

ẢNH HƯỞNG CỦA KÍCH THƯỚC Ô MẪU ĐẾN PHÂN BỐ CÁC CHỈ SỐ ĐA DẠNG LOÀI CÂY GỖ TRONG RỪNG TỰ NHIÊN KHU VỰC TÂN PHÚ, ĐỒNG NAI

Nguyễn Văn Quý¹, Nguyễn Thanh Tuấn¹, Nguyễn Văn Hợp¹, Lê Hồng Việt¹

¹Trường Đại học Lâm nghiệp - Phân hiệu Đồng Nai

TÓM TẮT

Thăm dò ảnh hưởng của kích thước ô mẫu đến đa dạng loài là việc làm cần thiết trong nghiên cứu đa dạng thực vật. Bài báo này sử dụng biểu đồ Heatmap để mô tả đặc điểm phân bố của các chỉ số đa dạng loài cây gỗ trong rừng tự nhiên khu vực Tân Phú, Đồng Nai; đồng thời sử dụng phương pháp ô xếp chồng để tìm kích thước ô mẫu thích hợp nghiên cứu đa dạng thực vật. Dữ liệu được thu thập từ ô tiêu chuẩn điển hình tạm thời (OTC) 4 ha (200×200 m) tại trạng thái rừng tự nhiên trung bình. Kết quả nghiên cứu cho thấy, kích thước ô mẫu ảnh hưởng đáng kể đến các chỉ số đa dạng sinh học. Trong đó, đặc điểm phân bố các chỉ số đa dạng theo các cấp kích thước ô mẫu có tính không đồng nhất khi thể hiện trên biểu đồ Heatmap; cụ thể, kích thước ô mẫu tăng lên thì đặc điểm phân bố của các chỉ số Shannon - Weiner, Simpson và Pielou biểu hiện trên biểu đồ Heatmap có sự biến động lớn về phương sai và hệ số biến thiên. Cuối cùng, nghiên cứu chỉ ra rằng ô có kích thước 100×100 m và chỉ số Shannon - Weiner là thích hợp nhất để nghiên cứu đa dạng thực vật thân gỗ trong rừng Tân Phú. Kết quả của bài báo không chỉ cung cấp các thông tin khoa học làm cơ sở cho công tác bảo tồn đa dạng sinh học, đề xuất các phương án quản lý rừng bền vững tại khu vực nghiên cứu mà còn góp phần bổ sung lý thuyết về phương pháp nghiên cứu đa dạng thực vật trong rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới.

Từ khóa: đa dạng thực vật, biểu đồ Heatmap, ô xếp chồng, rừng Tân Phú.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thực vật hấp thu dinh dưỡng từ các môi trường đất, nước và không khí, khi các yếu tố môi trường này thay đổi dẫn đến thành phần loài cũng có sự biến đổi theo (Chapin và cộng sự, 2002). Do đó, trong một quần xã, đặc điểm phân bố theo không gian và thành phần loài cây sẽ có sự khác biệt nhất định ở các đơn vị diện tích lấy mẫu khác nhau (Tavili và Jafari, 2009). Nghiên cứu đặc điểm phân bố đa dạng loài theo kích thước ô lấy mẫu là một trong những nội dung quan trọng của sinh thái học, giúp nắm bắt được quy luật biến đổi thành phần loài trong quần xã, từ đó có cơ sở để kiểm soát quá trình suy giảm đa dạng sinh học (Gunatilleke và cộng sự, 2006).

Việc lựa chọn loại hình và kích thước ô nghiên cứu đóng vai trò quan trọng trong điều tra, giám sát đa dạng sinh học (Mueller & Ellenberg, 1974). Tuy nhiên, vấn đề lựa chọn kích thước ô nghiên cứu như thế nào là thích hợp lại ít được quan tâm (Ding, 2017). Trước đây, hầu hết các nhà lâm học đều thống nhất quan điểm phương pháp khảo sát, đánh giá đa

dạng sinh học phụ thuộc vào ô nghiên cứu (hình dạng, kích thước, số lượng) và vị trí lấy mẫu (Stohlgren, 2005). Kích thước hay diện tích của ô nghiên cứu là một trong những yếu tố ảnh hưởng lớn đến kết quả điều tra thành phần loài, Stohlgren (2005) đã phát hiện trong môi trường sống tự nhiên nhiều loài thực vật sẽ được ghi lại ở các ô lớn nhiều hơn so với các ô nhỏ, có khoảng 30% số loài được tìm thấy khi kích thước ô được tăng lên 3 lần. Mặc dù sử dụng ô có kích thước nhỏ cộng với số lần lặp lại ít sẽ không phản ánh đầy đủ tính đa dạng thực vật trong quần xã, nhưng lựa chọn ô có kích thước quá lớn lại không khả thi về mặt chi phí (Magurran, 1988). Ở nước ta, các nghiên cứu liên quan đến việc xác định kích thước ô mẫu trong nghiên cứu đa dạng thực vật còn khá hạn chế.

Theo Lê Quốc Huy (2005), có thể sử dụng ô mẫu với kích thước 1×1 m áp dụng cho nghiên cứu đa dạng loài thân thảo, kích thước 5×5 m áp dụng cho nghiên cứu thảm cây bụi và 10×10 m áp dụng đối với cây thân gỗ; đồng thời tác giả cũng đã xác nhận kích thước của

các ô còn tùy thuộc vào điều kiện cụ thể của thảm thực vật ở từng khu vực nghiên cứu. Vì vậy, việc đi sâu tìm hiểu mối quan hệ giữa đa dạng loài và kích thước ô mẫu để đề xuất kích thước ô thích hợp cho nghiên cứu, điều tra và giám sát đa dạng thực vật ở mỗi vùng là vô cùng cần thiết, có ý nghĩa cả về mặt phương pháp luận.

Xuất phát từ thực tiễn nêu trên, bài báo này lấy rừng tự nhiên trung bình thuộc Ban Quản lý rừng phòng hộ (QLRPH) Tân Phú, tỉnh Đồng Nai làm đối tượng nghiên cứu; mục tiêu phân tích đặc điểm phân bố của các chỉ số đa dạng (CSDD) loài cây gỗ để nắm bắt quy luật thay đổi thành phần loài và đề xuất kích thước thích hợp cho ô nghiên cứu đa dạng thực vật. Kết quả của bài báo cung cấp các thông tin khoa học tin cậy, giúp nâng cao hiệu quả trong công tác điều tra, đánh giá đa dạng thực vật và bảo tồn đa dạng sinh học tại khu vực nghiên cứu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 12/2020 đến 4/2021 với 4 đợt điều tra thực địa tại Ban QLRPH Tân Phú (tọa độ địa lý từ 11°08'55"-11°51'30" vĩ độ Bắc, 106°90'73"-107°27'74" kinh độ Đông). Tổng diện tích rừng và đất lâm nghiệp thuộc quyền quản lý của đơn vị là 13.591,11 ha. Chế độ khí hậu của khu vực có đặc điểm phân biệt 2 mùa rõ rệt: mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10, mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 của năm sau. Nhiệt độ không khí trung bình là 27,1°C, cao nhất 35,3°C, thấp nhất 21,5°C. Lượng mưa trung bình năm là 2.140 mm/năm. Độ ẩm không khí trung bình năm 82%. Địa hình khu vực có dạng đồi lượn sóng bị chia cắt bởi các khe nhỏ và suối (Ban QLRPH Tân Phú, 2020).

