

ĐỘNG THÁI QUẦN THỂ LOÀI CÂY KIẾN KIẾN TRONG RỪNG TỰ NHIÊN Ở VƯỜN QUỐC GIA PHÚ QUỐC, TỈNH KIÊN GIANG

Nguyễn Hồng Hải¹, Nguyễn Văn Quý², Phạm Thanh Hà¹, Nguyễn Thanh Tuấn²

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu là xác định động thái quần thể loài Kiến kiến trong kiểu rừng lá rộng thường xanh thông qua đánh giá mô hình không gian của loài trong quần xã tại Vườn Quốc gia Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang. Nghiên cứu động thái quần thể và mối quan hệ sinh thái của loài Kiến kiến với các loài cây cùng chung sống sẽ cung cấp các thông tin hữu ích trong việc bảo tồn và mở rộng vùng phân bố cho loài Kiến kiến. Đường kính ngang ngực (dbh) và tọa độ của 1.671 cây gỗ có dbh $\geq 2,5$ cm trong ô nghiên cứu 1 ha đã được ghi nhận. Quần thể Kiến kiến với 297 cá thể có phân bố đường kính giống với 50 loài cây khác trong lâm phần. Phân bố cỡ đường kính của quần thể Kiến kiến có dạng hình chữ J ngược, số lượng cây Kiến kiến tập trung nhiều ở cấp cây nhỏ và cây nhỡ. Quần thể Kiến kiến có biểu hiện phân bố cụm ở cỡ đường kính nhỏ và phạm vi không gian < 10 m và chuyển sang phân bố ngẫu nhiên khi kích thước cây và quy mô không gian tăng lên. Hướng gió, kiểu phát tán hạt, tương tác loài và sự phụ thuộc vào quy mô không gian là các cơ chế đã điều chỉnh mô hình phân bố và quan hệ không gian của loài Kiến kiến.

Từ khóa: *Họ Dầu, loài bị đe dọa, phân tích không gian, phát tán hạt, rừng nhiệt đới.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quản lý đa dạng sinh học cần dựa trên sự tổng hợp của nhiều quy luật và cơ chế sinh thái. Để quản lý hiệu quả và bảo tồn được các nguồn tài nguyên hoang dã nói chung và tài nguyên thực vật nói riêng, sự hiểu biết về hệ sinh thái, đặc điểm sinh học của các loài là cần thiết [1]. Các quần thể thực vật đang phải chịu những tác động bất lợi của nhiều yếu tố xác định, bên cạnh đó cũng không thể loại trừ một số yếu tố là ngẫu nhiên [2]. Nghiên cứu động thái quần thể của các loài thực vật rất quan trọng trong quản lý và bảo tồn các nguồn tài nguyên sinh vật trên toàn thế giới [3].

Kiến kiến (*Hopea pierrei* Hance) là loài cây thuộc chi Sao (*Hopea*) trong họ Dầu (Dipterocarpaceae), phân bố tự nhiên ở các nước Đông Nam Á, bao gồm Campuchia, Lào, Malaysia, Indonesia, Thái Lan và Việt Nam [4]. Cây Kiến kiến sinh trưởng và phát triển tốt trên đất Feralit vàng đỏ nhưng khả năng thích ứng với điều kiện môi trường khắc nghiệt là không cao [5]. Cây Kiến kiến trưởng thành cho rất nhiều quả, khả năng tái sinh bằng hạt tốt, cây con chịu bóng khi còn nhỏ nhưng cây trưởng thành lại ưa sáng [5]. Gỗ Kiến kiến có tính chất cơ lý cứng, thớ mịn, ít bị mối mọt, được ưa chuộng trong

xây dựng, đóng tàu thuyền, gỗ có giá trị thương mại rất cao [7]. Kiến kiến là loài cây bản địa của Việt Nam, phân bố tự nhiên ở tỉnh Thừa Thiên - Huế, Đắk Lắk, tỉnh Kiên Giang và thành phố Hồ Chí Minh. Loài Kiến kiến là một trong số 28 loài thực vật được ưu tiên bảo tồn ở Việt Nam [8]. Loài cây này cũng được ghi tên trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) [6] và danh lục Đỏ IUCN (2017) [9] với cấp phân loại “Sắp nguy cấp” - VU. Các công bố về đặc điểm sinh thái của loài Kiến kiến ở Việt Nam và trên thế giới là tương đối ít. Vì thế, nghiên cứu động thái của quần thể Kiến kiến nhằm mục đích cung cấp thêm các thông tin khoa học tin cậy, phục vụ cho công tác bảo tồn loài cây này là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là loài Kiến kiến và các loài đồng ưu thế trong lâm phần tự nhiên thuộc kiểu rừng lá rộng thường xanh tại Vườn Quốc gia (VQG) Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 11/2021 đến 3/2022 với 3 đợt điều tra thực địa tại VQG Phú Quốc (tọa độ địa lý từ 1012'7" đến 1027'2" vĩ độ Bắc, 10350'4" đến 10404'40" kinh độ Đông).

