

Sự kết nhóm sinh thái giữa một số loài cây gỗ trong rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới ở khu vực Tân Phú, tỉnh Đồng Nai

Lê Văn Long¹, Nguyễn Văn Thêm², Lê Hồng Việt¹,
Đào Thị Thùy Dương¹, Lê Văn Cường¹, Dương Văn Nam³

¹Trường Đại học Lâm nghiệp – Phân hiệu Đồng Nai

²Hội Khoa học kỹ thuật lâm nghiệp TP. HCM

³Trường Đại học Lâm nghiệp – Phân hiệu Gia Lai

Ecological grouping between some tree species in tropical moist evergreen closed forest at Tan Phu area, Dong Nai province

Le Van Long¹, Nguyen Van Them², Le Hong Viet¹,
Dao Thi Thuy Duong¹, Le Van Cuong¹, Duong Van Nam³

¹Vietnam National University of Forestry – Dong Nai Campus

²Forest Science & Technology Association of Ho Chi Minh City

³Vietnam National University of Forestry – Gia Lai Campus

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.13.6.2024.048-059>

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 08/08/2024

Ngày phản biện: 11/09/2024

Ngày quyết định đăng: 10/10/2024

Từ khóa:

Bảng chéo 2x2, hệ số kết nhóm, kết
nhóm sinh thái, loài cây gỗ, nhóm
sinh thái.

Keywords:

2x2 Crosstabs, ecological grouping,
ecological association, grouping
coefficient,
tree species.

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu về sự kết nhóm sinh thái giữa một số loài cây gỗ trong rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới (Rkx) ở giai đoạn ổn định tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định sự kết nhóm sinh thái giữa các loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế trong kiểu rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới tại khu vực nghiên cứu. Số liệu nghiên cứu bao gồm 1200 ô tiêu chuẩn với kích thước 200 m². Đối tượng nghiên cứu là 4 loài Dầu song nòng (*Dipterocarpus dyeri*), Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*), Cầy (*Irvingia malayana*) và Bình linh (*Vitex pinnata*). Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng Dầu song nòng, Dầu rái, Cầy và Bình linh là những loài cây gỗ lớn và sống ở tầng ưu thế sinh thái của kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Sự có mặt của Dầu song nòng, Dầu rái, Cầy và Bình linh trong các quần xã thực vật của kiểu rừng này đã hình thành 2 nhóm sinh thái rõ rệt. Nhóm 1: Dầu rái + Dầu song nòng + Cầy. Nhóm 2: Dầu song nòng + Bình linh + Cầy.

ABSTRACT

The paper presented the results of a study on ecological grouping between several tree species in tropical moist evergreen closed forests in the stable stage at Tan Phu area of Dong Nai province. The objective of this study was to identify the ecological grouping between dominant and co-dominant tree species in tropical moist evergreen closed forest in the study area. The research data included 1200 standard plots with a size of 200 m². The subjects of research were 4 tree species: *Dipterocarpus dyeri*, *Dipterocarpus alatus*, *Irvingia malayana* and *Vitex pinnata*. The research results showed that *Dipterocarpus dyeri*, *Dipterocarpus alatus*, *Irvingia malayana* and *Vitex pinnata* were large tree species and live in the dominant ecological layer of tropical moist evergreen closed forests at Tan Phu area of Dong Nai Province. The presence of *Dipterocarpus dyeri*, *Dipterocarpus alatus*, *Irvingia malayana* and *Vitex pinnata* in the tree communities of this forest type has formed two distinct ecological groups. Group 1: *Dipterocarpus alatus* + *Dipterocarpus dyeri* + *Irvingia malayana*. Group 2: *Dipterocarpus dyeri* + *Vitex pinnata* + *Irvingia malayana*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng mưa tự nhiên nhiệt đới là hệ sinh thái đa dạng về các loài cây gỗ và cấu trúc [1-4]. Để hiểu về rừng mưa nhiệt đới, nhà lâm học cần phải hiểu rõ các mối quan hệ giữa các loài cây gỗ trong các quần xã thực vật (QXTV). Các loài cây gỗ trong các QXTV có sự tương tác với nhau rất phức tạp. Các loài cây gỗ có nhu cầu môi trường sống khác nhau tạo thành các tầng phiến khác nhau. Một nhóm loài cây gỗ sống bên nhau và có nhu cầu môi trường sống tương tự như nhau được gọi là một nhóm sinh thái. Những hiểu biết về quan hệ giữa các loài cây gỗ trong QXTV cho phép các nhà lâm học xây dựng các biện pháp khai thác - tái sinh và nuôi dưỡng rừng với kết cấu loài cây gỗ và cấu trúc tối ưu, sản lượng gỗ cao và ổn định.

