

BIẾN ĐỘNG CHẤT LƯỢNG VÀ ĐA DẠNG SINH HỌC LOÀI THEO KÍCH THƯỚC CÂY TẠI VƯỜN QUỐC GIA BA BÈ, BẮC KẠN

Bùi Mạnh Hưng¹, Bùi Thế Đồi¹, Nguyễn Thị Thảo¹

¹Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Biến động chất lượng cây rừng và đa dạng sinh học theo cấp kính và cấp chiều cao là rất cần thiết trong quản lý tài nguyên rừng. Nghiên cứu đã tiến hành lập 9 ô tiêu chuẩn cho 3 trạng thái rừng: Nghèo, trung bình và giàu tại vườn quốc gia Ba Bè. Kết quả phân tích cho thấy rằng các cấp chất lượng có phân bố ngẫu nhiên trên mặt đất. Quan hệ không gian giữa các cấp cũng là ngẫu nhiên. Chất lượng xấu thường tập trung ở các cỡ đường kính và chiều cao nhỏ, và cây có chất lượng tốt thường là cây lớn hơn, điều này được chứng minh bởi kết quả của phân tích tương đồng cho cả đường kính và chiều cao. Với cây tốt, thì cỡ chiều cao tăng thì tỷ lệ cây tốt của rừng giàu cũng tăng lên và thường lớn hơn rừng nghèo và rừng trung bình. Với cây xấu, trong cả 3 loại rừng, cây xấu chỉ tập trung từ 6 – 15 m. Tỷ lệ cây xấu chiếm tỷ lệ cao hơn ở rừng nghèo và rừng trung bình. Với số lượng loài tại mỗi cỡ kính có thể lên tới 33 loài, cỡ chiều cao có thể lên tới 28 loài; Chỉ số Simpson cho đường kính lên tới 0,943 và cho chiều cao là 0,933 thì có thể thấy được rằng mức độ đa dạng sinh học loài tại khu vực nghiên cứu đang ở mức cao. Xét ở mức độ toàn các cấp thì mức độ đa dạng ở các cấp là nhỏ hơn các nghiên cứu khác. Nhìn chung, khi cỡ cây tăng thì mức độ đa dạng sinh học cũng giảm theo ở cả 3 trạng thái.

Từ khóa: Cấp chiều cao, cấp kính, đa dạng sinh học, Vườn quốc gia Ba Bè.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chất lượng cây rừng và đa dạng sinh học loài đang là mục tiêu hướng đến của quá trình quản lý rừng ở nhiều địa phương, nhiều quốc gia. Bởi lẽ, chất lượng cây rừng là chỉ tiêu phản ánh lên khả năng cung cấp gỗ và các chức năng về mặt sinh thái học của rừng. Tỷ lệ cây tốt cao trong tổ thành rừng thì khả năng cung cấp gỗ sẽ lớn hơn trong tương lai, đồng nghĩa với nó là khả năng tích trữ Carbon cũng sẽ lớn hơn. Như vậy giá trị của rừng về mặt kinh tế cũng sẽ tăng lên. Ngoài ra, chất lượng rừng tốt, sẽ đảm bảo được các chức năng bảo vệ, chức năng sản xuất và chức năng xã hội của rừng được thực hiện một cách tốt hơn (Nicholas V. L. Brokaw, 1985; Klaus v. Gadow et al., 2011). Chất lượng cây rừng có mối quan hệ chặt chẽ với khả năng điều hòa khí hậu, điều hòa nguồn nước, hạn chế xói mòn đất, tạo điều kiện tốt hơn cho sản xuất nông nghiệp. Chất lượng cây rừng cũng là kết quả của rất nhiều quá trình: cạnh tranh dinh dưỡng, cạnh tranh ánh sáng. Do vậy, chất lượng rừng sẽ cho chúng ta thấy về mức độ bền vững và ổn định của rừng, cũng như xu hướng phát triển của rừng sẽ đạt tới trong tương lai, từ đó có biện pháp quản lý, xử lý và điều chỉnh phù hợp (F.B. Golley, 1991).

Một khía cạnh nữa rất được quan tâm hiện

nay là đa dạng sinh học loài trong các khu rừng. Bởi lẽ, tầm quan trọng của đa dạng sinh học là không thể phủ nhận. Đa dạng sinh học loài cao sẽ làm cho khả năng cung cấp các dịch vụ của rừng được cải thiện: nguồn nước được cải thiện, chu trình dinh dưỡng được đảm bảo và thúc đẩy, điều hòa tiểu khí hậu, đảm bảo nguồn gen cho thế hệ tương lai, cung cấp môi trường sống tốt hơn cho các loài động vật, côn trùng. Ngoài ra, giá trị đa dạng sinh học còn thể hiện ở các giá trị về mặt xã hội như: học tập, nghiên cứu, du lịch, cảnh quan và các giá trị tâm linh (Ulrich Bormann, 2005; Tian Gao et al., 2014).

Mặc dù có những giá trị không thể phủ nhận như vậy, tuy nhiên hiện nay, những nghiên cứu thường chỉ dừng lại ở phân tích chất lượng cây rừng và đa dạng sinh học loài tại các ô tiêu chuẩn, các trạng thái rừng (Bui Manh Hung, 2016; Bùi Mạnh Hưng and Võ Đại Hải, 2018). Đối với tầng cây cao và tại Việt Nam, có thể nói chưa có một nghiên cứu và phân tích cụ thể nào về chất lượng cây rừng và đa dạng sinh học theo kích thước cây rừng. Hay nói cách khác là sự biến đổi của chất lượng cây rừng và đa dạng loài theo các cấp đường kính và chiều cao còn rất hạn chế. Đặc biệt tại vườn quốc gia Ba Bè. Do vậy, trong nghiên cứu này sẽ tập trung vào: 1) Phân tích chất lượng cây rừng

phân bố ở các cấp đường kính và chiều cao khác nhau và 2) Biến đổi số loài và các chỉ số đa dạng sinh học từ các cấp kích thước nhỏ đến các cấp kích thước lớn hơn. Đây sẽ là cơ sở khoa học rất quan trọng trong việc điều tiết chất lượng cây rừng và đa dạng sinh học theo kích thước cây. Là cơ sở cho việc tía thưa và các biện pháp kỹ thuật lâm sinh khác tác động vào rừng để có một khu rừng với chất lượng tốt hơn và đa dạng hơn trong tương lai.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