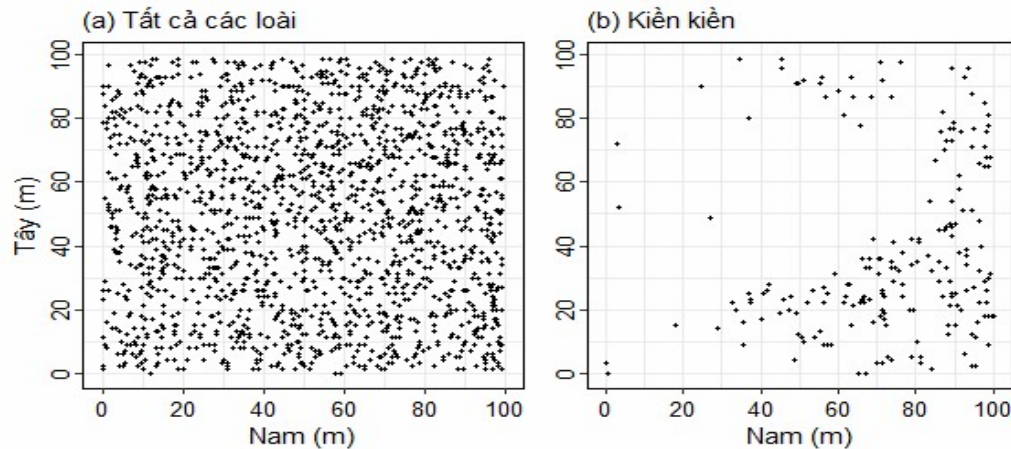
Ô tiêu chuẩn (OTC) được đặt trong lâm phần tự nhiên của kiểu rừng lá rộng thường xanh thuộc phân

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp

² Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại tỉnh Đồng Nai

khu bảo vệ nghiêm ngặt của VQG Phú Quốc. Tọa độ của OTC là 10°23'2,80" vĩ độ Bắc và 104° 0'47,03" kinh độ Đông (Hình 1). Quần xã thực vật rừng của khu vực nghiên cứu có một số ưu hợp điển hình như: Dơi phú quốc (*Archidendron quocense*), Kiền kiền

(*Hopea pierreii*), Chò xót (*Schima superba*), Sến mủ (*Shorea roxburghii*), Cồng núi (*Calophyllum dryobalanoides*), Trâm vối (*Syzygium cumini*) và Thị rừng (*Diospyros sylvatica*) [10].



Hình 1. Sơ đồ phân bố của các loài cây (a) và quần thể Kiền kiền (b) trong OTC

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Điều tra và thu thập dữ liệu

Tại khu vực nghiên cứu, 1 OTC với diện tích 1 ha (100 m x 100 m) đã được thiết lập trong lâm phần nơi có loài Kiền kiền phân bố tập trung. Trong OTC, thông tin của tất cả các cây gỗ có đường kính ngang ngực tại vị trí 1,3 m (dbh) $\geq 2,5$ cm được thu thập, bao gồm: tên loài cây, dbh được xác định bằng thước kẹp kính, tọa độ tương đối của từng cây trong OTC được xác định bằng thước đo khoảng cách laser (Leica Disto D2) và la bàn.

Tên loài cây được xác định bởi các chuyên gia thực vật học của Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại tỉnh Đồng Nai. Tất cả các cây riêng lẻ được thu mẫu, chụp ảnh để phục vụ cho việc tra cứu nội nghiệp, sau đó chúng được tổng hợp và chia vào một trong ba cấp cây theo cỡ đường kính như sau: cây nhỏ (dbh < 5 cm), cây nhỡ (5 cm $\leq$ dbh $\leq$ 10 cm) và cây lớn (dbh > 10 cm).

2.3.2. Xác định loài ưu thế

Trong nghiên cứu này, loài ưu thế được xác định dựa trên chỉ số giá trị quan trọng của loài. Công thức tính chỉ số giá trị quan trọng của loài như sau:

$$IVI_i = \frac{\%N_i + \%G_i}{2} \quad (1)$$

Trong đó, IVI là chỉ số giá trị quan trọng của loài i; %N_i và %G_i là mật độ tương đối và tiết diện ngang

thân cây tương đối của loài i so với tất cả các loài trong OTC.

2.3.3. Phân tích không gian

Dữ liệu của tất cả các cây trong OTC được nhập vào phần mềm Microsoft Excel 2019. Gói 'spatstat' trên phần mềm R phiên bản 4.2.0 được sử dụng để tính toán, phân tích các mô hình phân bố không gian (phân bố cụm, ngẫu nhiên hoặc đều) và quan hệ không gian (quan hệ cạnh tranh, tương hỗ hoặc độc lập) của loài Kiền kiền và các loài đồng ưu thế.