Hệ thực vật của rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới (Rkx) ở khu vực Đông Nam Bộ rất phong phú và đa dạng; trong đó các loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu (Dipterocarpaceae) đóng vai trò ưu thế sinh thái [4]. Trước đây đã có một số nghiên cứu về đặc điểm lâm học của kiểu Rkx ở tỉnh Đồng Nai [5-10]. Tuy vậy, những nghiên cứu này vẫn chưa làm rõ sự kết nhóm sinh thái giữa các loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế trong kiểu Rkx ở tỉnh Đồng Nai. Hạn chế này dẫn đến những khó khăn không chỉ cho phân tích đặc điểm lâm học của kiểu Rkx, mà còn cho quản lý rừng và xây dựng phương thức lâm sinh. Xuất phát từ đó, nghiên cứu này phân tích sự kết nhóm sinh

thái giữa các loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế trong kiểu Rkx ở giai đoạn ổn định. Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định sự kết nhóm sinh thái giữa các loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế trong kiểu rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Kết quả của nghiên cứu này không chỉ cung cấp những thông tin để phân tích các đặc điểm lâm học của kiểu Rkx, mà còn là cơ sở khoa học cho quản lý rừng và xây dựng các phương thức lâm sinh.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Sự kết nhóm sinh thái giữa các loài cây gỗ chỉ biểu hiện rõ khi QXTV rừng ở giai đoạn cao đỉnh (Climax) hoặc gần với giai đoạn Climax. Ở khu vực Tân Phú, hầu hết các QXTV của kiểu Rkx ở giai đoạn cao đỉnh đã bị khai thác chọn với cường độ từ thấp đến rất cao vào thập niên 1980. Để đảm bảo những yêu cầu trong phân tích sự kết nhóm sinh thái giữa các loài cây gỗ, nghiên cứu này phân tích sự kết nhóm sinh thái giữa 4 loài cây gỗ: Dầu song nòng (*Dipterocarpus dyeri*), Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*), Cầy (*Irvingia malayana*) và Bình linh (*Vitex pinnata*). Bốn loài cây gỗ này được nhận biết theo chỉ dẫn của Trần Hợp và Nguyễn Bội Quỳnh (2003) [11]. Bốn loài cây gỗ này là những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế trong các QXTV thuộc kiểu Rkx bị suy thoái ở mức độ thấp và thời gian phục hồi sau khi khai thác trên 30 năm (Bảng 1) [7].

Bảng 1. Kết cấu loài cây gỗ đối với kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Cầy – họ Cỏ roi ngựa tại khu vực Tân Phú, tỉnh Đồng Nai

TT	Loài cây gỗ	N (cây/ha)	G (m ² /ha)	M (m ³ /ha)	Tỷ lệ (%) theo			
					N	G	M	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Dầu song nòng	161	12,3	123,8	25,6	34,6	37,4	32,6
2	Dầu rái	43	4,3	42,6	6,9	12,1	12,9	10,6
3	Cầy	26	3,1	33,5	4,1	8,8	10,1	7,7
4	Bình linh	31	2,6	24,0	5,0	7,4	7,3	6,6
5	Trâm trắng	23	1,4	14,7	3,7	4,0	4,4	4,1
	Cộng 5 loài	284	23,8	238,5	45,3	66,9	72,1	61,6
48	Loài khác	343	11,7	92,0	54,7	33,1	27,9	38,4
53	Tổng số	627	35,5	330,6	100	100	100	100

Nguồn: Lê Văn Long (2019) [7]

Sự kết nhóm sinh thái giữa 4 loài Dầu song nòng, Dầu rái, Cầy và Bình linh được phân tích

bằng phương pháp tương quan không có thứ bậc. Dấu hiệu quan sát là độ bắt gặp loài cây

gỗ (1 = bắt gặp, 0 = không bắt gặp). Số liệu thu thập bao gồm 1200 ô tiêu chuẩn (OTC). Các OTC có dạng hình tròn với đường kính 16 m (diện tích 200 m²). Sở dĩ sử dụng các OTC hình tròn với đường kính 16 m để xác định sự kết nhóm giữa 4 loài cây gỗ này là vì 2 lý do cơ bản. Một là đường kính tán trung bình ở vị trí lớn nhất của những cây gỗ trưởng thành của 4 loài cây gỗ này dao động từ 8-10 m. Tại một vị trí trong QXTV, nếu quan sát xung quanh với bán kính 8 m, thì 4 loài cây gỗ này được nhận biết rõ ràng. Hai là khi hai loài cây gỗ có quan hệ với nhau, thì tán lá và hệ rễ của chúng phải giao nhau. Nếu trong phạm vi 200 m² mà bắt gặp 4 loài cây gỗ này, thì chúng ta có thể tin rằng chúng có quan hệ với nhau. Để đảm bảo thu được các thông tin đáng tin cậy, các điểm quan sát được bố trí theo các tuyến song song với khoảng cách 200 m. Trên mỗi tuyến, các điểm quan sát được bố trí theo hệ thống cơ giới cách đều với khoảng cách 50 m. Tại mỗi vị trí quan sát trong QXTV, chỉ tiêu nghiên cứu chỉ bao gồm hai dấu hiệu “bắt gặp = 1” và “không bắt gặp = 0” 4 loài Dầu song nòng, Dầu rái, Cầy và Bình linh. Bốn loài cây gỗ này được thu thập từ các cá thể có đường kính thân ngang ngực $D \geq 8$ cm.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Phương pháp phân tích sự kết nhóm giữa 4 loài cây gỗ này được thực hiện theo 6 bước. Bước 1: Tổng hợp số liệu của 4 loài cây gỗ này theo các bảng chéo $R \times C$ (Hàng $\times$ Cột). Trong nghiên cứu này, bảng chéo $R \times C$ có dạng 2×2 . Bước 2: Phân tích sự kết nhóm giữa các cặp loài cây gỗ. Ở bước này, phân tích 6 cặp kết nhóm sau đây: (1) Bình linh và Dầu rái; (2) Bình linh và Cầy; (3) Bình linh và Dầu song nòng; (4) Dầu rái và Cầy; (5) Dầu rái và Dầu song nòng; (6) Cầy và Dầu song nòng. Tính độc lập giữa 4 loài cây gỗ này được kiểm định theo tiêu chuẩn χ^2 (Công thức 1). Ở công thức 1, a là số ô mẫu không xuất hiện loài A và loài B; b là số ô mẫu chỉ xuất hiện loài B; c là số ô mẫu chỉ xuất hiện loài A; d là số ô mẫu bắt gặp cả hai loài A và B; (a + b) là tổng số ô mẫu bắt gặp loài B; (a + c) là tổng số ô mẫu bắt gặp loài A;