OTC được đặt tại vị trí tọa độ 11°5'21,80" vĩ độ Bắc, 107°22'29,06" kinh độ Đông thuộc trạng thái rừng tự nhiên trung bình. Quần xã thực vật khu vực nghiên cứu có một số ưu hợp điển hình như: Sến mù (*Shorea roxburghii*),

Trâm vỏ đỏ (*Syzygium cinereum*), Tấu trắng (*Vatica odorata*), Cám (*Parinari annamensis*) và Săng đen (*Diospyros lanceifolia*) (Nguyễn Văn Hợp và cộng sự, 2020; Lê Hồng Việt và cộng sự, 2020).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp điều tra và thu thập dữ liệu

Tại địa điểm nghiên cứu, 1 OTC điển hình tạm thời có diện tích 4 ha (200×200 m) đã được thiết lập. Trong OTC tiến hành thu thập các thông tin cho tất cả các cây gỗ có đường kính tại vị trí 1,3 m (DBH) > 5 cm, bao gồm: DBH được đo bằng thước kẹp kính, chiều cao vút ngọn (Hvn) được đo bằng thước Blume - Leiss; lấy góc giao giữa 2 cạnh của OTC theo hướng Tây - Bắc và Đông - Nam làm góc tọa độ theo hệ quy chiếu, xác định tên loài và tọa độ tương đối của từng cây trong OTC bằng thước dây và la bàn.

2.2. Phương pháp xử lý số liệu

2.2.1. Xác định tên loài cây

Tên loài cây gỗ được xác định bằng phương pháp hình thái so sánh. Các tài liệu được sử dụng bao gồm: Cây cỏ Việt Nam (Phạm Hoàng Hộ, 1999-2003), Cây gỗ Việt Nam (Trần Hợp, 2002), tên khoa học được hiệu chỉnh bởi Kew Science, World flora online.

2.2.2. Nghiên cứu đặc điểm phân bố của các chỉ số đa dạng loài cây gỗ

Bài báo ứng dụng nguyên lý biểu diễn xu hướng và mật độ của biểu đồ Heatmap để mô tả đặc điểm phân bố các CSDD loài cây gỗ, qua đó phân tích sự biến đổi của các CSDD theo kích thước ô thứ cấp dựa trên phương sai mẫu và hệ số biến thiên của chúng. Trên cơ sở tọa độ và thông tin của các cây trong OTC, sử dụng phương pháp lưới ô vuông chia OTC thành các ô thứ cấp và lọc dữ liệu từng ô bằng *spdpolyr* - Package trong phần mềm R v4.0.5. OTC được chia thành các ô thứ cấp với 6 cấp kích thước: từ 10×10 m ở lần phân chia thứ nhất cho đến kích thước 100×100 m ở lần phân chia thứ 6 (bảng 1).

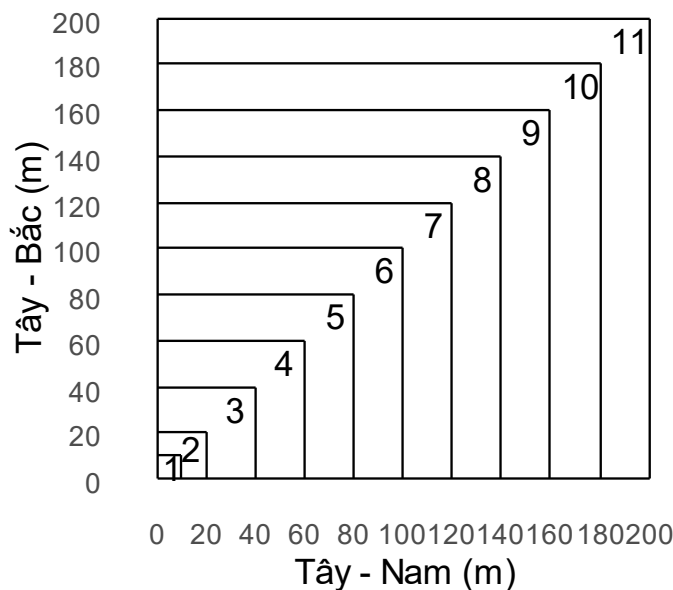
Bảng 1. Phân loại cấp kích thước ô thứ cấp

TT	Kích thước ô thứ cấp	Diện tích ô	Cấp kích thước	Số lượng ô
1	10×10 m	100 m ²	1	400
2	20×20 m	400 m ²	2	100
3	25×25 m	625 m ²	3	64
4	40×40 m	1.600 m ²	4	25
5	50×50 m	2.500 m ²	5	16
6	100×100 m	10.000 m ²	6	4

2.2.2. Xác định kích thước thích hợp cho ô nghiên cứu đa dạng thực vật

Để xác định kích thước ô mẫu thích hợp dùng trong nghiên cứu đa dạng thực vật ở khu vực nghiên cứu, bài báo sử dụng phương pháp ô xếp chồng. Dựa trên cơ sở là OTC điều tra và tham khảo kích thước các ô mẫu thường hay được sử dụng trong nghiên cứu đa dạng thực vật được công bố trước đây, các ô xếp chồng được xác định có kích thước: 10×10, 20×20,

40×40, 60×60, 80×80, 100×100, 120×120, 140×140, 160×160, 180×180 và 200×200 m (11 cấp kích thước như trong hình 1). Thống kê số loài ở từng ô, từ kích thước ô nhỏ nhất đến kích thước lớn nhất, mô tả tương quan giữa số loài và diện tích ô trên đồ thị đường cong tích lũy loài, dựa trên giả thuyết của Janzen - Connell (1970) để xác định kích thước ô mẫu thích hợp nhất.



Hình 1. Sơ đồ bố trí các ô xếp chồng

2.2.3. Tính toán các chỉ số đa dạng sinh học, phương sai mẫu và hệ số biến thiên

Chỉ số đa dạng Shannon - Weiner (H’):

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \times \ln(p_i) \text{ (Shannon \& Weiner, 1949)}$$

Trong đó: $p_i = n_i/N$: là độ nhiều tương đối của loài i hay tỷ lệ cá thể loài i so với tổng số cây trong ô nghiên cứu.