Mô hình phân bố và quan hệ không gian của loài Kiền kiền được phân tích bởi hàm tương quan theo cặp một biến số $g_{11}(r)$ và hai biến số $g_{12}(r)$. Hàm tương quan theo cặp $g_{11}(r)$ và $g_{12}(r)$ được tính toán bằng hàm 'envelope' của gói 'spatstat' trên phần mềm R 4.2.0 [11]. Trong phân tích không gian, quy trình điểm không gian hoàn toàn ngẫu nhiên (CSR) với tham số ước lượng Epanechnikov được mô phỏng 199 lần mô phỏng Monte Carlo để tạo khoảng tin cậy xấp xỉ 95%. Kết quả của giá trị lớn nhất thứ 5 và nhỏ nhất thứ 5 từ 199 lần mô phỏng Monte Carlo được so sánh với giá trị thực nghiệm của hàm $g_{11}(r)$ và $g_{12}(r)$ nhằm đánh giá sự khác biệt của mô hình không gian được phân tích.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm cấu trúc quần thể Kiền kiền và lâm phần nơi loài phân bố

Nghiên cứu đã xác định được 51 loài cây với 1.671 cá thể thuộc 37 chi của 25 họ thực vật có trong

OTC 1 ha (Bảng 1). Trong đó, quần thể loài Kiền kiền có 297 cá thể, bao gồm 128 cây nhỏ, 106 cây nhỏ và 63 cây lớn. Trong số 25 họ thực vật đã được ghi nhận, họ Dầu (Dipterocarpaceae) cùng với hai họ Bứa (Clusiaceae) và Sim (Myrtaceae), là ba họ có số lượng loài nhiều nhất với 5 loài cho mỗi họ; 13 họ khác chỉ có 1 loài cho mỗi họ.

Dựa trên giá trị IV% của mỗi loài trong OTC, đã xác định được nhóm loài cây đồng ưu thế là 13 loài, bao gồm: Doi phú quốc, Kiền kiền, Chò xốt, Sến mủ,

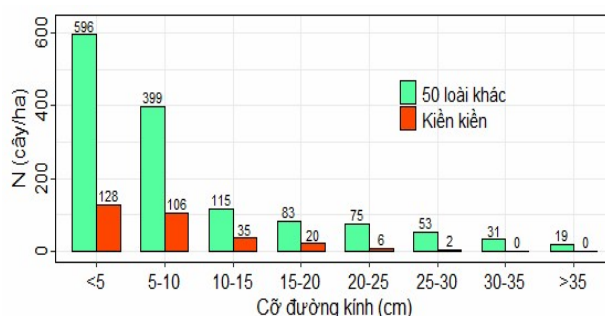
Cồng núi, Trâm vối, Thị rừng, Lọ nghẹ, Thị gân, Táu trắng, Bứa phú quốc, Sầm râm và Vàng nhựt. Trong nhóm loài cây đồng ưu thế này, 7 loài (Doi phú quốc, Kiền kiền, Chò xốt, Sến mủ, Cồng núi, Trâm vối và Thị rừng) là có ý nghĩa về mặt sinh thái tại thời điểm nghiên cứu ($IV > 5\%$). Họ Dầu chỉ có 5 loài được ghi nhận nhưng có tới 3 loài (Kiền kiền, Sến mủ và Táu trắng) thuộc nhóm loài cây đồng ưu thế, điều này cho thấy các loài của họ Dầu có khả năng chiếm ưu thế trong lâm phần nơi chúng phân bố.

Bảng 1. Đặc điểm lâm phần nơi loài Kiền kiền phân bố

TT	Loài cây	Tên khoa học	N	dbh	G	IV
1	Doi phú quốc	<i>Archidendron quocense</i>	105	$18,3 \pm 11,1$	3,78	13,7
2	Kiền kiền	<i>Hopea pierrei</i>	297	$9,0 \pm 4,3$	2,32	11,9
3	Chò xốt	<i>Schima superba</i>	63	$21,5 \pm 11,4$	2,92	10,3
4	Sến mủ	<i>Shorea roxburghii</i>	109	$13,4 \pm 7,4$	2,00	7,8
5	Cồng núi	<i>Calophyllum dryobalanoides</i>	73	$15,6 \pm 10,3$	1,98	7,6
6	Trâm vối	<i>Syzygium cuminii</i>	129	$10,1 \pm 6,6$	1,48	6,7
7	Thị rừng	<i>Diospyros sylvatica</i>	78	$13,0 \pm 8,3$	1,45	5,5
8	Lọ nghẹ	<i>Olea dioica</i>	91	$9,7 \pm 6,6$	0,97	4,7
9	Thị gân	<i>Diospyros venosa</i>	117	$7,9 \pm 2,7$	0,64	3,9
10	Táu trắng	<i>Vatica odorata</i>	63	$11,6 \pm 6,3$	0,86	3,7
11	Bứa phú quốc	<i>Garcinia delpyana</i>	73	$8,9 \pm 3,1$	0,50	2,7
12	Sầm râm	<i>Memecylon ligustrinum</i>	62	$9,4 \pm 4,2$	0,51	2,5
13	Vàng nhựt	<i>Garcinia vilersiana</i>	71	$6,9 \pm 1,8$	0,28	2,1
	13 loài ưu thế		1.331	$11,4 \pm 7,7$	19,68	64,4
	38 loài khác		340	$10,1 \pm 6,3$	3,79	35,6
	Tất cả (51 loài)		1.671	$11,1 \pm 7,5$	23,47	100

Ghi chú: N – mật độ (cây/ha); dbh – đường kính ngang ngực (đường kính bình quân $\pm$ độ lệch chuẩn), đơn vị tính cm; H – chiều cao vút ngọn (chiều cao bình quân $\pm$ độ lệch chuẩn) đơn vị tính m, G – tổng tiết diện ngang thân cây (m^2); IV – chỉ số giá trị quan trọng (%).