N là tổng số ô mẫu nghiên cứu. Bốn tần số ô mẫu ước lượng (a' , b' , c' và d') được xác định theo công thức 2-5. Giả thuyết H_+ : Hai loài cây gỗ không kết nhóm với nhau. Quy tắc quyết định: Nếu $\chi^2 > \chi^2_{(0,05)}$ hoặc $P < 0,05$, thì hai loài cây gỗ kết nhóm với nhau. Ngược lại, nếu $\chi^2 < \chi^2_{(0,05)}$ hoặc $P > 0,05$, thì hai loài cây gỗ không kết nhóm với nhau.

$$(ad - bc)^2/N$$

$$\chi^2 = \frac{(ad - bc)^2/N}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)} \quad (1)$$

$$a' = (a + b) \times (a + c) / N \quad (2)$$

$$b' = (b + d) \times (a + b) / N \quad (3)$$

$$c' = (a + c) \times (c + d) / N \quad (4)$$

$$d' = (b + d) \times (c + d) / N \quad (5)$$

Khi hai loài cây gỗ kết nhóm với nhau, thì khuynh hướng và cường độ kết nhóm giữa chúng được xác định bằng hệ số kết nhóm Q của Yule (1920) [12] (công thức 6). Ở công thức 6, Q là hệ số kết nhóm, a, b, c và d là các kí hiệu như ở công thức 1. Hệ số kết nhóm của Yule nằm trong khoảng từ -1 đến +1. Hệ số Q dương cho biết hai loài cây gỗ hỗ trợ lẫn nhau. Hệ số Q âm cho biết hai loài cây gỗ cạnh tranh với nhau. Hệ số Q = 0 chỉ ra phân bố của hai loài cây gỗ là ngẫu nhiên. Giả thuyết H_+ : Hệ số kết nhóm giữa từng cặp loài cây gỗ không tồn tại. Khi $P < 0,05$ hoặc 0,01, thì hai loài cây gỗ tồn tại mối quan hệ với nhau.

$$Q = \frac{(ad - bc)}{(ad + bc)} \quad (6)$$

Bước 3: Phân tích sự kết nhóm giữa 1 loài cây gỗ với 2 loài cây gỗ khác. Ở bước này, phân tích 12 cặp kết nhóm sau đây: (1) Bình linh với Dầu rái + Cầy; (2) Bình linh với Dầu rái + Dầu song nòng; (3) Bình linh với Cầy + Dầu song nòng; (4) Dầu rái với Bình linh + Cầy; (5) Dầu rái với Bình linh + Dầu song nòng; (6) Dầu rái với Cầy + Dầu song nòng; (7) Cầy với Bình linh + Dầu rái; (8) Cầy với Bình linh + Dầu song nòng; (9) Cầy với Dầu rái + Dầu song nòng; (10) Dầu song nòng với Bình linh + Dầu rái; (11) Dầu song nòng với Bình linh + Cầy; (12) Dầu song nòng với Dầu rái + Cầy. Khuynh hướng và cường độ kết nhóm giữa 1 loài cây gỗ với 2 loài cây gỗ khác được xác định theo hệ số kết nhóm Q của Yule (công thức 6). Giả sử phân

tích sự kết nhóm giữa loài cây gỗ A với cặp loài cây gỗ B+C. Trong trường hợp này, tần số a ở công thức 6 là số ô mẫu không bắt gặp loài A và cặp loài B+C; b là số ô mẫu không bắt gặp loài A nhưng bắt gặp cặp loài B+C; c là số ô mẫu bắt gặp loài A nhưng không bắt gặp cặp loài B+C; d là số ô mẫu cùng bắt gặp loài A và cặp loài B+C; N là tổng số ô mẫu nghiên cứu. Giả thuyết H+: Loài cây gỗ này không kết nhóm với 2 loài cây gỗ khác. Quy tắc quyết định: Nếu $P < 0,05$ hoặc $0,01$, thì loài cây gỗ này kết nhóm với 2 loài cây gỗ khác. Hệ số Q dương cho biết loài cây gỗ này và 2 loài cây gỗ khác hỗ trợ lẫn nhau. Hệ số Q âm cho biết loài cây gỗ này và 2 loài cây gỗ khác cạnh tranh với nhau.