Chỉ số đa dạng Simpson (D):

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2 \text{ (Simpson, 1949)}$$

Chỉ số đồng đều Pielou (J’):

$$J' = \frac{H'}{\ln S} \text{ (Pielou, 1966)}$$

Trong đó: H' là chỉ số đa dạng Shannon - Weiner, S : số loài có trong ô nghiên cứu.

Phương sai mẫu (σ^2): $\sigma^2 = \frac{\sum(x_i - \mu)^2}{N-1}$

Trong đó: x_i là giá trị CSDD của ô thứ cấp thứ i , μ là giá trị trung bình CSDD của các ô thứ cấp và N là số ô thứ cấp có cùng kích thước.

Hệ số biến thiên (CV): $CV = \frac{sd}{\mu}$

Trong đó: sd là sai tiêu chuẩn CSDD của các ô thứ cấp có cùng kích thước.

Tính toán các CSDD và xây dựng biểu đồ Heatmap được thực hiện trên phần mềm R v4.0.5 thông qua BiodiversityR và reshape - Package.

2.2.4. Xác định trạng thái rừng

Trạng thái rừng của khu vực nghiên cứu được xác định dựa trên trữ lượng của lâm phần và Thông tư số 33 ban hành năm 2018, Thông tư của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn: Quy định về điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 2. Một số đặc trưng đa dạng loài cây gỗ theo kích thước ô thứ cấp

TT	Kích thước ô thứ cấp	Số cá thể	Số loài	H'	D	J'
1	10×10 m	7	4	1,20	0,66	0,80
2	20×20 m	26	12	2,17	0,84	0,88
3	25×25 m	41	16	2,35	0,85	0,86
4	40×40 m	94	26	2,70	0,87	0,83
5	50×50 m	165	35	2,88	0,90	0,81
6	100×100 m	659	63	3,22	0,92	0,78

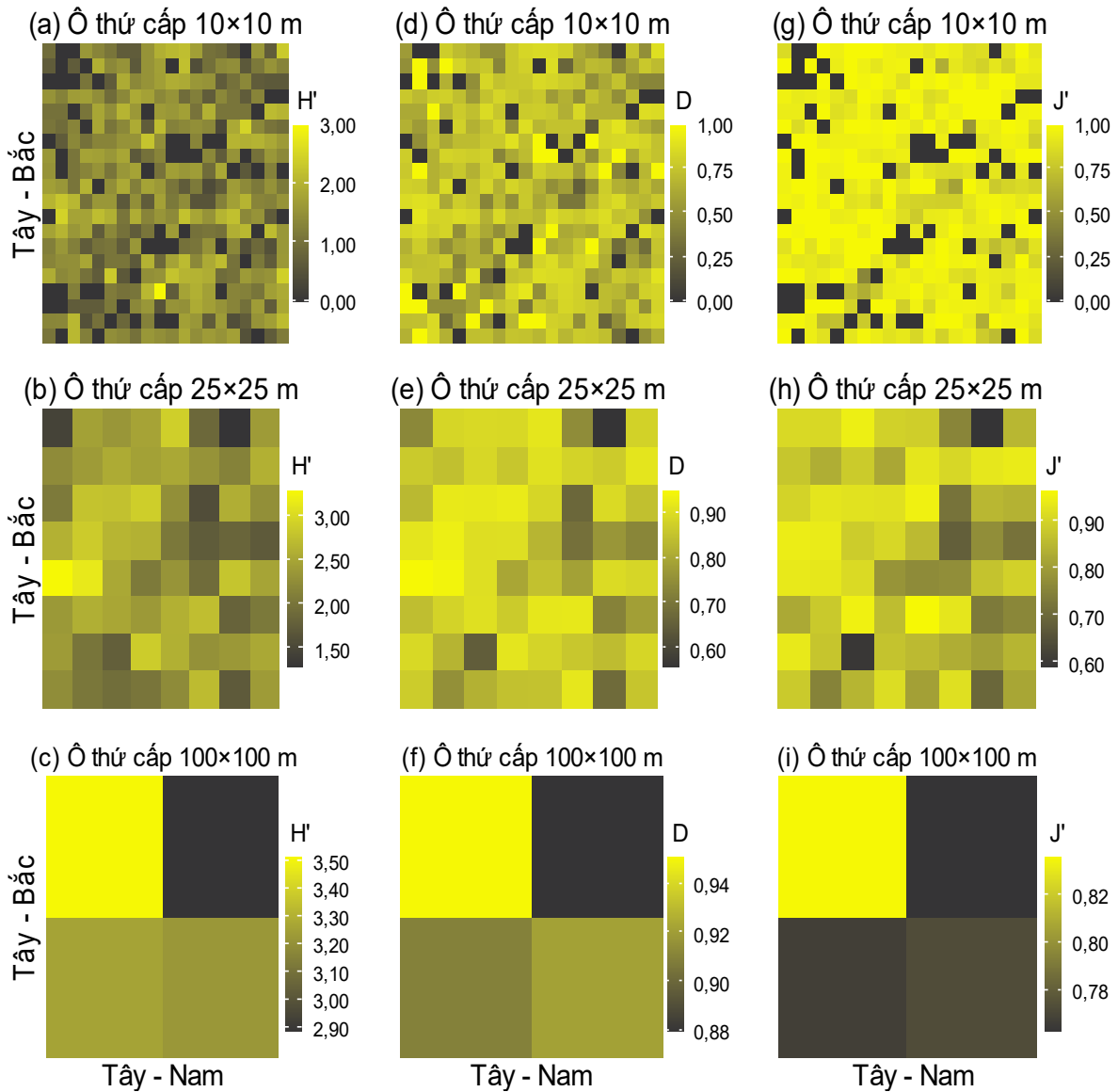
3.2. Đặc điểm phân bố các chỉ số đa dạng loài cây gỗ trên biểu đồ Heatmap

Kết quả phân tích đặc điểm phân bố của các CSDD loài cây gỗ theo kích thước ô thứ cấp chỉ ra rằng, các chỉ số Shannon - Weiner (H'), Simpson (D) và Pielou (J') đều có đặc điểm chung khi thể hiện trên biểu đồ Heatmap, trong quá trình chuyển từ kích thước ô thứ cấp nhỏ nhất (cấp 1) đến lớn nhất (cấp 6) có tính không đồng nhất. Khi kích thước ô thứ cấp tăng lên thì giá trị của các CSDD biến động mạnh dẫn đến màu sắc ở ô thứ cấp ban đầu hay giá trị của chúng biểu hiện trên biểu đồ bị đơn giản hóa