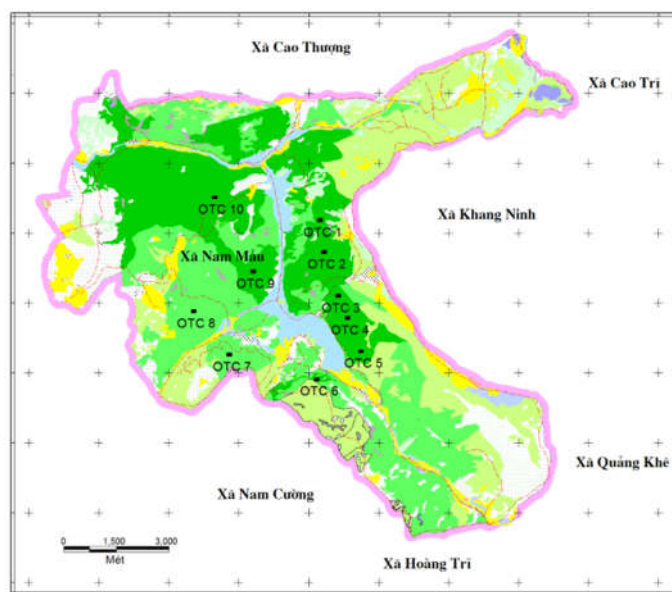
2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là quần xã thực vật bậc cao có mạch phân bố trên núi đá vôi thuộc các trạng thái rừng thường xanh mưa ẩm nhiệt đới ở các kiểu trạng thái phân loại khác nhau tại khu vực VQG Ba Bể. Các đối tượng này được phân thành 3 loại rừng: rừng nghèo, rừng trung bình và rừng giàu. Vườn quốc gia Ba Bể cách thị xã Bắc Kạn 70 km và cách Hà Nội 250 km về phía Bắc, thuộc địa bàn huyện Ba

Bể, tỉnh Bắc Kạn. Tổng diện tích vườn 10.048 ha, gồm toàn bộ xã Nam Mẫu và một phần diện tích của các xã Khang Ninh, Cao Thượng, Cao Trĩ, Quảng Khê, Hoàng Trĩ – huyện Ba Bể, Nam Cường – huyện Chợ Đồn; vườn có tọa độ địa lý: Từ 220 06’12” đến 220 08’14” Vĩ độ Bắc; Từ 1050 09’07” đến 1050 12’22” Kinh độ Đông.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu sử dụng trong bài báo này được thu thập trên 09 ô tiêu chuẩn (OTC) điển hình tạm thời ở rừng lá rộng thường xanh tại Vườn Quốc gia Ba Bể (Hình 1) năm 2018. Phương pháp rút mẫu là phương pháp phân tầng ngẫu nhiên (Barry D. Shiver and Bruce E. Borders, 1996). Mỗi OTC có diện tích 1000 m² (25m x 40m) và được phân bố trên ba trạng thái rừng là III_{A1} (03 OTC), III_{A2} (03 OTC) và III_{A3} (03 OTC). Các OTC phân bố đều trên toàn diện tích của mỗi trạng thái rừng được chọn (Hình 1).



Hình 1. Sơ đồ vị trí các OTC trong khu vực nghiên cứu

Trong mỗi OTC, tiến hành điều tra thành phần loài cây gỗ lớn (đường kính ngang ngực $D_{1.3} \geq 6,0$ cm) được thống kê theo loài và sắp xếp theo chi và họ. Đường kính ngang ngực $D_{1.3}$ (cm) của từng cây được đo bằng thước kẹp kính, chiều cao vút ngọn H_{vn} (m) của từng cây được đo đạc bằng thước Blume – Leiss. Chất lượng của cây rừng được điều tra và phân chia thành 3 cấp: Tốt, trung bình và xấu.

2.3. Phương pháp phân tích số liệu

2.3.1. Phân tích quan hệ giữa chất lượng và loài cây với các cỡ cây rừng

Phân tích tương đồng chính tắc (CA) được sử dụng để phân tích mối quan hệ giữa hai tập biến, cụ thể là biến chất lượng và biến cỡ kính hoặc cỡ chiều cao. Tuy nhiên, CA không xác định đâu là tập biến độc lập, đâu là tập biến phụ thuộc. CA sẽ lập một tập biến chính tắc

(canonical variates). Đây là tập hợp tuyến tính các biến để giải thích tốt nhất cho mối quan hệ giữa hai tập biến: chất lượng hoặc loài cây và cỡ đường kính và chiều cao cây rừng. Nguyên lý của CA sẽ tạo ra hai biến chính tắc đầu tiên, thường ký hiệu là W_1 và V_1 . Trong đó W_1 là tổ hợp tuyến tính của các biến trong nhóm chất lượng/loài cây (X), và V_1 là tổ hợp tuyến tính của các biến trong nhóm cỡ đường kính, chiều cao (Y). Sau đó CA sẽ tạo tiếp các biến chính tắc tiếp theo. Số lượng biến chính tắc bằng với số lượng biến trong tập biến nhỏ hơn. Kết quả phân tích tương quan chính tắc sẽ cho chúng ta thấy mối quan hệ chặt hay không chặt giữa hai nhóm biến X và Y nhờ vào hệ số tương quan bình phương giữa W_1 và V_1 , đồng thời kiểm định sự tồn tại của mô hình thông qua tiêu chuẩn F. Biểu đồ tương quan giữa biến chính tắc W_1 và V_1 cũng được tạo ra để có cái nhìn trực quan hơn về mối quan hệ giữa hai tập biến X và Y (J Clin Epidemiol, 2010; Phillip M. Yelland, 2010).

2.3.2. Chỉ số đa dạng sinh học

Để đánh giá mức độ đa dạng sinh học ở hai loại rừng, các chỉ số đa dạng sinh học sau được sử dụng (Roeland Kindt and Richard Coe, 2005).

a. Số lượng loài (Richness)

Richness là chỉ số cho biết số lượng loài cây tầng cao có mặt trong các trạng thái rừng.

b. Chỉ số Simpson

Chỉ số Simpson được tính toán theo công thức sau:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^m \frac{n_i}{n} \left(\frac{n_i - 1}{n - 1} \right) \quad (1)$$

Trong đó: m là số loài trong mỗi ô; n_i là số cây của loài i và n là tổng số cây trong ô.

c. Chỉ số Shannon – Wiener

Chỉ số này được tính toán bằng công thức sau:

$$H = - \sum_{i=1}^m p_i \ln(p_i) \quad (2)$$

Trong đó: m là số loài trong ô; p_i là tỷ lệ loài i ($p_i = n_i/n$); n_i là số cây của loài i và n là tổng số cây trong ô.

d. Chỉ số đồng đều Shannon

Chỉ số này phản ánh mức độ đa dạng sinh học không chỉ dựa vào số loài mà còn dựa vào mức độ đồng đều về số lượng cá thể của mỗi loài. Nó được tính theo công thức:

$$J = \frac{H}{\ln(S)} \quad (3)$$

Trong đó: H là chỉ số Shannon-Wiener;
S là số loài trong ô.