Bước 4: Phân tích sự kết nhóm giữa 1 loài cây gỗ với 3 loài cây gỗ khác. Ở bước này, phân tích: (1) Sự kết nhóm giữa Bình linh với Dầu rái + Cầy + Dầu song nòng; (2) Sự kết nhóm giữa Dầu rái với Bình linh + Cầy + Dầu song nòng; (3) Sự kết nhóm giữa Cầy với Bình linh + Dầu rái + Dầu song nòng; (4) Sự kết nhóm giữa Cầy với Bình linh + Dầu rái + Dầu song nòng; (5) Sự kết nhóm giữa Dầu song nòng với Bình linh + Dầu rái + Cầy. Khuynh hướng và cường độ kết nhóm giữa một loài cây gỗ với 3 loài cây gỗ khác được xác định theo hệ số kết nhóm Q của Yule (công thức 6). Giả sử phân tích sự kết nhóm giữa loài cây gỗ A với tổ hợp 3 loài cây gỗ B+C+D. Trong trường hợp này, tần số a ở công thức 6 là số ô mẫu không bắt gặp loài A và tổ hợp 3 loài B+C+D; b là số ô mẫu không bắt gặp loài A nhưng bắt gặp tổ hợp 3 loài B+C+D; c là số ô mẫu bắt gặp loài A nhưng không bắt gặp tổ hợp 3 loài B+C+D; d là số ô mẫu cùng bắt gặp loài A và tổ hợp 3 loài B+C+D; N là tổng số ô mẫu nghiên cứu. Giả thuyết H+: loài cây gỗ này không kết nhóm với 3 loài cây gỗ khác. Quy tắc quyết định: nếu $P < 0,05$ hoặc $0,01$, thì loài cây gỗ này kết nhóm với 3 loài cây gỗ khác. Hệ số Q dương cho biết loài cây gỗ này và 3 loài cây gỗ khác hỗ trợ lẫn nhau. Hệ số Q âm cho biết loài cây gỗ này và 3 loài cây gỗ khác cạnh tranh với nhau.

Bước 5: Phân tích sự kết nhóm giữa 2 loài cây gỗ này với 2 loài cây gỗ khác. Ở bước này, phân tích: (1) Sự kết nhóm giữa Bình linh + Cầy với Dầu rái + Dầu song nòng; (2) Sự kết nhóm giữa Bình linh + Dầu song nòng với Dầu rái + Cầy; (3) Sự kết nhóm giữa Bình linh + Dầu rái với Dầu song nòng + Cầy. Khuynh hướng và cường độ kết nhóm giữa 2 loài cây gỗ này với 2 loài cây gỗ khác được xác định theo hệ số kết nhóm Q của Yule (công thức 6). Giả sử phân tích sự kết nhóm giữa cặp loài cây gỗ A+B với cặp loài cây gỗ C+D. Trong trường hợp này, tần số a ở công thức 6 là số ô mẫu không bắt gặp cặp loài A+B và cặp loài C+D; b là số ô mẫu không bắt gặp cặp loài A+B nhưng bắt gặp cặp loài C+D; c là số ô mẫu bắt gặp cặp loài A+B nhưng không bắt gặp cặp loài C+D; d là số ô mẫu cùng bắt gặp cặp loài A+B và cặp loài C+D; N là tổng số ô mẫu nghiên cứu. Giả thuyết H+: cặp loài cây gỗ này không kết nhóm với cặp loài cây gỗ khác. Quy tắc quyết định: Nếu $P < 0,05$ hoặc $0,01$, thì cặp loài cây gỗ này kết nhóm với cặp loài cây gỗ khác. Hệ số Q dương cho biết cặp loài cây gỗ này và cặp loài cây gỗ khác hỗ trợ lẫn nhau. Hệ số Q âm cho biết cặp loài cây gỗ này và cặp loài cây gỗ khác cạnh tranh với nhau.

Bước 6: Phân tích ảnh hưởng của loài cây gỗ này đến mối quan hệ giữa những loài cây gỗ khác. Những phân tích ở bước 2-5 chưa làm rõ ảnh hưởng riêng biệt của loài cây gỗ này đến mối quan hệ giữa các loài cây gỗ khác trong QXTV. Phân tích sự kết nhóm riêng phần cho phép làm rõ ảnh hưởng của loài cây gỗ này đến mối quan hệ giữa các loài cây gỗ khác. Vì thế, bước này thực hiện 2 phân tích sau đây:

(6.1) Xác định ảnh hưởng của loài cây gỗ này đến mối quan hệ giữa 2 loài cây gỗ khác. Phần này phân tích: (1) Ảnh hưởng của Bình linh đến quan hệ giữa Dầu rái với Cầy; (2) Ảnh hưởng của Bình linh đến quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song nòng; (3) Ảnh hưởng của Cầy đến quan hệ giữa Dầu rái với Bình linh; (4) Ảnh hưởng của Cầy đến quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song nòng; (5) Ảnh hưởng của Bình linh đến

quan hệ giữa Dầu song nòng với Cầy; (6) Ảnh hưởng của Cầy đến quan hệ giữa Dầu song nòng với Bình linh.