3.1. Đặc điểm đa dạng loài cây gỗ theo các cấp kích thước của ô mẫu

Nghiên cứu đã xác định được 126 loài cây gỗ, thuộc 45 họ trong OTC có 2.636 cây thuộc trạng thái rừng tự nhiên trung bình. Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, khi cấp kích thước ô thứ cấp tăng lên thì số cá thể, số loài, giá trị của các chỉ số Shannon - Weiner (H'), Simpson (D) cũng tăng lên. Trong đó, giá trị của số cá thể, số loài, 2 chỉ số H' và D thấp nhất được ghi nhận ở cấp kích thước thứ nhất và cao nhất được xác định ở cấp kích thước thứ 6. Chỉ số đồng đều Pielou (J') lại có xu hướng giảm dần khi kích thước ô mẫu tăng (ngoại trừ cấp kích thước đầu tiên), giá trị của chỉ số J' thấp nhất được tìm thấy ở cấp kích thước thứ 6 và cao nhất được ghi nhận ở cấp kích thước thứ 2 (bảng 2). Kết quả này chứng tỏ rằng kích thước ô mẫu ảnh hưởng đến tính đa dạng loài cây gỗ tại khu vực nghiên cứu.

và làm mờ dần. Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, ở các cấp kích thước 1, 2 và 3, sự phân bố của 3 CSDD trong OTC thể hiện sự khác biệt về màu sắc rất rõ ràng theo từng ô thứ cấp (hình 2a, d, g). Ở các cấp kích thước 3 và 4, sự phân bố cho thấy góc phía Tây của OTC có tính đa dạng loài cao nhất và thấp nhất ở góc phía Đông - Nam (hình 2b, e, h). Trong khi đó, ở các cấp kích thước 5 và 6, tính đa dạng loài lại được xác định cao nhất ở góc phía Bắc của OTC và thấp nhất ở góc phía Đông - Bắc (hình 2c, f, i).



Hình 2. Đặc điểm phân bố của các chỉ số đa dạng theo kích thước ô thứ cấp
(Trích 9 trong số 18 biểu đồ Heatmap mô tả đặc điểm phân bố của các chỉ số đa dạng)

3.3. Đặc điểm biến đổi của các chỉ số đa dạng theo kích thước ô thứ cấp

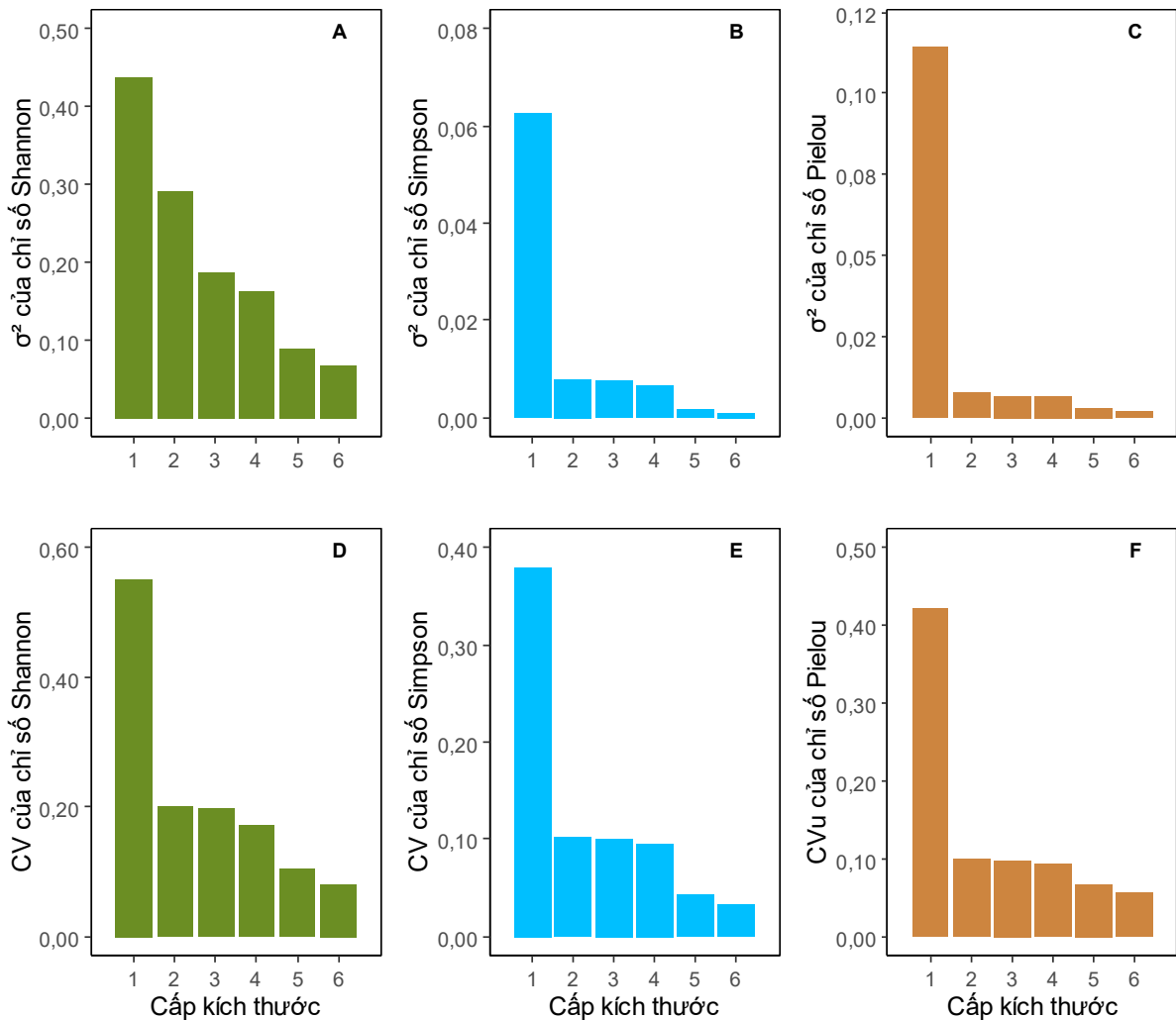
Để xem xét sự biến động của các CSDD theo các cấp kích thước, bài báo sử dụng phương sai mẫu (σ^2) và hệ số biến thiên (CV) của chúng. Kết quả phân tích thống kê đã chỉ ra rằng, khi kích thước ô thứ cấp tăng thì phương sai mẫu và hệ số biến thiên của các CSDD đều giảm xuống. Điều này cho thấy, kích thước ô mẫu ảnh hưởng rõ rệt đến tính đa dạng loài cây gỗ. Phương sai mẫu và hệ số biến thiên của chỉ số Simpson, Pielou giảm mạnh và rõ ràng nhất ở cấp kích thước đầu tiên, sau đó giảm dần ở các cấp kích thước 2, 3 và 4, đến cấp kích thước 5 có xu hướng bắt đầu ổn

định. Trong khi đó, phương sai mẫu của chỉ số Shannon - Weiner lại có sự khác biệt đáng kể so với 2 chỉ số còn lại, đồng thời mức độ giảm của nó cũng ổn định hơn hệ số biến thiên (hình 3A, D).