Tất cả các chỉ số trên được tính toán trong R.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chất lượng cây rừng theo cấp kính và chiều cao

3.1.1. Chất lượng cây rừng theo cấp kính

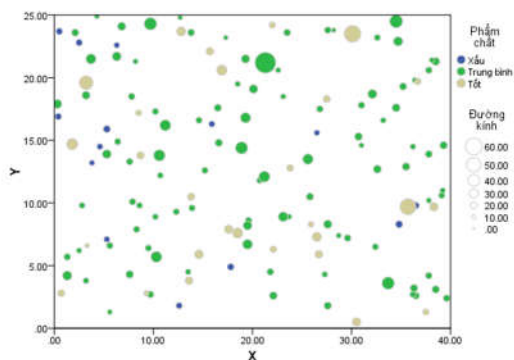
a. Phân bố không gian các cấp chất lượng theo cấp kính và mối quan hệ giữa chất lượng với cấp kính

Biểu đồ hình 2 được xây dựng dựa trên tọa độ x, y của cây rừng trên mặt đất. Biểu đồ thể hiện phân bố của chất lượng cây rừng (tốt, trung bình và xấu) trên mặt đất của lâm phần. Phân tích tương đồng cũng được thực hiện và kết quả được thể hiện trong các biểu đồ hình 2.

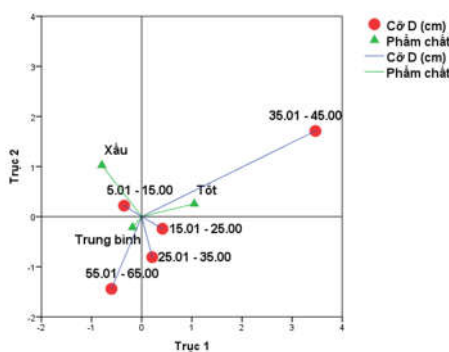
Biểu đồ cho thấy rằng các cấp chất lượng cây rừng, đặc biệt là cây có chất lượng trung bình và xấu có phân bố khá ngẫu nhiên trên mặt đất. Mối quan hệ không gian giữa các cấp chất lượng cũng khá ngẫu nhiên, kết quả này được thể hiện trong các biểu đồ phân bố không gian ở bên phải hình 2. Đây cũng là đặc điểm phân bố không gian nói chung của cây rừng thường gặp tại Việt Nam (Richard Condit et al., 2000; Bùi Mạnh Hưng and Nguyễn Tiên Phong, 2018). Nhìn vào những biểu đồ này chúng ta có thể thấy rằng rừng nghèo cây rừng có đường kính trung bình khá nhỏ, trong khi đó rừng trung bình, và đặc biệt là rừng giàu thì xuất hiện nhiều cây có kích thước lớn hơn. Một xu thế được tương đối trực quan là cây có chất lượng xấu thường tập trung ở các cỡ đường kính nhỏ, và cây có chất lượng tốt thường là cây lớn. Điều này được chứng minh bằng kết quả phân tích tương đồng. Toàn bộ giá trị Sig của tiêu chuẩn chi-squared đều lớn hơn 0,05. Ở rừng nghèo cây tốt thường có đường kính từ 35 – 45 cm, cây xấu có đường kính 5 – 15 cm.

Rừng trung bình, cây tốt có quan hệ chặt với các cỡ từ 25 - 45 cm rất rõ ràng, cây xấu là 5 - 15 cm. Ở rừng giàu xu thế không rõ ràng bằng,

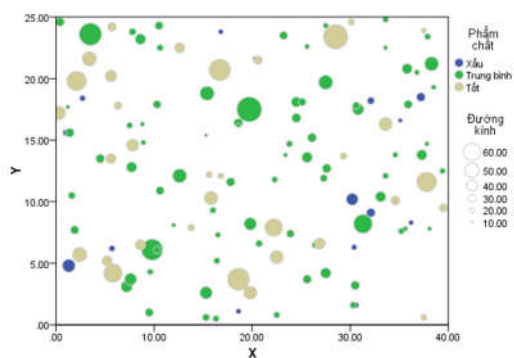
cây tốt có xu hướng quan hệ chặt với cỡ từ 55 - 85 cm, còn cây xấu có quan hệ chặt với cỡ 15 - 25 cm.



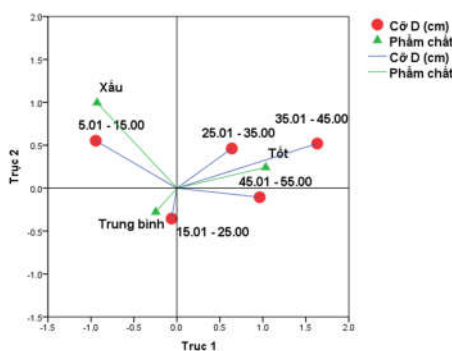
Rừng nghèo



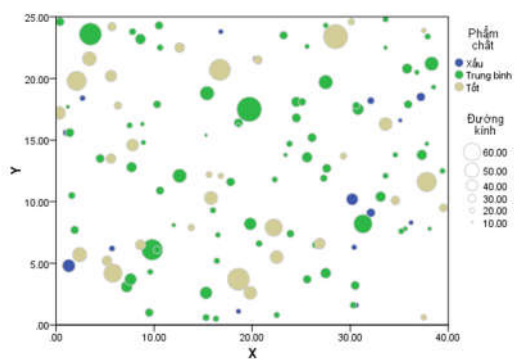
Rừng nghèo



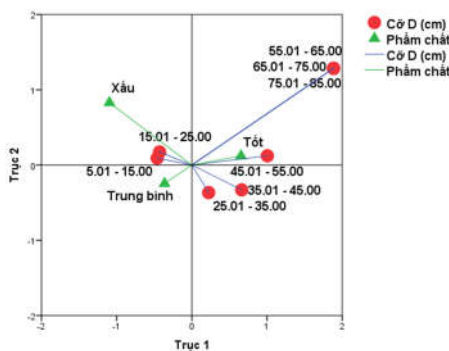
Rừng trung bình



Rừng trung bình



Rừng giàu



Rừng giàu

Hình 2. Biểu đồ phân bố không gian của các cấp chất lượng theo cấp kính ở bên phải. Biểu đồ phân tích tương đồng giữa chất lượng và cấp kính cho các loại rừng ở bên trái