(6.2) Xác định ảnh hưởng của 2 loài cây gỗ này đến mối quan hệ giữa 2 loài cây gỗ khác. Phần này phân tích: (1) Ảnh hưởng của Bình linh và Cầy đến mối quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song nòng; (2) Ảnh hưởng của Bình linh và Dầu rái đến mối quan hệ giữa Dầu song nòng với Cầy; (3) Ảnh hưởng của Dầu song nòng và Dầu rái đến mối quan hệ giữa Bình linh với Cầy.

Cường độ ảnh hưởng của loài cây gỗ này đến quan hệ giữa những loài cây gỗ khác được xác định theo hệ số kết nhóm của Cramer (công thức 7) [12]. Ở công thức 7, V là hệ số kết nhóm, N là tổng số OTC, K là số hàng hoặc số cột nhỏ nhất của bảng chéo RxC (HàngxCột). Giá trị χ^2 được xác định theo công thức 1. Giả sử phân tích ảnh hưởng của loài A đến quan hệ giữa loài B với loài C. Trong trường hợp này, tổng số OTC (N) được phân chia thành 2 nhóm: (1) Số OT bắt gặp loài A (n_1 OTC); (2) Số OTC không bắt gặp loài A (n_2 OTC). Sau đó phân tích quan hệ giữa loài B với loài C khi bắt gặp và không bắt gặp loài A. Hệ số V dương cho biết sự gia tăng độ phong phú của loài cây gỗ này kéo theo sự gia tăng độ phong phú của hai loài cây gỗ khác. Hệ số V âm cho biết sự gia tăng độ phong phú của loài cây gỗ này dẫn đến giảm độ phong phú của hai loài cây gỗ khác. Giả thuyết H_0 : Loài cây gỗ này không ảnh hưởng đến mối quan hệ giữa 2 loài cây gỗ khác. Quy tắc quyết định: Nếu $P < 0,05$ hoặc $0,01$, thì loài cây gỗ này ảnh hưởng đến quan hệ giữa 2 loài cây gỗ khác. Phương pháp này cũng được áp dụng cho trường hợp phân tích ảnh hưởng của 2 loài cây gỗ này đến

quan hệ giữa 2 loài cây gỗ khác.

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(K-1)}} \quad (7)$$

Công cụ xử lý số liệu là phần mềm Excel và SPSS For Window 22.0. Kết quả phân tích sự kết nhóm giữa các loài cây gỗ bao gồm rất nhiều bảng chéo RxC. Do khuôn khổ của bài báo, nghiên cứu chỉ báo cáo tóm tắt: (a) Kiểm định tính độc lập giữa các loài cây gỗ bằng tiêu chuẩn χ^2 ; (b) Hệ số kết nhóm Q và V giữa các loài cây gỗ.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự kết nhóm giữa bốn loài cây gỗ trong kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú

3.1.1. Sự kết nhóm giữa 2 loài cây gỗ

Kết quả phân tích sự kết nhóm giữa từng cặp loài cây gỗ trong các QXTV thuộc kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú (Bảng 2) cho thấy Dầu song nòng, Dầu rái, Cầy và Bình linh kết nhóm thực sự với nhau ($P < 0,01$). Phân tích khuynh hướng và cường độ kết nhóm giữa từng cặp loài cây gỗ (Bảng 3) cho thấy Bình linh kết nhóm với Dầu rái (Hệ số Q = 0,71; $P < 0,01$) chặt chẽ hơn so với Cầy (Hệ số Q = 0,35; $P < 0,01$) và Dầu song nòng (Hệ số Q = 0,36; $P < 0,01$). Dầu rái kết nhóm với Bình linh (Hệ số Q = 0,71; $P < 0,01$) chặt chẽ hơn so với Dầu song nòng (Hệ số Q = 0,69; $P < 0,01$) và Cầy (Hệ số Q = 0,58; $P < 0,01$). Cầy kết nhóm với Dầu song nòng (Hệ số Q = 0,82; $P < 0,01$) chặt chẽ hơn so với Dầu rái (Hệ số Q = 0,58; $P < 0,01$) và Bình linh (Hệ số Q = 0,35; $P < 0,01$). Các hệ số kết nhóm Q đều mang giá trị dương cho thấy sự gia tăng độ phong phú của loài cây gỗ này kéo theo sự gia tăng độ phong phú của loài cây gỗ khác.