Kết quả phân tích đặc điểm lâm phần nơi loài Kiền kiền phân bố trong nghiên cứu này cũng chỉ ra rằng, số lượng loài của lâm phần nghiên cứu (51 loài) là thấp hơn rất nhiều so với các OTC có cùng diện tích ở một số khu rừng khác thuộc khu vực Nam bộ [12], [13]. Một số nghiên cứu cho rằng, các loài cây họ Dầu có khả năng chiếm ưu thế trong các lâm phần nơi chúng phân bố và điều này có thể sẽ làm giảm tính đa dạng sinh học của quần xã thực vật rừng [14].



Hình 2. Đặc điểm phân bố cỡ đường kính của lâm phần và loài Kiền kiền

Đặc điểm phân bố cỡ đường kính của quần thể Kiền kiền và 50 loài khác trong lâm phần không có sự khác biệt, phân bố các cỡ đường kính của chúng đều có dạng hình chữ J ngược (Hình 2). Phân bố số cây theo cỡ đường kính của lâm phần cho tất cả các loài giảm khi cỡ đường kính tăng lên. Số lượng cây của loài Kiền kiền và các loài khác đều tập trung phần lớn ở giai đoạn cây nhỏ và cây nhỏ. Cây Kiền kiền ở cỡ đường kính nhỏ có số lượng nhiều nhất, chiếm 43,1% tổng số cây Kiền kiền trong lâm phần; tiếp đến là cây nhỏ với 35,7%; còn lại là cây lớn (21,2%). Nhiều mô hình của mật độ cây đã được quan sát trong các nghiên cứu trước đây cũng chỉ ra rằng, phân bố cỡ đường kính theo dạng giảm khi kích thước cây tăng lên là một hiện tượng thường gặp ở rừng tự nhiên [15]. Dạng phân bố hình chữ J ngược của quần thể Kiền kiền cũng như của lâm phần trong nghiên cứu này không chỉ nói lên rừng nơi đây đang trong giai đoạn phát triển mà còn cho biết các kiểu sinh trưởng của cây rừng trong khu vực nghiên cứu là rất đa dạng, phân bố cỡ đường kính của lâm phần có nhiều cỡ kích thước khác nhau.

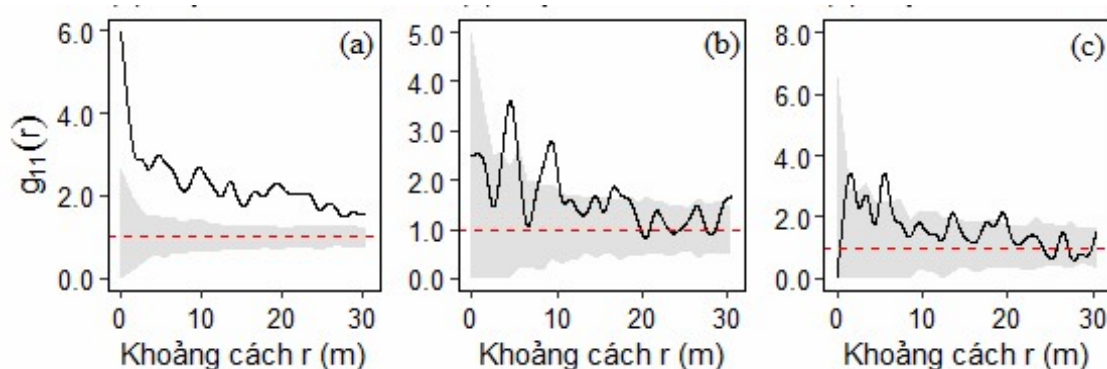
3.2. Mô hình không gian của quần thể Kiền kiền theo các cỡ đường kính

Hàm $g_{11}(r)$ của các cá thể cây Kiền kiền theo các cỡ đường kính (Hình 3) cho thấy, các mô hình không gian của loài cây này có đặc điểm chung là đều xuất hiện phân bố kiểu cụm ở các quy mô nhỏ $r < 10$ m. Tuy nhiên, đối với cấp cây nhỏ, loài Kiền kiền chỉ có phân bố kiểu cụm ở tất cả các quy mô từ 0 - 30 m; trong khi ở cấp cây nhỏ và cây lớn, Kiền kiền có cả phân bố kiểu ngẫu nhiên ở các quy mô $r > 10$ m. Kết quả phân tích mô hình không gian của quần thể Kiền kiền theo các cỡ đường kính cũng chỉ ra rằng, kiểu phân bố cụm của loài này có xu hướng giảm khi đường kính thân cây và quy mô không gian tăng lên. Xu hướng giảm mức độ phân bố cụm ở cấp cây nhỏ và cây lớn của loài Kiền kiền chứng tỏ có sự cạnh tranh về không gian sống giữa các cá thể cùng loài khi kích thước hoặc tuổi cây tăng lên.