b. Phân bố tần số chất lượng theo cấp kính

Để tìm hiểu kỹ hơn và sâu hơn về phân bố số cây theo các cấp chất lượng ở từng cỡ kính cho các đối tượng rừng chúng ta đang nghiên cứu, hãy xem xét kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Kết quả ở bảng 1 cho thấy rằng tại các cỡ đường kính nhỏ từ 5 đến 25 cm, thì tỷ lệ cây

tốt của rừng nghèo và rừng trung bình tương đối lớn. Tuy nhiên, từ cỡ đường kính 25 cm trở lên thì tỷ lệ cây tốt của rừng giàu lại lớn nhất, giao động trong khoảng từ 52,2% đến 100%. Điều này là do tỷ lệ cây gỗ lớn trong rừng giàu chiếm tỷ lệ cao hơn. Ngược lại, tỷ lệ cây xấu lại xuất hiện cao nhất ở rừng nghèo và rừng trung bình ở mọi cấp đường kính. Điều này

phần nào cho thấy chất lượng rừng tại các lâm được cải thiện.
phần nghèo và trung bình là vấn đề cần phải

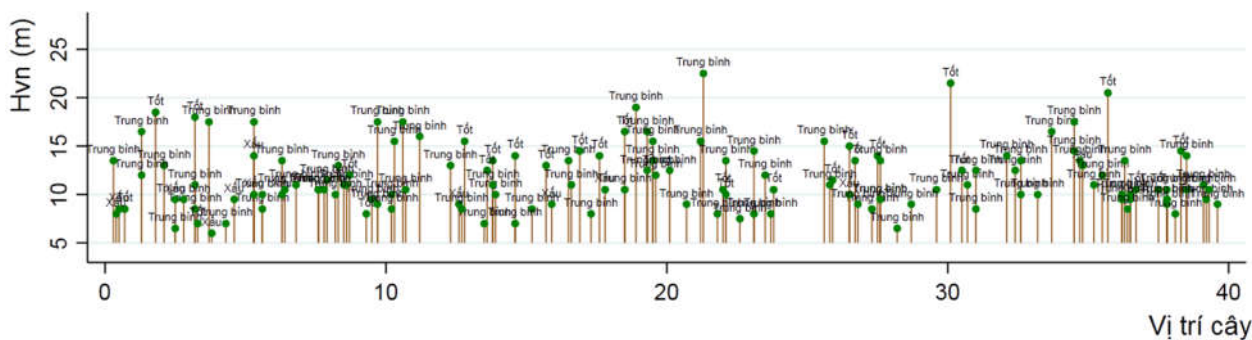
Bảng 1. Phân bố chất lượng cây rừng theo cấp kính

Cỡ D (cm)	Trạng thái	Phẩm chất					
		Xấu		Trung bình		Tốt	
		Số cây	%	Số cây	%	Số cây	%
<= 5,00	Rừng nghèo	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Rừng trung bình	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Rừng giàu	0	0,0	0	0,0	0	0,0
5,01 - 15,00	Rừng nghèo	12	50,0	58	60,4	11	47,8
	Rừng trung bình	7	29,2	17	17,7	1	4,3
	Rừng giàu	5	20,8	21	21,9	11	47,8
15,01 - 25,00	Rừng nghèo	2	16,7	33	32,7	13	34,2
	Rừng trung bình	6	50,0	52	51,5	16	42,1
	Rừng giàu	4	33,3	16	15,8	9	23,7
25,01 - 35,00	Rừng nghèo	0	0,0	8	26,7	2	8,7
	Rừng trung bình	2	66,7	9	30,0	9	39,1
	Rừng giàu	1	33,3	13	43,3	12	52,2
35,01 - 45,00	Rừng nghèo	0	0,0	0	0,0	2	14,3
	Rừng trung bình	0	0,0	2	28,6	5	35,7
	Rừng giàu	0	0,0	5	71,4	7	50,0
45,01 - 55,00	Rừng nghèo	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Rừng trung bình	0	0,0	2	40,0	2	22,2
	Rừng giàu	0	0,0	3	60,0	7	77,8
55,01 - 65,00	Rừng nghèo	0	0,0	1	100,0	0	0,0
	Rừng trung bình	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Rừng giàu	0	0,0	0	0,0	1	100,0
65,01 - 75,00	Rừng nghèo	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Rừng trung bình	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Rừng giàu	0	0,0	0	0,0	1	100,0
75,01 - 85,00	Rừng nghèo	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Rừng trung bình	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Rừng giàu	0	0,0	0	0,0	1	100,0

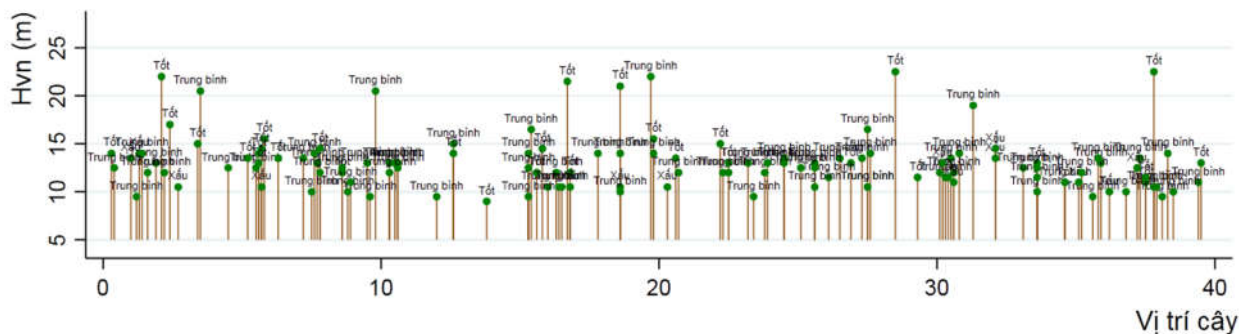
3.1.2. Chất lượng cây rừng theo cấp chiều cao