Bảng 2. Kiểm định tính độc lập giữa 2 loài cây gỗ trong kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú

Loài cây gỗ	Bình linh	Dầu rái	Cầy
Bình linh			
Dầu rái	130,7 (0,01)		
Cầy	28,2 (0,01)	123,4 (0,01)	
Dầu song nòng	27,6 (0,01)	194,9 (0,01)	323,5 (0,01)

Ghi chú: Các số trong dấu () là mức ý nghĩa thống kê (P_{Alpha}) của tiêu chuẩn χ^2

Bảng 3. Hệ số kết nhóm giữa 2 loài cây gỗ trong kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú

Loài cây gỗ	Bình linh	Dầu rái	Cây
Bình linh			
Dầu rái	0,71 (0,01)		
Cây	0,35 (0,01)	0,58 (0,01)	
Dầu song năng	0,36 (0,01)	0,69 (0,01)	0,82 (0,01)

Ghi chú: Các số trong dấu () là mức ý nghĩa thống kê (P_{Alpha}) của hệ số kết nhóm Yule (1920)

3.1.2. Sự kết nhóm giữa một loài cây gỗ với hai loài cây gỗ khác

Kết quả nghiên cứu (Bảng 4) cho thấy mỗi loài cây gỗ trong số 4 loài (Dầu song năng, Dầu rái, Cây và Bình linh) tồn tại mối quan hệ với 2 loài cây gỗ khác ($P < 0,01$). Số liệu ở Bảng 5 cho thấy khuynh hướng và cường độ kết nhóm giữa Bình linh với 2 loài Cây + Dầu song năng (Hệ số $Q = 0,72$; $P < 0,01$) chặt chẽ hơn so với Dầu rái + Cây (Hệ số $Q = 0,67$; $P < 0,01$) và Dầu rái + Dầu song năng (Hệ số $Q = 0,67$; $P < 0,01$). Dầu rái kết nhóm với 2 loài Cây + Dầu song năng (Hệ số $Q = 0,84$; $P < 0,01$) chặt chẽ hơn so với Bình linh + Dầu song năng (Hệ số $Q = 0,77$; $P < 0,01$) và Bình linh + Cây (Hệ số $Q = 0,68$; $P < 0,01$). Cây kết

nhóm với 2 loài Dầu rái + Dầu song năng (Hệ số $Q = 0,93$; $P < 0,01$) chặt chẽ hơn so với Bình linh + Dầu song năng (Hệ số $Q = 0,89$; $P < 0,01$) và Bình linh + Dầu rái (Hệ số $Q = 0,56$; $P < 0,01$). Dầu song năng kết nhóm với 2 loài Dầu rái + Cây (Hệ số $Q = 0,95$; $P < 0,01$) chặt chẽ hơn so với Bình linh + Cây (Hệ số $Q = 0,87$; $P < 0,01$) và Bình linh + Dầu rái (Hệ số $Q = 0,67$; $P < 0,01$). Các hệ số kết nhóm Q đều mang giá trị dương cho thấy sự gia tăng độ phong phú của loài cây gỗ này kéo theo sự gia tăng độ phong phú của 2 loài cây gỗ khác. Nói cách khác, phân bố độ phong phú của loài cây gỗ này ảnh hưởng đến độ phong phú của 2 loài cây gỗ khác trong các QXTV.

Bảng 4. Kiểm định tính độc lập giữa một loài cây gỗ với 2 loài cây gỗ khác trong kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú

Loài cây gỗ	Bình linh	Dầu rái	Cây	Dầu song năng
Bình linh + Dầu rái			111,3 (0,01)	173,6 (0,01)
Bình linh + Cây		179,3 (0,01)		404,5 (0,01)
Bình linh + Dầu song năng		250,0 (0,01)	406,9 (0,01)	
Dầu rái + Cây	75,6 (0,01)			491,2 (0,01)
Dầu rái + Dầu song năng	75,6 (0,01)		403,8 (0,01)	
Cây + Dầu song năng	100,7 (0,01)	319,5 (0,01)		

Ghi chú: Các số trong dấu () là mức ý nghĩa thống kê (P_{Alpha}) của tiêu chuẩn χ^2

Bảng 5. Hệ số kết nhóm giữa một loài cây gỗ với 2 loài cây gỗ khác trong kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú

Loài cây gỗ	Bình linh	Dầu rái	Cây	Dầu song năng
Bình linh + Dầu rái			0,56 (0,01)	0,67 (0,01)
Bình linh + Cây		0,68 (0,01)		0,87 (0,01)
Bình linh + Dầu song năng		0,77 (0,01)	0,89 (0,01)	
Dầu rái + Cây	0,67 (0,01)			0,95 (0,01)
Dầu rái + Dầu song năng	0,67 (0,01)		0,93 (0,01)	
Cây + Dầu song năng	0,72 (0,01)	0,84 (0,01)		

Ghi chú: Các số trong dấu () là mức ý nghĩa thống kê (P_{Alpha}) của hệ số kết nhóm Yule (1920).