Trong nghiên cứu này, kết quả phân tích mô hình không gian của quần thể Kiền kiền theo các cỡ đường kính khác nhau có một số điểm tương đồng so với nghiên cứu của Liang và cs (2014) [15] như: Mô hình phân bố không gian của quần thể có liên quan chặt chẽ với quy mô không gian, quần thể có thể phân bố kiểu cụm ở các quy mô nhỏ, phân bố ngẫu nhiên hoặc đều ở các quy mô lớn. Các loài cây rừng

nhịet đới thường phân bố cụm ở các cỡ đường kính khác nhau khi xem xét trên các quy mô nhỏ [16]. Kiểu phân bố cụm ở quy mô nhỏ có thể xuất hiện do ảnh hưởng của quá trình phát tán hạt giống [17]. Mặc dù đặc điểm sinh học của các loài cây họ Dầu là quả có cánh, phát tán nhờ gió, phát tán ít bị ảnh hưởng bởi trọng lực của Trái Đất, tuy nhiên cũng có rất nhiều nghiên cứu cho rằng phát tán hạt của các loài cây họ Dầu là phát tán bị giới hạn ở khoảng cách ngắn. Naito và cs (2008) [18] đã tìm thấy rất nhiều hạt của loài cây họ Dầu *Shorea acuminata* trong phạm vi 18 m tính từ gốc của các cây mẹ. Khi xem xét đặc điểm phân bố không gian của quần thể Kiền kiền trong nghiên cứu, một hiện tượng có thể dễ dàng nhận thấy đó là phần lớn các cá thể Kiền kiền phân bố ở khu vực phía Đông - Nam của OTC (Hình 1b). Nguyên nhân dẫn đến các cá thể Kiền kiền phân bố tập trung có thể được giải thích bởi hướng gió chính trên đảo Phú Quốc là hướng gió Tây - Nam, thịnh hành vào mùa mưa (tháng 5 - 10) và đây cũng là thời điểm mùa quả Kiền kiền chín, vì vậy mà khu vực phía Đông - Nam có số lượng cây Kiền kiền nhiều hơn so với các khu vực khác của OTC. Mặt khác, kiểu phân bố cụm được tìm thấy trong cả ba cấp cây của loài Kiền kiền ở các quy mô không gian nhỏ $r < 10$ m, đặc biệt ở cấp cây nhỏ, loài Kiền kiền chỉ có duy nhất kiểu phân bố cụm ở tất cả các quy mô từ 0 - 30 m. Những kết quả phân tích mô hình phân bố không gian của loài Kiền kiền chỉ ra rằng, sự ảnh hưởng của môi trường sống (hướng gió) là nguyên nhân chính đã điều chỉnh sự phân bố không gian của loài cây này.

Kiểu phân bố cụm loài Kiền kiền mặc dù thời kỳ đầu có lợi cho cây non bởi nó là loài chịu bóng khi còn nhỏ [5], [19] nhưng khi cây non chuyển sang giai đoạn cây sào và thành thực sẽ xuất hiện sự cạnh tranh về không gian sống giữa các cá thể cùng loài, cơ hội để vươn lên thoát khỏi tán cây mẹ gặp nhiều khó khăn đối với các cá thể cây tái sinh. Đây là cơ sở rất quan trọng để xây dựng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh cần thiết trong trường hợp muốn tăng số lượng cá thể Kiền kiền ở các cỡ đường kính lớn trong khu vực được phép tác động bằng việc di chuyển các cá thể cây nhỏ và cây nhỏ dưới tán hoặc gần cây mẹ sang những vị trí thích hợp hơn trong các lâm phần hoặc ở các khu vực thuộc phân khu phục hồi sinh thái trên đảo Phú Quốc.



Hình 3. Mô hình phân bố không gian của quần thể Kiền kiền theo các cấp cây được phân tích bởi hàm $g_{11}(r)$ dưới mô hình lý thuyết CSR