a. Phân bố không gian theo chiều cao của các cấp chất lượng

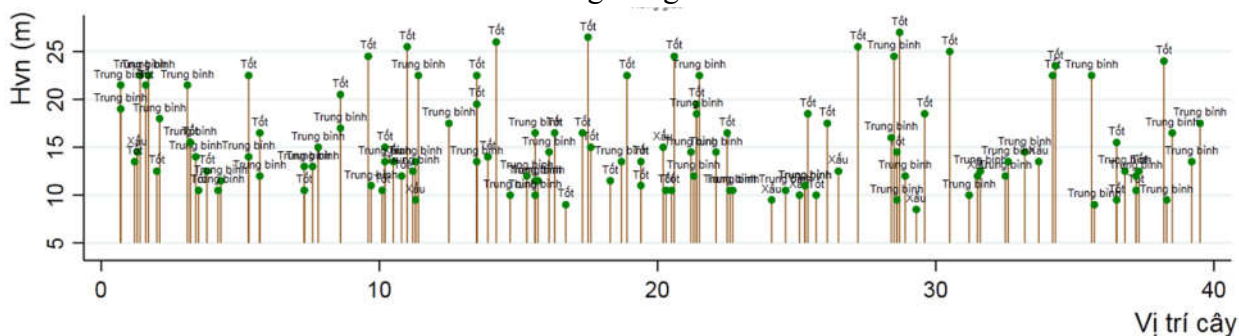
Các biểu đồ dưới đây thể hiện cho chúng ta thấy phân bố không gian theo chiều đứng của các cấp chất lượng cho 3 loại rừng đang nghiên cứu.



a. Rừng nghèo



b. Rừng trung bình



c. Rừng giàu

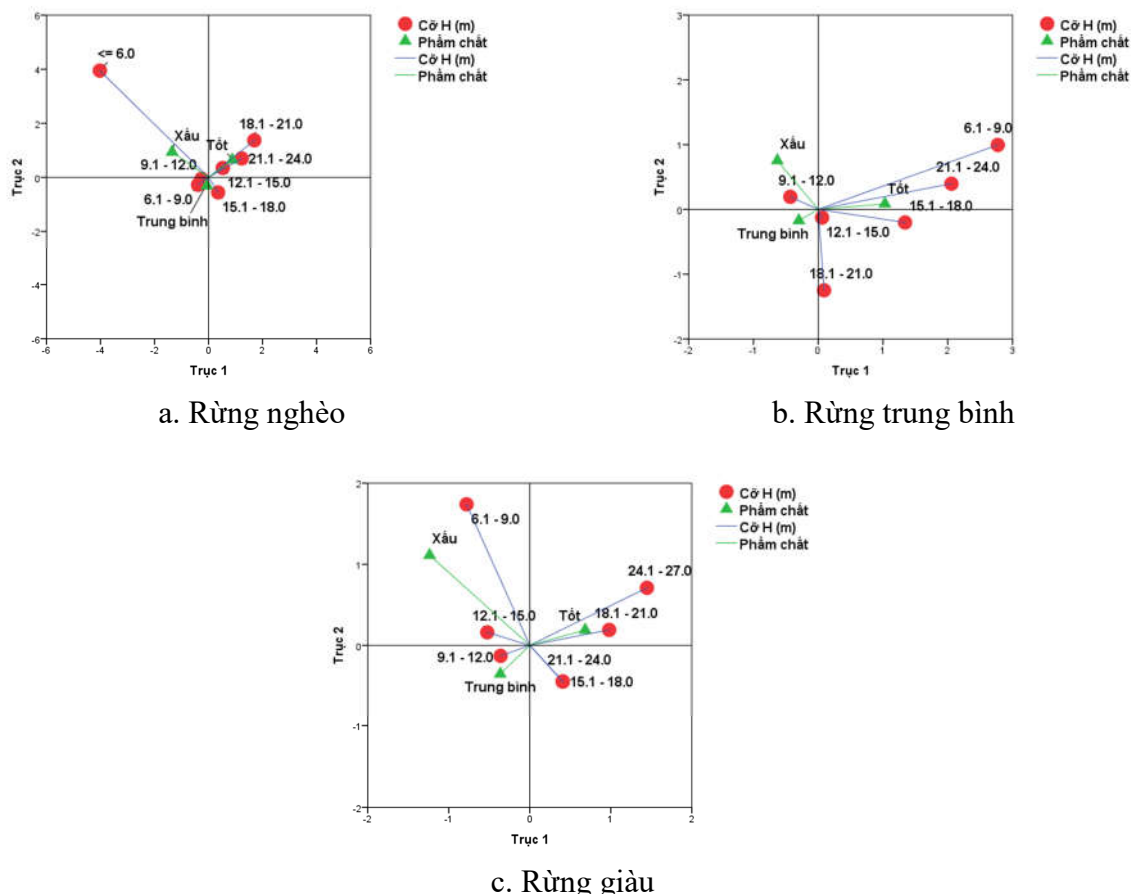
Hình 3. Phân bố không gian các cấp chất lượng theo chiều cao

Kết quả trong các biểu đồ trên cho thấy rằng với rừng nghèo và rừng trung bình các cấp chất lượng phân bố với mật độ lớn nhất từ khoảng 7 m đến 15 m. Mật độ và mức độ gia trộn của các cấp chất lượng giảm dần khi chiều cao tăng lên trên 20 m. Tuy nhiên, ở rừng giàu, phân bố này có đặc điểm khác biệt hơn, các cấp chất lượng được phân bố dài đều hơn từ cỡ chiều cao 10 đến 25 m. Điều này có thể thấy rằng cây rừng tại rừng giàu đã giảm số lượng, giảm sự cạnh tranh và phân hóa một cách ổn định hơn.

b. Mỗi quan hệ giữa các cấp chất lượng và cấp chiều cao

Kết quả phân tích tương đồng giữa các cấp chất lượng và cấp chiều cao được thể hiện trong hình 3.

Kết quả phân tích tương đồng cho thấy rằng giữa các cấp chất lượng và cấp chiều cao có mối quan hệ tương đối chặt, giá trị Sig của phân bố chi-squared đều lớn hơn 0,05. Cụ thể, tại rừng nghèo cây tốt thường có chiều cao từ 18 - 24 m, cây xấu có từ nhỏ hơn 6 đến khoảng 12 m. Rừng trung bình, quy luật không rõ ràng bằng rừng nghèo, cây tốt có quan hệ chặt với các cỡ 15 - 18 m, 21 - 24 m và 6 - 9 m, cây xấu thường có chiều cao từ 9 - 12 m. Ở rừng giàu xu thế này lại trở nên rõ ràng hơn, cây tốt có xu hướng quan hệ chặt với cỡ 18 - 21 m và 24 - 27 m. Trong khi đó cây xấu có quan hệ chặt với các cỡ 6 - 9 m và 12 - 15 m, đây là các cỡ chiều cao khá nhỏ trong lâm phần rừng giàu.



Hình 3. Phân tích mối quan hệ giữa các cấp chất lượng và cỡ chiều cao

c. Phân bố tần số của các cấp chất lượng theo các cỡ chiều cao

của mỗi cấp chất lượng cho từng cấp chiều cao của các loại rừng đang nghiên cứu.