3.1.3. Sự kết nhóm giữa một loài cây gỗ với ba loài cây gỗ khác

Kết quả nghiên cứu (Bảng 6) cho thấy mỗi

loài cây gỗ trong số 4 loài (Dầu song năng, Dầu rái, Cây và Bình linh) tồn tại mối quan hệ với 3 loài cây gỗ khác ($P < 0,01$).

Bảng 6. Kiểm định tính độc lập giữa một loài cây gỗ với ba loài cây gỗ khác trong kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú

Loài cây gỗ	Bình linh	Dầu rái	Cây	Dầu song năng
Bình linh + Dầu rái + Cây				474,9 (0,01)
Bình linh + Dầu rái + Dầu song năng			394,0 (0,01)	
Bình linh + Cây + Dầu song năng		330,0 (0,01)		
Dầu rái + Cây + Dầu song năng	87,2 (0,01)			

Ghi chú: Các số trong dấu () là mức ý nghĩa thống kê (P_{Alpha}) của tiêu chuẩn χ^2

Bảng 7. Hệ số kết nhóm giữa một loài cây gỗ với ba loài cây gỗ khác trong kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú

Loài cây gỗ	Bình linh	Dầu rái	Cây	Dầu song năng
Bình linh + Dầu rái + Cây				0,96 (0,01)
Bình linh + Dầu rái + Dầu song năng			0,95 (0,01)	
Bình linh + Cây + Dầu song năng		0,84 (0,01)		
Dầu rái + Cây + Dầu song năng	0,75 (0,01)			

Ghi chú: Các số trong dấu () là mức ý nghĩa thống kê (P_{Alpha}) của hệ số Yule (1920).

Số liệu ở Bảng 7 cho thấy Bình linh kết nhóm rất chặt chẽ với 3 loài Dầu rái + Cây + Dầu song năng (Hệ số Q = 0,75; $P < 0,01$). Dầu rái kết nhóm rất chặt chẽ với 3 loài Bình linh + Cây + Dầu song năng (Hệ số Q = 0,84; $P < 0,01$). Cây kết nhóm rất chặt chẽ với 3 loài Bình linh + Dầu rái + Dầu song năng (Hệ số Q = 0,95; $P < 0,01$). Dầu song năng kết nhóm rất chặt chẽ với 3 loài Bình linh + Dầu rái + Cây (Hệ số Q = 0,96; $P < 0,01$). Ba hệ số kết nhóm Q đều mang giá trị dương cho thấy phân bố của loài cây gỗ này ảnh hưởng đến độ phong phú của 3 loài cây gỗ khác trong các QXTV.

3.1.4. Sự kết nhóm giữa hai loài cây gỗ này với hai loài cây gỗ khác

Kết quả nghiên cứu (Bảng 8) cho thấy 2 loài cây gỗ này tồn tại mối quan hệ thực sự với 2 loài cây gỗ khác ($P < 0,01$). Số liệu ở Bảng 9 cho thấy Bình linh + Cây kết nhóm rất chặt chẽ với hai loài Dầu rái + Dầu song năng (Hệ số Q = 0,630; $P < 0,01$). Hai loài Bình linh + Dầu song năng kết nhóm rất chặt chẽ với hai loài Dầu rái + Cây (Hệ số Q = 0,865; $P < 0,01$). Hai loài Bình linh + Dầu rái kết nhóm rất chặt chẽ với hai loài Dầu song năng + Cây (Hệ số Q = 0,684; $P < 0,01$). Ba hệ số kết nhóm này đều mang giá trị dương cho thấy sự gia tăng độ phong phú của 2 loài cây gỗ này kéo theo sự gia tăng độ phong phú của 2 loài cây gỗ khác.

Bảng 8. Kiểm định tính độc lập giữa 2 loài cây gỗ này với 2 loài cây gỗ khác trong kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú

Loài cây gỗ	Dầu rái + Dầu song năng	Dầu rái + Cây	Dầu song năng + Cây
Bình linh + Cây	495,9 (0,01)		
Bình linh + Dầu song năng		897,9 (0,01)	
Bình linh + Dầu rái			561,6 (0,01)

Ghi chú: Các số trong dấu () là mức ý nghĩa thống kê (P_{Alpha}) của tiêu chuẩn χ^2

Bảng 9. Hệ số kết nhóm giữa 2 loài cây gỗ này với 2 loài cây gỗ khác trong kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú

Loài cây gỗ	Dầu rái + Dầu song năng	Dầu rái + Cây	Dầu song năng + Cây
Bình linh + Cây	0,630 (0,01)		
Bình linh + Dầu song năng		0,865 (0,01)	
Bình linh + Dầu rái			0,684 (0,01)

Ghi chú: Các số trong dấu () là mức ý nghĩa thống kê (P_{Alpha}) của hệ số kết nhóm Yule (1920).