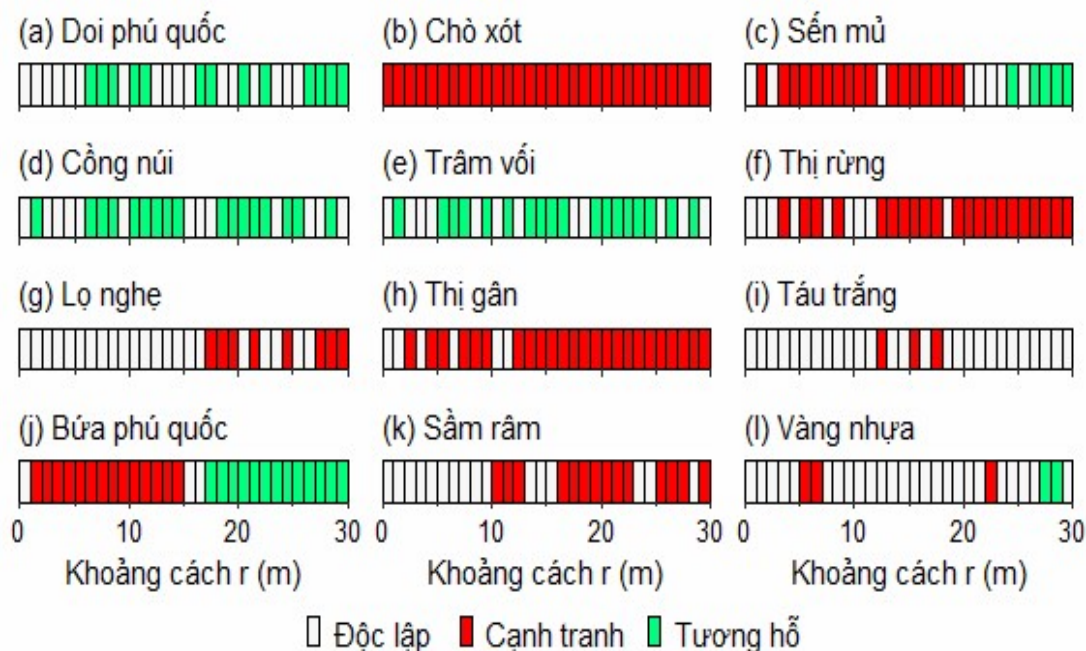
Ghi chú: Trong các Hình a (cây nhỏ), b (cây nhỏ) và c (cây lớn), đường màu đen là phân bố thực nghiệm, vùng màu xám là khoảng tin cậy xấp xỉ 95%, đường nét đứt màu đỏ là giá trị kỳ vọng về tính ngẫu nhiên của các cá thể trong quần thể; giá trị của phân bố thực nghiệm nằm trong vùng màu xám cho biết phân bố kiểu ngẫu nhiên, nằm bên trên vùng màu xám cho biết phân bố kiểu cụm và nằm bên dưới vùng màu xám cho biết phân bố không gian là phân bố đều tại khoảng cách tham chiếu

3.3. Quan hệ không gian giữa loài Kiền kiền và các loài ưu thế

Mối quan hệ không gian của các loài cây rừng phản ánh đến sự tương tác tích cực (quan hệ tương hỗ) hoặc tương tác tiêu cực (quan hệ cạnh tranh). Tương tác tích cực giữa các loài chỉ ra rằng chúng phụ thuộc lẫn nhau hoặc có các phản ứng giống nhau với môi trường xung quanh. Ngược lại, tương tác tiêu cực cho thấy các loài cạnh tranh nhau hoặc phản ứng của chúng với môi trường là khác nhau. Ngoài ra, mối quan hệ không gian giữa các loài cũng có thể là

không có sự tương tác (quan hệ độc lập), nghĩa là sự tương tác giữa các loài không thật sự rõ ràng là tương tác tích cực hay tiêu cực [15].

Mối quan hệ không gian của loài Kiền kiền và 12 loài cây đồng ưu thế trong lâm phần được thể hiện trong hình 4. Kết quả cho thấy, mối quan hệ cạnh tranh chiếm tỉ lệ lớn nhất với 9/12 trường hợp (75%), quan hệ tương hỗ chiếm tỉ lệ thấp hơn với 6/12 trường hợp (50%) và không có loài nào chỉ thể hiện mối quan hệ độc lập với loài Kiền kiền ở tất cả các quy mô từ 0 - 30 m.



Hình 4. Mối quan hệ không gian giữa Kiền kiền và các loài đồng ưu thế

Kết quả phân tích mối quan hệ không gian của loài Kiền kiền và các loài đồng ưu thế trong nghiên cứu này chỉ ra rằng, mô hình phân bố và quan hệ không gian của cây rừng có liên quan chặt chẽ với quy mô không gian. Một loài có thể có quan hệ cạnh tranh với loài khác ở quy mô nhỏ nhưng giữa chúng lại có quan hệ tương hỗ hoặc độc lập ở các quy mô lớn [20]. Chính vì sự phụ thuộc vào quy mô mà các phương pháp phân tích không gian truyền thống như dựa trên ô dạng bản hoặc tần suất xuất hiện của cặp loài không thể phản ánh đầy đủ mối quan hệ không gian của các loài cây ở các quy mô không gian khác nhau [21]. Phương pháp phân tích mô hình điểm không gian có thể thực hiện các phân tích không gian ở bất kỳ quy mô nào [22]. Phương pháp này lấy tọa độ không gian của cây rừng làm dữ liệu cơ bản, nó coi mỗi cá thể cây rừng như một điểm trong mặt phẳng không gian hai chiều và thực hiện các phân tích không gian dựa trên mạng hình phân bố điểm của tất cả các cá thể cây [21]. Phương pháp phân tích mô hình điểm không gian đã phá vỡ những hạn chế về sự trói buộc trong quy mô phân tích, sử dụng đầy đủ các thuộc tính không gian và phi không gian của cây rừng do đó mà kết quả phân tích sẽ thực tế và đảm bảo độ tin cậy hơn [22]. Mặt khác, trong phục hồi rừng hoặc trồng mới rừng, việc xác định khoảng cách thích hợp của hố trồng là rất quan trọng. Kết quả phân tích mối quan hệ không gian của Kiền kiền và 12 loài đồng ưu thế trong nghiên cứu là tài liệu tham khảo để lựa chọn loài cây và khoảng cách hố trồng trong thực tiễn sản xuất lâm nghiệp.