Bảng 2 tổng hợp số cây và tỷ lệ phần trăm

Bảng 2. Phân bố chất lượng cây rừng theo cấp chiều cao

Cỡ H (m)	Trạng thái	Phẩm chất					
		Xấu		Trung bình		Tốt	
		Số cây	%	Số cây	%	Số cây	%
<= 6,0	Rừng nghèo	1	100,0	0	0,0	0	0,0
	Rừng trung bình	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Rừng giàu	0	0,0	0	0,0	0	0,0
6,1 – 9,0	Rừng nghèo	4	80,0	25	96,2	3	60,0
	Rừng trung bình	0	0,0	0	0,0	1	20,0
	Rừng giàu	1	20,0	1	3,8	1	20,0
9,1 – 12,0	Rừng nghèo	7	35,0	40	40,4	8	29,6
	Rừng trung bình	9	45,0	38	38,4	8	29,6
	Rừng giàu	4	20,0	21	21,2	11	40,7
12,1 – 15,0	Rừng nghèo	2	15,4	20	26,3	11	30,6
	Rừng trung bình	6	46,2	38	50,0	16	44,4
	Rừng giàu	5	38,5	18	23,7	9	25,0

Cỡ H (m)	Trạng thái	Phẩm chất					
		Xấu		Trung bình		Tốt	
		Số cây	%	Số cây	%	Số cây	%
15,1 – 18,0	Rừng nghèo	0	0,0	13	56,5	3	21,4
	Rừng trung bình	0	0,0	2	8,7	3	21,4
	Rừng giàu	0	0,0	8	34,8	8	57,1
18,1 – 21,0	Rừng nghèo	0	0,0	1	16,7	2	25,0
	Rừng trung bình	0	0,0	3	50,0	1	12,5
	Rừng giàu	0	0,0	2	33,3	5	62,5
21,1 – 24,0	Rừng nghèo	0	0,0	1	11,1	1	8,3
	Rừng trung bình	0	0,0	1	11,1	4	33,3
	Rừng giàu	0	0,0	7	77,8	7	58,3
24,1 – 27,0	Rừng nghèo	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Rừng trung bình	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Rừng giàu	0	0,0	1	100,0	8	100,0

Kết quả cho thấy rằng với cây tốt, thì cỡ chiều cao tăng thì tỷ lệ cây tốt của rừng giàu cũng tăng lên và thường lớn hơn rừng nghèo và rừng trung bình. Tại các cấp chiều cao thấp (từ 6 - 15 m) thì tỷ lệ cây tốt của rừng nghèo và rừng trung bình là cao nhất, và cao hơn rừng giàu. Cụ thể, rừng nghèo chiếm tỷ lệ từ 19,6% đến 60%. Ngược lại, ở các cấp chiều cao từ 15 - 27 m, tỷ lệ cây tốt của rừng giàu lớn nhất, từ 57,1 - 100%. Với cây xấu, trong cả 3 loại rừng, cây xấu chỉ tập trung từ 6 - 15 m. Tỷ lệ cây xấu chiếm tỷ lệ cao hơn ở rừng nghèo và rừng trung bình. Vì vậy, một lần nữa cho thấy rằng việc cải thiện chất lượng cây rừng cho 2 trạng thái này là cần thiết.

3.2. Đa dạng sinh học theo kích thước cây

3.2.1. Biến động đa dạng sinh học theo cấp kính

Bảng 3 thể hiện các chỉ số đa dạng sinh học được tính toán cho từng cấp kính của 3 trạng thái rừng đang nghiên cứu.

Kết quả ở bảng 3 cho thấy rằng, nhìn chung mức độ đa dạng sinh học loài tại khu vực nghiên cứu đang ở mức cao, cụ thể, số lượng loài tại mỗi cỡ kính có thể lên tới 33 loài, chỉ

số Simpson lên tới 0,943. Kết quả này hoàn toàn tương tự như rất nhiều các nghiên cứu khác tại Việt Nam (Phan Nguyên Hồng et al., 2004; Vo Dai Hai, 2014). Trong các nghiên cứu này, số lượng loài trong mỗi ô tiêu chuẩn 2000 m² lên tới 60 - 70 loài, chỉ số Simpson dao động từ 0,823 đến 0,957 cho một số trạng thái rừng tự nhiên tại Việt Nam. Tuy nhiên, xét ở mức độ toàn các cấp, thì mức độ đa dạng ở các cấp là nhỏ hơn các nghiên cứu khác, lý do chính là các nghiên cứu khác thường tính mức độ đa dạng sinh học cho ô tiêu chuẩn, chứ không phải cho các cấp đường kính. Mức độ đa dạng sinh học lớn nhất tập trung ở 4 cỡ: 5 - 15 cm, 15 - 25 cm, 25 - 35 cm và 35 - 45 cm. Trong đó lớn nhất tại cỡ 15 - 25 cm, số lượng loài ở ba loại rừng lần lượt là 27, 33 và 11 loài, chỉ số Simpson lần lượt là 0,941; 0,943 và 0,771. Tại cỡ từ 5 - 25 cm, thì rừng nghèo và rừng trung bình có mức đa dạng cao hơn rừng giàu, còn từ cỡ 25 cm trở lên thì rừng giàu có mức đa dạng sinh học lớn nhất. Nhìn chung, khi cỡ kính tăng thì mức độ đa dạng sinh học sẽ giảm theo ở cả 3 trạng thái.

Bảng 3. Kết quả đa dạng sinh học loài theo cấp kính

Cỡ kính (cm)	Trạng thái	Richness	Simpson	Shannon	Jevenness
<= 5,00	Rừng nghèo	0	1,000	0,000	0,000
	Rừng trung bình	0	1,000	0,000	0,000
	Rừng giàu	0	1,000	0,000	0,000
5,01 - 15,00	Rừng nghèo	16	0,699	1,755	0,633
	Rừng trung bình	6	0,602	1,196	0,668
	Rừng giàu	10	0,560	1,362	0,592
15,01 - 25,00	Rừng nghèo	27	0,941	3,080	0,935
	Rừng trung bình	33	0,943	3,191	0,913
	Rừng giàu	11	0,771	1,844	0,769
25,01 - 35,00	Rừng nghèo	7	0,780	1,748	0,898
	Rừng trung bình	15	0,920	2,623	0,969
	Rừng giàu	19	0,941	2,885	0,980
35,01 - 45,00	Rừng nghèo	2	0,500	0,693	1,000
	Rừng trung bình	4	0,612	1,154	0,832
	Rừng giàu	9	0,875	2,138	0,973
45,01 - 55,00	Rừng nghèo	0	1,000	0,000	0,000
	Rừng trung bình	2	0,375	0,562	0,811
	Rừng giàu	5	0,680	1,359	0,845
55,01 - 65,00	Rừng nghèo	1	0,000	0,000	Không
	Rừng trung bình	0	1,000	0,000	0,000
	Rừng giàu	1	0,000	0,000	Không
65,01 - 75,00	Rừng nghèo	0	1,000	0,000	0,000
	Rừng trung bình	0	1,000	0,000	0,000
	Rừng giàu	1	0,000	0,000	Không
75,01 - 85,00	Rừng nghèo	0	1,000	0,000	0,000
	Rừng trung bình	0	1,000	0,000	0,000
	Rừng giàu	1	0,000	0,000	Không