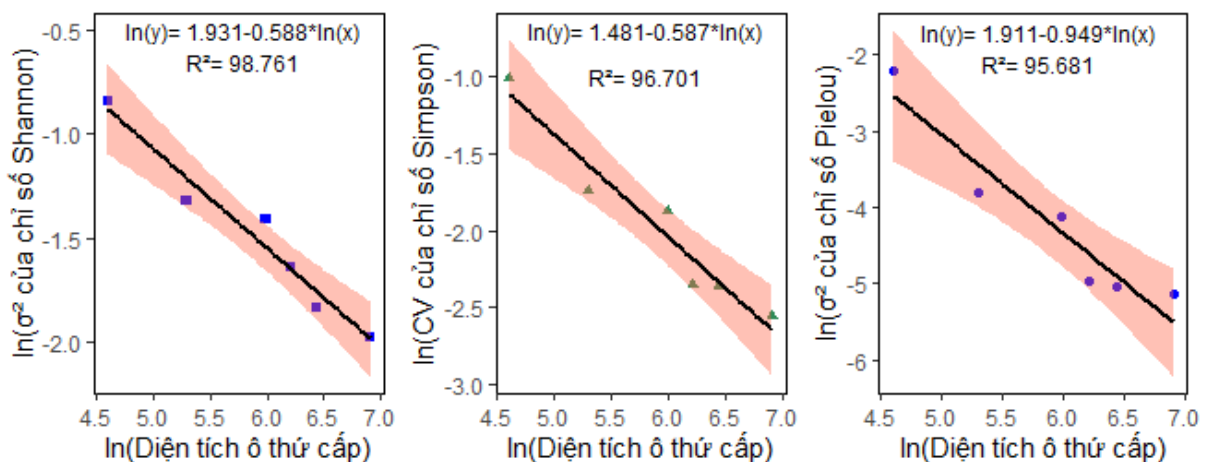
Để khám phá sự biến đổi của các CSDD theo các cấp kích thước với mức độ chuyên sâu hơn, nghiên cứu đã lấy lôgarit của phương sai, hệ số biến thiên của các CSDD và lôgarit của diện tích ô thứ cấp ở các cấp kích thước tương ứng, đồng thời kiểm tra mối tương quan giữa các biến này (Hình 4). Kết quả phân tích tương quan cho thấy hệ số biến thiên và phương sai của 3 CSDD đều có xu hướng tăng tuyến tính. Khi kích thước ô thứ cấp tăng lên, sự biến

động của phương sai và hệ số biến thiên dần ổn định, khoảng cách của các giá trị đến đường biểu diễn xu hướng dần được thu hẹp, điều này

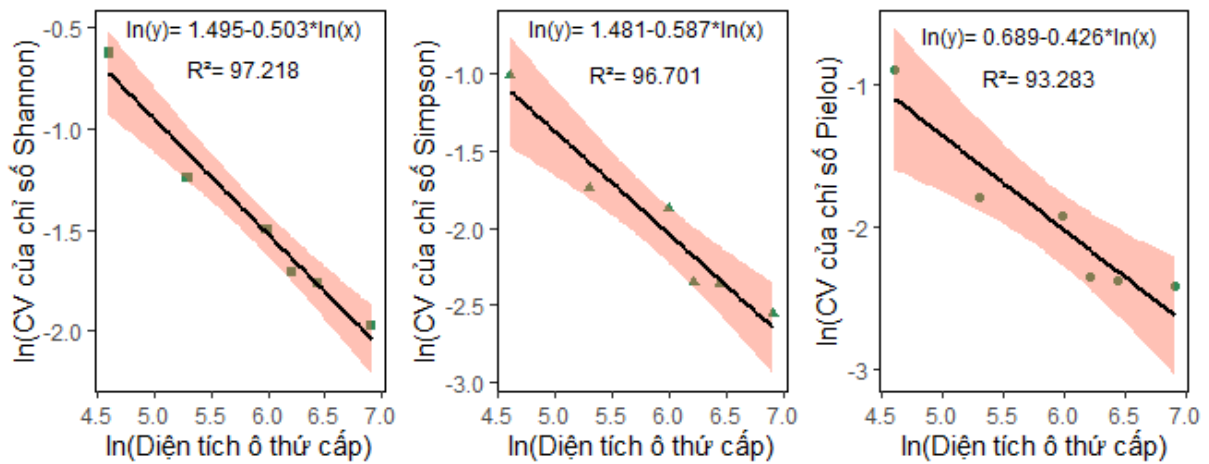
chứng tỏ rằng kích thước ô mẫu có ảnh hưởng rõ rệt đến các CSDD sinh học.



Hình 3. Đặc trưng phương sai mẫu và hệ số biến thiên của các chỉ số đa dạng



Hình 4. Mối quan hệ tuyến tính giữa logarit của diện tích ô thứ cấp và lôgarit của phương sai, hệ số biến thiên của các chỉ số đa dạng

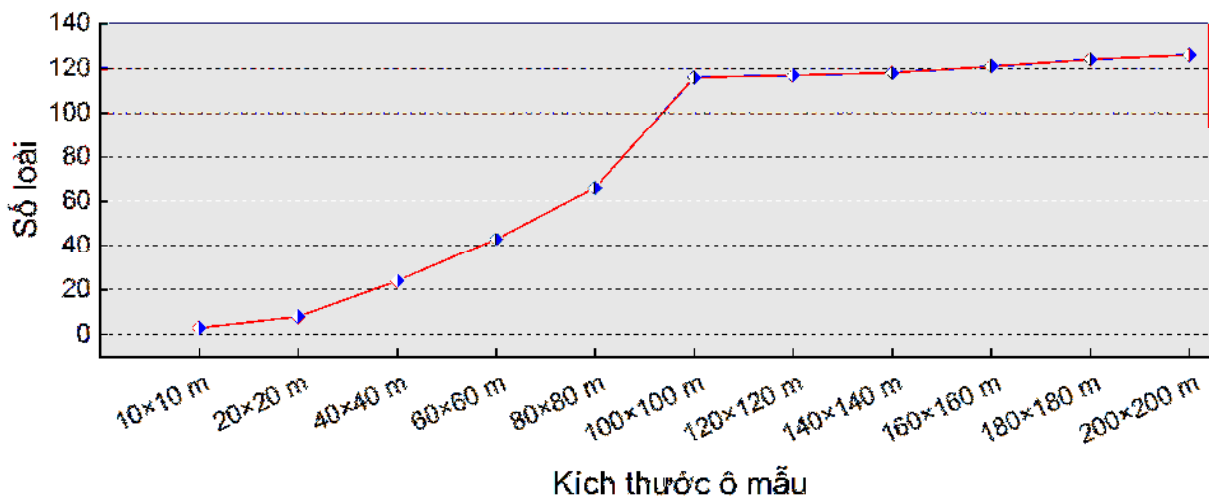


Hình 4 (tiếp). Mối quan hệ tuyến tính giữa logarit của diện tích ô thứ cấp và logarit của phương sai, hệ số biến thiên của các chỉ số đa dạng

