 loài) và thấp nhất là kiểu rừng I.Np2 - 2 (7 - 8 loài).

Các kiểu rừng thuộc khu vực vùng lõi có mật độ cây tái sinh cao hơn vùng đệm. Tại vùng lõi, mật độ từ 6.833 - 15.000 cây/ha, mật độ cây tái sinh chiều cao >100 cm từ 1.833 - 3.500. Tại vùng đệm, mật độ từ 5.500 - 8.333 cây/ha, mật độ cây tái sinh chiều cao >100 cm từ 1.500 - 2.500. Tỷ lệ cây tái sinh triển vọng dao động từ 9 - 23%. Mức độ tác động có ảnh hưởng đến phân bố cây tái sinh theo bề mặt đất. Chất lượng cây tái sinh ở các kiểu rừng bị tác động mạnh tốt hơn các kiểu rừng ít bị tác động.

Chỉ số SI giữa thảm thực vật rừng thứ sinh bị tác động I.Đk1 và I. Np1 - 1 cao nhất (0,52) so với chỉ số SI giữa các kiểu thảm thực vật khác. Theo cả chỉ số Margalef và Menhinik, mức độ đa dạng về loài của tầng cây gỗ ở kiểu rừng I.Đk1 lớn nhất và ở kiểu rừng I.Np2 - 2 là thấp nhất; Chỉ số Simpson thể hiện mức ưu thế biến động từ 0,05 (I.Đk1) đến 0,10 (I.Np2 - 2), trong khi đó chỉ số đa dạng loài Shannon biến động từ 2,47 (I.Np2 - 2) đến 3,21 (I.Đk1). Đối chiếu các chỉ số với chỉ số Rênyi cho thấy các trạng thái I.Đk1, I.Np1 - 1 có độ đa dạng và đồng đều về số lượng cao hơn trạng thái I.Np1 - 2, I.Np2 - 1 và I.Np2 - 2. Trạng thái I.Đk1 là trạng thái có độ đa dạng và đồng đều các loài thực vật cao nhất.

Kết quả nghiên cứu đã bổ sung thêm thông tin về đặc điểm tái sinh loài cây gỗ, là những cơ sở khoa học quan trọng nhằm phục vụ công tác quản lý tài nguyên thiên nhiên nói chung và tài

nguyên rừng nói riêng tại VQG Cát Bà. Tuy nhiên, để có những đề xuất cụ thể hơn cho việc quản lý từng đối tượng, từng hệ sinh thái đặc trưng trên núi đá vôi tại VQG Cát Bà, cần thiết có các nghiên cứu về giải pháp kỹ thuật lâm sinh nhằm xúc tiến tái sinh, ít nhất là đối với các QXTV rừng tại khu vực vùng đệm.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ của đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu xây dựng mô hình cộng đồng bảo tồn và sử dụng hợp lý tài nguyên đa dạng sinh học Khu Dự trữ sinh quyển quần đảo Cát Bà”, mã số: ĐTDL.CN-25/17

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Barot S., Gignoux J. Menaut J.C., 1999. Seed shadows, survival and ecruitment: how simple mechanisms lead to dynamics of population recruitment curves. *Oikos*. 86: 320 - 330.
2. Chazdon R., Pearcy R.L.D., and Fetcher N., 1996. Photosynthetic responses of tropical forest plants to contrasting light environments. In: Mulkey, S., Chazdon, R., Smith, A. (eds.). *Tropical forest plant ecophysiology*. Chapman and Hall, NY. Pages: 5 - 55
3. Bùi Thế Đồi, 2003. Cấu trúc và tái sinh tự nhiên rừng núi đá vôi ở Tân Hóa, Minh Hóa, Quảng Bình. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, số 3.
4. Hoàng Văn Hải, 2017. Đặc điểm tái sinh của các loài cây gỗ trong thảm thực vật trên núi đá vôi ở thành phố Cẩm Phả (Quảng Ninh). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 161(01): 133 - 138.
5. Kozłowski, T.T., 2002. Physiological ecology of natural regeneration of harvested and disturbed forest stands: implications for forest management. *Forest Ecology and Management*. 158: 195 - 221.
6. Phùng Ngọc Lan, 1986. *Lâm sinh học*, tập 1. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Nguyễn Thị Thoa, 2013. Phân tích một số chỉ số đa dạng sinh học loài cây gỗ của thảm thực vật rừng trên núi đá vôi tại Khu bảo tồn thiên nhiên Thần Sa - Phượng Hoàng, tỉnh Thái Nguyên. *Tạp chí KHLN* 4/2013, 2961 - 2967.
8. Thái Văn Trùng, 1978. *Thảm thực vật rừng Việt Nam*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
9. Ủy ban Quốc gia Con người và Sinh quyển Việt Nam và UBND thành phố Hải Phòng, 2004. (MAB Việt Nam và UBND TP. Hải Phòng). Hồ sơ đề cử Khu dự trữ sinh quyển Cát Bà - Hải Phòng.

Email tác giả liên hệ: ninhvietkuong@gmail.com

Ngày nhận bài: 09/03/2021

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 12/03/2021

Ngày duyệt đăng: 17/03/2021