3.2.2. Biến động đa dạng sinh học theo cấp chiều cao

Kết quả tính toán đa dạng sinh học loài cho các trạng thái rừng đang nghiên cứu được thể hiện trong bảng 4.

Tương tự như kết quả đa dạng sinh học loài theo cấp kính thì kết quả đa dạng sinh học loài theo cấp chiều cao ở bảng 4 cho thấy rằng, nhìn chung mức độ đa dạng sinh học loài tại khu vực nghiên cứu đang ở mức cao, cụ thể, số lượng loài tại mỗi cỡ chiều cao có thể lên tới 28 loài, chỉ số Simpson lên tới 0,933. Kết quả này hoàn toàn tương tự như rất nhiều các nghiên cứu khác tại Việt Nam (Bui Manh Hung, 2016). Trong nghiên cứu của mình tại rừng thứ sinh và rừng già tại Tây nguyên, Việt

Nam, tác giả Bùi Mạnh Hưng đã cho thấy chỉ số Simpson dao động từ 0,825 đến 0,962. Tuy nhiên, tương tự như đường kính, xét ở mức độ toàn cấp, thì mức độ đa dạng ở các cấp là nhỏ hơn các nghiên cứu khác, lý do chính là các nghiên cứu khác thường tính mức độ đa dạng sinh học cho ô tiêu chuẩn, chứ không phải cho các cấp chiều cao. Mức độ đa dạng sinh học tập trung cao nhất tại 3 cấp: 9 – 12 m, 12 – 15 m và 15 – 18 m. Trong đó, cao nhất là cấp 12 – 15 m, số lượng loài ở ba loại rừng lần lượt là 21, 28 và 15 loài, chỉ số Simpson lần lượt là 0,926; 0,953 và 0,867. Tương tự như đường kính, khi cấp chiều cao tăng thì đa dạng sinh học giảm, điều này cũng đã được chứng minh bởi nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước.

Bảng 4. Kết quả đa dạng sinh học loài theo cấp chiều cao

Cỡ chiều cao (m)	Trạng thái	Richness	Simpson	Shannon	Jevenness
<= 6,0	Rừng nghèo	1	0,000	0,000	Không
	Rừng trung bình	0	1,000	0,000	0,000
	Rừng giàu	0	1,000	0,000	0,000
6,1 - 9,0	Rừng nghèo	10	0,590	1,447	0,628
	Rừng trung bình	1	0,000	0,000	Không
	Rừng giàu	2	0,444	0,637	0,918
9,1 - 12,0	Rừng nghèo	13	0,789	1,940	0,756
	Rừng trung bình	17	0,754	1,913	0,675
	Rừng giàu	9	0,622	1,432	0,652
12,1 - 15,0	Rừng nghèo	21	0,926	2,841	0,933
	Rừng trung bình	28	0,953	3,180	0,954
	Rừng giàu	15	0,867	2,363	0,873
15,1 - 18,0	Rừng nghèo	10	0,836	2,064	0,896
	Rừng trung bình	4	0,720	1,332	0,961
	Rừng giàu	14	0,922	2,599	0,985
18,1 - 21,0	Rừng nghèo	3	0,667	1,099	1,000
	Rừng trung bình	2	0,375	0,562	0,811
	Rừng giàu	7	0,857	1,946	1,000
21,1 - 24,0	Rừng nghèo	2	0,500	0,693	1,000
	Rừng trung bình	2	0,320	0,500	0,722
	Rừng giàu	8	0,847	1,970	0,947
24,1 - 27,0	Rừng nghèo	0	1,000	0,000	0,000
	Rừng trung bình	0	1,000	0,000	0,000
	Rừng giàu	6	0,741	1,581	0,882

4. KẾT LUẬN

Biến động chất lượng cây rừng và đa dạng sinh học theo cấp kính và cấp chiều cao là rất cần thiết trong quản lý tài nguyên rừng. Tuy nhiên, những nghiên cứu và phân tích về biến đổi của chất lượng và đa dạng sinh học theo các cỡ kích thước cây còn rất hạn chế tại Việt Nam.

Về biến đổi chất lượng theo các cấp đường kính và chiều cao, nghiên cứu này đã cho thấy rằng cây có chất lượng trung bình và xấu có phân bố khá ngẫu nhiên trên mặt đất. Mỗi quan hệ không gian giữa các cấp chất lượng cũng khá ngẫu nhiên. Rừng nghèo cây rừng có đường kính và chiều cao trung bình khá nhỏ, trong khi đó rừng trung bình, và đặc biệt là rừng giàu thì xuất hiện nhiều cây có kích thước lớn hơn. Chất lượng xấu thường tập trung ở các cỡ đường kính và chiều cao nhỏ, cây có chất lượng tốt thường là cây lớn hơn, điều này được chứng minh bởi kết quả của phân tích tương đồng cho cả đường kính và chiều cao.

Phân bố theo chiều đứng cho thấy rừng nghèo và rừng trung bình các cấp chất lượng phân bố với mật độ lớn nhất từ khoảng 7 m đến 15 m. Ở rừng giàu, các cấp chất lượng được

phân bố dài đều hơn từ cỡ chiều cao 10 m đến 25 m. Điều này có thể thấy rằng cây rừng tại rừng giàu đã giảm số lượng, giảm sự cạnh tranh và phân hóa một cách ổn định hơn. Kết quả phân tích cho biến chiều cao cho thấy rằng với cây tốt, thì cỡ chiều cao tăng thì tỷ lệ cây tốt của rừng giàu cũng tăng lên và thường lớn hơn rừng nghèo và rừng trung bình. Tại các cấp chiều cao thấp (từ 6 - 15 m) thì tỷ lệ cây tốt của rừng nghèo và rừng trung bình là cao nhất, và cao hơn rừng giàu. Ngược lại, ở các cấp chiều cao từ 15 - 27 m, tỷ lệ cây tốt của rừng giàu lớn nhất, từ 57,1 - 100%. Với cây xấu, trong cả 3 loại rừng, cây xấu chỉ tập trung từ 6 - 15 m. Tỷ lệ cây xấu chiếm tỷ lệ cao hơn ở rừng nghèo và rừng trung bình.