3.4. Kích thước ô mẫu thích hợp nghiên cứu đa dạng thực vật rừng khu vực nghiên cứu

Xác định kích thước ô mẫu thích hợp để nghiên cứu đa dạng thực vật ở rừng khu vực Tân Phú được thực hiện bằng phương pháp thiết lập các ô xếp chồng (11 cấp kích thước của ô thứ cấp) và dựa vào đường cong tích lũy loài, kết quả đã chỉ ra rằng ô mẫu thích hợp

nhất là ô có kích thước 100×100 m. Kết luận này dựa trên quan sát biểu đồ đường cong tích lũy loài, số lượng loài tăng lên khi kích thước ô xếp chồng tăng lên và đến kích thước 100×100 m thì sự biến động số lượng loài bắt đầu có sự ổn định, số loài gần như không tăng thêm ở các kích thước lớn hơn, có một điểm uốn trên đồ thị (hình 5).



Hình 5. Đường cong tích lũy loài theo kích thước ô mẫu

4. THẢO LUẬN

4.1. Ảnh hưởng của kích thước ô mẫu đến đặc điểm phân bố các chỉ số đa dạng

Kích thước là đặc điểm và quy luật vốn có của thế giới tự nhiên, thứ mà con người có thể nhận biết được, nhưng ảnh hưởng mà nó gây ra là rất phức tạp và khó đoán trước (Cristiano và cộng sự, 2015; Wu, 2000). Trong nghiên

cứu sinh thái, tìm hiểu ảnh hưởng của kích thước ô mẫu đến đặc điểm phân bố đa dạng loài luôn là một trong những vấn đề được quan tâm hàng đầu (Wang và cộng sự, 2008; Lan và cộng sự, 2012). Các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng, nếu kích thước ô mẫu quá nhỏ thì tính đa dạng thực vật sẽ bị giới hạn bởi diện tích, làm cho mức độ đa dạng loài

thấp dẫn (Ding và Qin, 2009). Vì vậy, khi tiến hành điều tra nghiên cứu, việc lựa chọn kích thước ô mẫu và cơ sở khoa học của việc áp dụng là rất quan trọng, nếu kích thước ô mẫu không thích hợp dẫn đến khó có thể phản ánh đầy đủ sự đa dạng loài của quần xã thực vật rừng.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tính đa dạng loài bị ảnh hưởng bởi kích thước ô mẫu. Sự phân bố của các CSDD ở các cấp kích thước ô mẫu khác nhau là không giống nhau. Khi kích thước ô thứ cấp tăng lên thì sự khác biệt về đặc điểm phân bố ban đầu của các CSDD có sự biến động đáng kể về giá trị, biểu hiện về màu sắc trên biểu đồ Heatmap mờ đi do ảnh hưởng của tính trung bình. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi có nhiều điểm tương đồng so với một số nghiên cứu được thực hiện ở phía Nam Trung Quốc. Khi nghiên cứu đa dạng thực vật thân gỗ trong rừng lá rộng thường xanh cận nhiệt đới khu vực núi Cổ Điền thuộc tỉnh Chiết Giang - Trung Quốc, Li (2008) đã sử dụng biểu đồ Heatmap và phát hiện sự phân bố của các chỉ số Shannon - Weiner, Simpson và chỉ số đồng đều Pielou có tính không đồng nhất cao, khi kích thước ô mẫu tăng lên thì các thông tin đa dạng loài tồn tại trên các ô mẫu có kích thước nhỏ biểu hiện về màu sắc trên Heatmap mờ nhạt dần. Tương tự, Ding (2017) khi nghiên cứu đặc điểm phân bố đa dạng loài thực vật trong rừng lá rộng thường xanh tại khu vực núi Vũ Di thuộc tỉnh Phúc Kiến - Trung Quốc cũng tìm thấy sự khác biệt về phân bố của các chỉ số Shannon - Weiner và Simpson. Ngoài ra, các nghiên cứu nêu trên cũng nhận định rằng, ngay ở trong một quần xã của cùng một kiểu thảm thực vật, sự không đồng nhất về môi trường sống ảnh hưởng lớn đến sự phân bố đa dạng loài, tức là khu vực nào trong quần xã có dạng sinh cảnh phức tạp hơn thì thành phần loài sẽ đa dạng và phong phú hơn. Sự khác biệt về đặc điểm phân bố đa dạng loài ở các cấp kích thước ô mẫu khác nhau trong nghiên cứu của chúng tôi có thể do sự tác động của con người. Tìm hiểu lịch sử hình thành cũng như quá trình quản lý của Ban

QLRPH Tân Phú thì rừng Tân Phú trước đây đã bị tác động mạnh bởi quá trình khai thác chọn kéo dài, dẫn đến thành phần loài cây trong rừng nơi đây có nhiều xáo trộn. Từ năm 1997 đến nay, thực hiện chủ trương đóng cửa rừng của Ủy ban nhân dân tỉnh Đồng Nai, rừng trong khu vực đã từng bước được phục hồi về chất lượng và diện tích (Phân viện Điều tra quy hoạch rừng Nam Bộ, 2008). Như vậy có thể thấy, sự tác động của con người là nguyên nhân chính ảnh hưởng đến đặc điểm phân bố đa dạng loài ở khu vực nghiên cứu; tất nhiên, việc xem xét ảnh hưởng của các yếu tố khác như khí hậu, địa hình, thổ nhưỡng... cũng cần được tìm hiểu sâu và làm rõ hơn ở các nghiên cứu tiếp theo.