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, mô hình phân bố, cấu trúc và quan hệ không gian của quần thể Kiền kiền đã được phân tích định lượng. Kết quả của nghiên cứu cung cấp những thông tin về động thái của quần thể Kiền kiền ở các cỡ đường kính khác nhau trong rừng lá rộng thường xanh tại VQG Phú Quốc.

Đặc điểm phân bố cỡ đường kính của quần thể Kiền kiền cũng như 50 loài cây khác sống chung với nó có dạng phân bố hình chữ J ngược, lâm phần nơi loài Kiền kiền phân bố đang trong quá trình phát triển, cấu trúc chưa ổn định và sẽ còn có sự thay đổi

trong tương lai. Phát tán hạt giống và hướng gió trong mùa quả chín được xác định là nguyên nhân chính đã điều chỉnh mô hình phân bố và quan hệ không gian của quần thể Kiền kiền tại khu vực nghiên cứu. Trong cả ba cấp cây (cây nhỏ, cây nhỏ và cây lớn), quần thể Kiền kiền đều có biểu hiện phân bố thành cụm ở các quy mô nhỏ < 10 m. Kiểu phân bố cụm của các cá thể Kiền kiền có xu hướng giảm khi quy mô không gian và đường kính cây tăng lên, điều này làm giảm tính cạnh tranh trong cùng loài, giúp các cá thể phân bố và sử dụng nguồn tài nguyên môi trường một cách hợp lý nhất. Kết quả của nghiên cứu này cũng cho thấy các loài cây họ Dầu, trong đó có loài Kiền kiền có khả năng chiếm ưu thế tại khu vực nơi chúng phân bố.

Trong phục hồi các hệ sinh thái rừng, ứng dụng các quy luật sinh thái vào sản xuất thực tiễn là cách làm tránh được những rủi ro ngoài mong muốn. Kết quả phân tích mối quan hệ không gian của loài Kiền kiền và các loài cây đồng ưu thế trong lâm phần là cơ sở tham khảo trong chọn loài cây và khoảng cách hố trồng khi phục hồi hoặc làm giàu rừng bằng loài cây có giá trị cả về kinh tế lẫn bảo tồn này ở miền Nam của Việt Nam.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số 106.06-2019.307

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cirimwami, L., Doumenge, C., Kahindo, J. M., Amani, C. (2019). The effect of elevation on species richness in tropical forests depends on the considered life form: results from an East African mountain forest. *Tropical Ecology*, 3: 1 - 12.
2. Amani, C. (2018). Impact of Soil Heterogeneity on Forest Structure and Diversity of Tree Species in the Central Congo Basin. *International Journal of Plant Sciences*, 179: 358 - 372.
3. Getzin, S., Dean, C., He, F., Trofymow, J. A., Wiegand, K., Wiegand, T. (2006). Spatial patterns and competition of tree species in a Douglas-fir

chronosequence on Vancouver Island. *Ecography*, 29: 671 - 682.

4. Trần Hợp (2002). *Cây gỗ Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

5. Appanah, S., Krishnapillay, B., Ashton, M. S., Lee, S. S., Bawa, K. S., Maury - Lechon, G., Curtet, L., Shiva, M. P., Elouard, C., Tompsett, R. B., Jantan, I., Weinland, G. (1998). *A Review of Dipterocarps: Taxonomy, Ecology and Silviculture*, Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.

6. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Sách Đỏ Việt Nam, Phần II – Thực vật*. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

7. Trần Hợp, Nguyễn Bội Quỳnh (1993). *Cây gỗ kinh tế ở Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

8. Chính phủ Việt Nam (2019). *Nghị định số 64/2019/NĐ-CP ngày 16/7/2019 về sửa đổi Điều 7, Nghị định số 160/2013/NĐ - CP ngày 12 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ về tiêu chí xác định loài và chế độ quản lý loài thuộc danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ*.

9. Ly, V., Nanthavong, K., Pooma, R., Luu, H. T., Nguyen, H. N., Vu, V. D., Hoang, V. S., Khou, E., Newman, M. F. (2017). "*Hopea pierrei*". IUCN Red List of Threatened Species, 2017: e.T33095A2832477.