Kết quả ở bảng trên cho thấy rằng, nhìn chung mức độ đa dạng sinh học loài tại khu vực nghiên cứu đang ở mức cao, cụ thể, số lượng loài tại mỗi cỡ kính có thể lên tới 33 loài, cỡ chiều cao có thể lên tới 28 loài; Chỉ số Simpson cho đường kính lên tới 0,943 và cho chiều cao là 0,933. Xét ở mức độ toàn các cấp, thì mức độ đa dạng ở các cấp là nhỏ hơn các nghiên cứu khác, lý do chính là các nghiên cứu khác thường tính mức độ đa dạng sinh học cho

ô tiêu chuẩn, chứ không phải cho các cấp đường kính và chiều cao. Nhìn chung, khi cỡ cây tăng thì mức độ đa dạng sinh học sẽ giảm theo ở cả 3 trạng thái.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ulrich Bormann (2005). *A study on Biomass and Biodiversity in Satkosia Gorge Wildlife Sanctuary, Orissa*, Foundation for Ecological Security, A-1 Madhuram Park, Near Srinathji Society, Ganesh Crossing, Anand-388001, Gujarat, India.
2. Nicholas V. L. Brokaw (1985). *Treefalls, Regrowth, and Community Structure in Tropical Forests. The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*. S. T. A. Pickett and P. S. White, Academic Press, INC.
3. Richard Condit, Peter S. Ashton, Patrick Baker, Sarayudh Bunyavejchewin, Savithri Gunatilleke, Nimal Gunatilleke, Stephen P. Hubbell, Robin B. Foster, Akira Itoh, James V. LaFrankie, Hua Seng Lee, Elizabeth Losos, N. Manokaran, R. Sukumar and Takuo Yamakura (2000). *Spatial Patterns in the Distribution of Tropical Tree Species*. Science 288: 1414-1418.
4. J Clin Epidemiol (2010). *Correspondence analysis is a useful tool to uncover the relationships among categorical variables*. PubMed Central CANADA 63(6): 363-346.
5. Klaus v. Gadow, Chun Yu Zhang, Christian Wehenkel, Arne Pommerening, Javier Corral-Rivas, Mykola Korol, Stepan Myklush, Gang Ying Hui, Andres Kiviste and Xiu Hai Zhao (2011). *Forest Structure and Diversity. Continuous Cover Forestry*. T. Pukkala and K. v. Gadow, Springer.
6. Tian Gao, Marcus Hedblom, Tobias Emilsson and Anders Busse Nielsen (2014). *The role of forest stand structure as biodiversity indicator*. Forest Ecology and Management 330(2014): 82-93.
7. F.B. Golley (1991). *Tropical rain forest ecosystems/ structure and function*, Elsevier scientific publishing company, Amsterdam, Netherlands.
8. Vo Dai Hai (2014). *Research on structure of high trees of forest status IIA in protection forest of Yen Lap reservoir, Quang Ninh province*. Vietnam journal of forest science 3(2004): 3390-3398.
9. Phan Nguyên Hồng, Đào Văn Tấn, Vũ Thục Hiền and Trần Văn Thụy (2004). *Thành phần và đặc điểm của thảm thực vật vùng rừng ngập mặn huyện Giao Thủy, Hệ sinh thái rừng ngập mặn vùng ven biển đồng bằng Sông Hồng: Đa dạng sinh học, sinh thái học, kinh tế - xã hội - quản lý và giáo dục*, NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
10. Bui Manh Hung (2016). *Structure and restoration of natural secondary forests in the Central Highlands, Vietnam*, Lambert academic publishing, Germany.
11. Bùi Mạnh Hưng và Võ Đại Hải (2018). *Biến động đa dạng sinh học và quan hệ sinh thái loài trong rừng tự nhiên tại vườn quốc gia Kon Ka Kinh, Gia Lai*. Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn Số 7/2018: 131-143.
12. Bùi Mạnh Hưng và Nguyễn Tiên Phong (2018). *Phân bố không gian và quan hệ loài rừng tự nhiên tại Na Hang, Tuyên Quang*. Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn Số 8/2018: 135-142.
13. Roeland Kindt and Richard Coe (2005). *Tree diversity analysis: A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies*, World Agroforestry Centre, United Nations Avenue, PO Box 30677, GPO 00100, Nairobi, Kenya.
14. Barry D. Shiver and Bruce E. Borders (1996). *Sampling techniques for forest resources inventory*, John Wiley & Sons, Inc. Canada.
15. Phillip M. Yelland (2010). *An Introduction to Correspondence Analysis*. The Mathematica Journal 12(2010): 1-23.

QUALITY AND BIODIVERSITY CHANGES BETWEEN TREE SIZE CLASSES IN BA BE NATIONAL PARK, BAC KAN

Bui Manh Hung¹, Bui The Doi¹, Nguyen Thi Thao¹
¹Vietnam National University of Forestry

SUMMARY

Changes in the quality of forest trees and biodiversity between diameter and height size classes are essential in forest resource management. The study has established 9 standard plots for 3 forest states: IIB, IIIA1 and IIIA2 in Ba Be National Park. The analytical resulted show that the quality levels were randomly distributed on the ground. Spatial relations between levels were also random. Bad quality trees were usually concentrated in small diameter and height sizes, and good quality trees were usually larger plants, which was evidenced by results of correspondence analysis for both diameter and height variables. For good trees, the height size classes increased and a rate of good trees in rich forests also increased and it was often greater than poor and medium forests. For bad trees, in all 3 types of forests, bad trees only focused from 6 - 15 m. The rate of bad trees was higher in poor and medium forests. Species biodiversity in the study area was relatively high. The number of species in each diameter class could be up to 33 species, for the height, it could be up to 28 species. The Simpson index for diameter was up to 0.943 and for height was 0.933. At the level of all classes, the biodiversity was lower than other studies. In general, when plant size increased, biodiversity decreased in all three forest stages.

Keywords: Ba Be National park, biodiversity, diameter class, height class.

Ngày nhận bài : 26/7/2019

Ngày phản biện : 11/9/2019

Ngày quyết định đăng : 18/9/2019