Trong nghiên cứu sinh thái, có nhiều nhân tố được dùng để đánh giá mức độ biến động của các biến sinh thái, nhưng thường được sử dụng nhất là phương sai và hệ số biến thiên; hệ số biến thiên phản ánh mức độ biến động của các biến sinh thái tốt hơn so với phương sai (Feng và cộng sự, 2009). Lan và cộng sự (2010) khi nghiên cứu đa dạng loài thực vật trong rừng ẩm nhiệt đới ở Panama, các tác giả nhận thấy rằng độ giàu loài (Species richness) trong quần xã tăng lên khi kích thước ô mẫu tăng lên nhưng không có quan hệ tuyến tính, ngược lại độ phong phú loài (Species abundance) lại có quan hệ tuyến tính với kích thước ô mẫu. Lý giải cho hiện tượng này các tác giả cho rằng, độ giàu loài là một biến số cộng (tổng mức độ giàu loài trong các ô mẫu là mức độ giàu có về loài chung của cả khu vực điều tra, nó chính là tổng số loài khác nhau hiện diện trong khu vực đó); trong khi độ phong phú không phải là biến số cộng, nó còn phụ thuộc vào số lượng cá thể của mỗi loài. Các CSDD được sử dụng trong bài báo của chúng tôi đều bao gồm cả độ giàu loài (số loài) và độ phong phú (số lượng cá thể từng loài), vì vậy chúng sẽ phản ánh tốt đặc điểm phân bố đa dạng loài trong khu vực nghiên cứu.

4.2. Kích thước ô mẫu thích hợp cho nghiên cứu đa dạng thực vật

Theo giả thuyết của Janzen - Connell (1970),

các loài thực vật thường phân bố đồng đều trong quần xã và khi kích thước ô mẫu hoặc số lượng ô mẫu đạt đến một giá trị nhất định, sự biến động về số loài sẽ ổn định, gần như không biến đổi sau khi đã đạt đến điểm cân bằng, lúc này kích thước ô nghiên cứu hoặc số lượng ô sẽ thích hợp nhất cho nghiên cứu đa dạng thực vật, đủ để phản ánh thành phần loài trong quần xã. Dựa trên giả thuyết này, rất nhiều nghiên cứu đã sử dụng đường cong tích lũy loài khi xác định số lượng ô mẫu trong nghiên cứu đa dạng thực vật (Elizabeth, 1999; Clarke, 2006; Viên Ngọc Nam, 2010). Khi xác định kích thước ô mẫu cho nghiên cứu đa dạng thực vật, Nguyễn Duy Chính và Huỳnh Kim Ánh (2010) cũng đã sử dụng đường cong tích lũy loài để tìm kích thước ô thích hợp nhất. Trong quá trình tiến hành nghiên cứu, chúng tôi phát hiện ra rằng, để xác định được kích thước ô mẫu thích hợp thì đường cong tích lũy loài chỉ có thể sử dụng cùng với ô xếp chồng mà không phải là biểu đồ Heatmap. Biểu đồ Heatmap chỉ có thể được dùng với mục đích mô tả đặc điểm phân bố các CSDD loài hoặc mật độ của cây rừng. Điều này được giải thích là phương pháp ô xếp chồng chỉ xem xét đến độ giàu loài của các ô mẫu. Trong khi đó, phương pháp ứng dụng nguyên lý của biểu đồ Heatmap xem xét đến các CSDD, chúng đều phụ thuộc vào cả số loài cũng như số lượng cá thể của từng loài. Bản chất hai phương pháp này có điểm khá tương đồng là đều tìm cấp kích thước ô mẫu mà ở đó các CSDD bắt đầu có xu hướng ít biến đổi. Xét về mặt hiệu quả, trong phương pháp ứng dụng biểu đồ Heatmap, dữ liệu không chỉ được thể hiện một cách trực quan mà nó còn có khả năng giúp biết được tính đa dạng thực vật theo từng địa điểm cụ thể. Nếu được ứng dụng trên quy mô lớn, biểu đồ Heatmap hoàn toàn có thể trở thành một công cụ cực kỳ hữu ích, cung cấp cho nhà quản lý các thông tin có giá trị về hiện trạng đa dạng thực vật của từng khu vực, trên cơ sở đó sẽ xây dựng được phương án và chiến lược quản lý cũng như bảo vệ rừng hiệu quả hơn.

Ngoài ra, kết quả của bài báo đã chỉ ra rằng,

ô mẫu có kích thước 100×100 m là thích hợp nhất để nghiên cứu đa dạng thực vật tại khu vực nghiên cứu. Đồng thời chỉ số Shannon - Weiner với độ biến động ổn định hơn so với 2 chỉ số Simpson và Pielou nên nó cũng thích hợp nhất trong nghiên cứu đa dạng thực vật thân gỗ ở rừng khu vực Tân Phú, Đồng Nai.

4. KẾT LUẬN

Phương pháp ứng dụng biểu đồ Heatmap phù hợp để nghiên cứu đặc điểm phân bố của các CSDD loài cây gỗ; trong khi đó, để xác định kích thước ô mẫu thích hợp phải dùng phương pháp ô xếp chồng. Hai phương pháp này đều có ưu điểm và nhược điểm nhưng có thể bổ sung cho nhau, sử dụng cả 2 phương pháp này trong cùng một nghiên cứu là một lựa chọn lý tưởng để khảo sát và đánh giá đa dạng thực vật rừng.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, đặc điểm phân bố đa dạng loài cây gỗ bị ảnh hưởng bởi kích thước ô mẫu. Sự phân bố của các CSDD theo các cấp kích thước ô thứ cấp có tính không đồng nhất. Ngoài ra, đặc điểm biến động của các CSDD theo kích thước ô thứ cấp có chung quy luật, khi kích thước ô thứ cấp tăng lên thì phương sai mẫu và hệ số biến thiên của chúng đều giảm xuống. So sánh 3 chỉ số Shannon - Weiner, Simpson và Pielou, chỉ số Shannon có tốc độ giảm của phương sai và hệ số biến thiên chậm và ổn định hơn.

Từ những kết quả nghiên cứu thu được, chúng tôi đề xuất sử dụng ô mẫu có kích thước 100×100 m ở các nghiên cứu, điều tra và đánh giá đa dạng thực vật thân gỗ trong trạng thái rừng tự nhiên trung bình tại khu vực Tân Phú, tỉnh Đồng Nai. Ngoài ra, chỉ số Shannon - Weiner cũng thích hợp hơn so với 2 chỉ số Simpson và Pielou trong nghiên cứu đa dạng loài cây gỗ trong rừng tại khu vực này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban Quản lý rừng phòng hộ Tân Phú (2020). *Báo cáo công tác Quản lý, bảo vệ rừng tại Ban Quản lý rừng phòng hộ Tân Phú, tỉnh Đồng Nai năm 2020*.
2. Bộ Nông nghiệp và phát triển Nông thôn (2018). *Thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT: Thông tư Quy định về điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng*, ban hành ngày 16 tháng 11 năm 2018.