10. Đặng Minh Quân, Phạm Thị Bích Thủy, Nguyễn Nghĩa Thìn (2014). Thành phần loài và cấu trúc quần xã thực vật trong kiểu rừng nguyên sinh ở Vườn Quốc gia Phú Quốc. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 30 (2014): 81 - 87.

11. R Development Core Team (2022). *R: A Language and Environment for Statistical Computing, R Foundation for Statistical Computing*. <http://www.r-project.org/>.

12. Quy, N. V., Kang, Y. X., Khot, C., Hop, N. V., Tuan, N. T. (2021). Spatial distribution and interspecific association patterns between *Shorea roxburghii* G. Don and other tree species in a South Vietnam evergreen forest. *Applied Ecology and Environmental Research*, 19 (6): 4665 - 4681.

13. Nguyễn Thanh Tuấn, Bùi Thị Thu Trang, Nguyễn Tuấn Bình, Vũ Đình Duy, Bùi Thị Tuyết Xuân (2018). Phân bố không gian và mối quan hệ tương tác giữa một số loài ưu thế của trạng thái rừng chưa ổn định tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 5: 106 - 114.

14. Vũ Mạnh (2017). Đặc điểm lâm học của những quần xã thực vật với ưu thế cây họ Sao dầu (Dipterocarpaceae) thuộc kiểu rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Nam Cát Tiên, tỉnh Đồng Nai. Luận án tiến sĩ khoa học lâm nghiệp, Trường Đại học Nông lâm thành phố Hồ Chí Minh.

15. Liang, S., Xu, H., Lin, J. Y., Li, Y. D., Lin, M. X. (2014). Spatial distribution pattern of the dominant species *Gironniera subaequalis* in tropical montane rainforest of Jianfengling, Hainan Island, China. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 38 (12): 1273 - 1282.

16. Condit, R. (2000). Spatial patterns in the distribution of tropical tree species. *Science*, 288: 1414 - 1418.

17. Smith, J. R., Bagchi, R., Ellens, J. (2015). Predicting dispersal of auto-gyrating fruit in tropical trees: a case study from the Dipterocarpaceae. *Ecology and Evolution*, 5: 1794 - 1801.

18. Naito, Y., Kanzaki, M., Iwata, H. (2008). Density - dependent selfing and its effects on seed performance in a tropical canopy tree species, *Shorea acuminata* (Dipterocarpaceae). *Forest ecology and management*, 256: 375 - 383.

19. Phạm Hoàng Hộ (1985). *Thực vật ở đảo Phú Quốc*. Nhà xuất bản thành phố Hồ Chí Minh.

20. Hu, M., Zeng, S. Q., Long, S. S. (2019). Spatial distribution patterns and associations of the main tree species in *Cyclobalanopsis glauca* secondary forest. *Journal of Central South University of Forestry & Technology*, 39 (6): 66 - 71.

21. Bai, Y., Yang, H., Wen, J., Wang, Q. J. (2020). Study on forest structure diversity based on the neighbourhood trees. *Journal of Beijing Forestry University*, 42 (6): 52 - 58.

22. Long, C., Yang, X. B., Long, W. X., Li, D. H. spatial patterns. *Chinese Journal of Ecology*, 34 (2): (2015). Stand thinning based on species diversity and 571 - 581.

POPULATION DYNAMICS OF *Hopea pierrei* SPECIES IN NATURAL FORESTS AT PHU QUOC NATIONAL PARK, KIEN GIANG PROVINCE

Nguyen Hong Hai¹, Nguyen Van Quy², Pham Thanh Ha¹, Nguyen Thanh Tuan²

¹*Vietnam National University of Forestry*

²*Vietnam National University of Forestry - Dong Nai Campus*

Summary

This study aims to determine the population dynamics of the species *Hopea pierrei* in the evergreen broadleaved forest stand within the strictly protected zone of Phu Quoc National Park, Kien Giang province. Understanding the *Hopea pierrei* population dynamics and its ecological relationships with neighbor species will provide useful information for conserving and expanding the distribution area of the species *Hopea pierrei*. We have collected information on diameter at breast height (dbh) and coordinates of 1,671 woody trees with dbh ≥ 2.5 cm in a 1-ha study plot. The population of *Hopea pierrei*, with 297 individuals, was similar in diameter distribution to the remaining 50 tree species of the stand. The diameter distribution of the *Hopea pierrei* population has an inverted J - shape; the number of *Hopea pierrei* trees was highly concentrated at the small and intermediate tree classes. The population *Hopea pierrei* showed aggregated pattern at small diameter classes and small spatial scales < 10 m and then shifted to a random distribution as the tree size and spatial scale increased. Wind direction, seed dispersal, species interactions and spatial dependence are the mechanisms that control the spatial distribution and association patterns of *Hopea pierrei*.

Keywords: *Dipterocarpaceae, seed dispersal, spatial distribution, threatened species, tropical forests.*

Người phản biện: PGS.TS. Phạm Xuân Hoàn

Ngày nhận bài: 15/9/2022

Ngày thông qua phản biện: 13/10/2022

Ngày duyệt đăng: 17/10/2022