3. Chapin F S, Pamela A M and Mooney H A (2002). *Geology and Soils*. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer-Verlag New York, 389 p.
4. Nguyễn Duy Chính và Huỳnh Kim Ánh (2010). Đề xuất sử dụng kích thước thích hợp của ô tiêu chuẩn và đa dạng sinh học thực vật rừng Thông ba lá (*Pinus kesiya*) mọc tự nhiên ở Lâm Đồng và vùng lân cận. Huỳnh. *Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*, số 4/2010: trang 1157-1169.
5. Clarke K R and Gorley R N (2006). *Primer 6: User manual/tutorial*. Primer – E Ltd, 180pp.
6. Cristiano P M, Campanello P I, Bucci S J (2015). Evapotranspiration of subtropical forests and tree plantations: A comparative analysis at different temporal and spatial scales. *Agricultural & Forest Meteorology*, 203: 96-106.
7. Ding (2017). *Species distribution pattern and habitat correlation of the evergreen broad-leaved forest in Wuyi Mountains*. M.s thesis, Nanjing University of Information Technology.
8. Ding H, and Qin W H (2009). Biodiversity assessment indicators and case studies. *China Environmental Science Press*, 6: 67-73.
9. Elizabeth C A (1999). *Biodiversity and community ecology of mangrove plants, molluscs and crustaceans in two mangrove forests in peninsular Malaysia in relation to local management practices*. Ph. D. thesis, University of York, 415p.
10. Feng J Y, Dong X D, Xu C D (2009). The effect of sampling scale on the latitude distribution pattern of seed plant species diversity in Northwestern Yunnan. *Biodiversity*, 17(3): 266-271.
11. Gunatilleke C V S, Gunatilleke I A U N, Esufali S, Harms K E, Ashton P M S, Burslem D F R P and Ashton P S (2006). Species-habitat associations in a Sri Lankan dipterocarp forest. *Journal of Tropical Ecology*, 22(4): 371-384.
12. Phạm Hoàng Hộ (1999-2003). *Cây cỏ Việt Nam* (tập 1-3), tái bản lần thứ 2. Nhà xuất bản Trẻ, Hà Nội.
13. Nguyen Van Hop, Le Hong Viet, Tran Quang Bao, Nguyen Thi Luong (2020). Woody plant diversity and aboveground carbon stocks of (*Shorea roxburghii*) dominant forests in tan phu, dong nai province. *Journal of Forestry Science and Technology*, No. 10/2020: 66-76 p.
14. Trần Hợp (2002). *Cây gỗ Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
15. Lê Quốc Huy (2005). *Phương pháp nghiên cứu phân tích định lượng các chỉ số đa dạng sinh học thực vật*. Khoa học công nghệ nông nghiệp và phát triển nông thôn 20 năm đổi mới. Tập 5: Lâm nghiệp. NXB Chính Trị Quốc Gia Hà Nội: 56-64.
16. Janzen, Daniel H (1970). Herbivores and the Number of Tree Species in Tropical Forests. *The American Naturalist*, 104(940): 940.
17. Kew science (2021). <<http://www.plantsoftheworldonline.org>>. Accessed March 2021.
18. Lan G Y, Zhu H, Cao M (2012). Scale effect of tree species diversity in tropical rain forest in Xishuangbanna. *Northwestern Journal of Botany*, 32(7): 1454-1458.
19. Lan G Y, Chen W, Lin W F (2010). Research on the spatial distribution characteristics of tree species abundance and richness in tropical forests. *Northwest Botanical*, 30(1): 190-194.
20. Li L (2008). *Study on woody plant diversity and dominant population pattern in the mid-subtropical evergreen broad-leaved forest of Gutian Mountains*. Ph.D. thesis Zhejiang Teachers Fan University.
21. Magurran A E (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton, NJ. Princeton University Press, 188p.
22. Mueller D D and Ellenberg H (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons, New York, 547 p.
23. Viên Ngọc Nam (2010). *Đa dạng sinh học*. Chương trình cao học Lâm nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm Tp. HCM, 116 trang.
24. Phân viện Điều tra quy hoạch rừng Nam Bộ (2008). *Báo cáo kết quả rà soát, quy hoạch lại 3 loại rừng tháng 12/2008*. Tài liệu lưu hành nội bộ.
25. Pielou E C (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13: 131-144.
26. Shannon C E and Weiner W (1949). *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana.
27. Simpson E H (1949). *Measurement of diversity*. London, Nature 163: 688 p.
28. Stohlgren T J (2005). *Masuring plant diversity*. Oxford University Press, Inc., 408p.
29. Tavili A and Jafari M (2009). Interrelations between Plant and Environment Variable (Southern Khorasan rangeland). *International Journal of Environment Research*, 3(2): 239 – 246.
30. Lê Hồng Việt, Nguyễn Hồng Hải, Trần Quang Bảo, Nguyễn Văn Tín, Lê Ngọc Hoàn (2020). Đặc điểm cấu trúc không gian của các loài cây ưu thế rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới tại khu vực Tân Phú, Đồng Nai. *Tạp chí Khoa học và công nghệ Lâm nghiệp*, số 1/2020: trang: 72-83.
31. Wang Z G, Ye W H, Cao H L (2008). Spatial distribution characteristics of species diversity index of monsoon evergreen broad-leaved forest in Dinghushan. *Biodiversity*, 16(5): 454-461.
32. World flora online (2021). <<http://104.198.148.243>>. Accessed March 2021.
33. Wu J G (2000). Landscape ecology-concept and theory. *Journal of Ecology*, 19(1): 42-52.

**EFFECT OF SAMPLE PLOT SIZE ON DISTRIBUTION
OF WOODY SPECIES DIVERSITY INDICES IN NATURAL FOREST
AT TAN PHU AREA, DONG NAI**

Nguyen Van Quy¹, Nguyen Thanh Tuan¹, Nguyen Van Hop¹, Le Hong Viet¹

¹Vietnam National University of Forestry - Dong Nai Campus

SUMMARY

Exploring the effect of sample plot size on species diversity is essential in the study of plant diversity. This article used Heatmap to describe the distribution characteristics of woody species diversity indices in tropical moist evergreen closed forests at Tan Phu, Dong Nai province, and at the same time used the superposed plots to find appropriate sample plot size for woody plant diversity research. Data were collected from a 4 ha plot (200×200 m) in a medium natural forest state. Research results show that sample plot size affects species diversity; the distribution characteristics of diversity indices at sample plot sizes were heterogeneous; as the sample plot size increased, the sample variance and coefficient of variation of the Shannon - Weiner, Simpson, and Pielou indices fluctuated strongly. The 100×100 m plot size and the Shannon - Wiener index are the most suitable for studying the woody plant diversity in the study area. Research results not only provide scientific information as a basis for biodiversity conservation, propose sustainable forest management plans in the study area, but also contribute to supplementing theories on methods of studying plant diversity in tropical moist evergreen closed forests.

Keywords: Heatmap, plant diversity, superposed plots, Tan Phu forest.

Ngày nhận bài : 19/6/2021

Ngày phản biện : 20/7/2021

Ngày quyết định đăng : 27/7/2021