3.2. Ảnh hưởng của loài cây gỗ này đến mối quan hệ giữa hai loài cây gỗ khác

3.2.1. Ảnh hưởng của Bình linh đến mối quan hệ giữa Dầu rái với Cây

Tính độc lập và cường độ ảnh hưởng của Bình linh đến mối quan hệ giữa Dầu rái với Cây được dẫn ra ở Bảng 10. Giá trị 0 và 1 ở cột 1 của Bảng 10 tương ứng phản ánh quan hệ giữa Dầu rái với Cây khi không có mặt và có mặt Bình linh. Dòng tổng ở Bảng 10 cho biết quan hệ giữa Dầu rái với Cây trong QXTV. Giá trị χ^2 tồn tại ($P < 0,01$) cho thấy Dầu rái và Cây

tồn tại mối quan hệ với nhau cả ở những nơi không có mặt và có mặt Bình linh. Ở những nơi xuất hiện Bình linh, cường độ kết nhóm giữa Dầu rái với Cây ($V = 0,302$; $P < 0,01$) lớn hơn so với những nơi không có mặt Bình linh ($V = 0,240$; $P < 0,01$). Hệ số V dương cho thấy Bình linh ảnh hưởng rõ rệt đến quan hệ giữa Dầu rái với Cây.

Bảng 10. Ảnh hưởng của Bình linh đến mối quan hệ giữa Dầu rái với Cây

Bình linh	Tiêu chuẩn χ^2	Df	P_{Alpha}	Hệ số Cramer-V	P_{Alpha}
0	15,8	1	0,01	0,240	0,01
1	84,4	1	0,01	0,302	0,01
Tổng	123,4	1	0,01	0,321	0,01

Ghi chú: Df = độ tự do; P_{Alpha} Mức ý nghĩa thống kê.

3.2.2. Ảnh hưởng của Bình linh đến mối quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song năng

Tính độc lập và cường độ ảnh hưởng của Bình linh đến quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song năng được dẫn ra ở Bảng 11. Ở Bảng 11, giá trị 0 và 1 của cột 1 tương ứng phản ánh quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song năng khi không có mặt và có mặt Bình linh. Dòng tổng ở Bảng 11 cho biết mối quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song năng khi không có mặt và có mặt

Bình linh. Giá trị χ^2 tồn tại ($P < 0,01$) cho thấy Dầu rái và Dầu song năng có quan hệ với nhau cả ở những nơi không có mặt và có mặt Bình linh. Ở những nơi xuất hiện Bình linh, cường độ kết nhóm giữa Dầu rái với Dầu song năng ($V = 0,400$; $P < 0,01$) lớn hơn so với những nơi không có mặt Bình linh ($V = 0,287$; $P < 0,01$). Hệ số V dương cho thấy Bình linh ảnh hưởng rõ rệt đến quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song năng.

Bảng 11. Ảnh hưởng của Bình linh đến mối quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song năng

Bình linh	Tiêu chuẩn χ^2	Df	P_{Alpha}	Hệ số Cramer-V	P_{Alpha}
0	22,7	1	0,01	0,287	0,01
1	147,8	1	0,01	0,400	0,01
Tổng	194,9	1	0,01	0,403	0,01

Ghi chú: Df = độ tự do; P_{Alpha} Mức ý nghĩa thống kê.

3.2.3. Ảnh hưởng của Cây đến mối quan hệ giữa Dầu rái với Bình linh

Tính độc lập và cường độ ảnh hưởng của Cây đến quan hệ giữa Dầu rái với Bình linh được dẫn ra ở Bảng 12. Giá trị 0 và 1 ở cột 1 của Bảng 12 tương ứng phản ánh quan hệ giữa Dầu rái với Bình linh khi không có mặt và có mặt Cây. Dòng tổng ở Bảng 12 cho biết quan hệ giữa Dầu rái với Bình linh khi không

có mặt và có mặt Cây. Giá trị χ^2 tồn tại ($P < 0,01$) cho thấy Dầu rái với Bình linh có quan hệ với nhau cả ở những nơi không có mặt và có mặt Cây. Ở những nơi xuất hiện Cây, cường độ kết nhóm giữa Dầu rái với Bình linh ($V = 0,315$; $P < 0,01$) lớn hơn so với những nơi không có mặt Cây ($V = 0,290$; $P < 0,01$). Hệ số V dương cho thấy Cây ảnh hưởng rõ rệt đến quan hệ giữa Dầu rái với Bình linh.

Bảng 12. Ảnh hưởng của Cây đến mối quan hệ giữa Dầu rái với Bình linh

Cây	Tiêu chuẩn χ^2	Df	P_{Alpha}	Hệ số Cramer-V	P_{Alpha}
0	49,1	1	0,01	0,290	0,01
1	61,3	1	0,01	0,315	0,01
Tổng	130,7	1	0,01	0,330	0,01

Ghi chú: Df = độ tự do; P_{Alpha} Mức ý nghĩa thống kê.

3.2.4. Ảnh hưởng của Cây đến mối quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song nòng

Tính độc lập và cường độ ảnh hưởng của Cây đến quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song nòng được dẫn ra ở Bảng 13. Giá trị 0 và 1 ở cột 1 của Bảng 13 phản ánh quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song nòng khi không có mặt và có mặt Cây. Dòng tổng ở Bảng 13 cho biết quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song nòng khi không có mặt và có mặt Cây. Giá trị χ^2 tồn

tại ($P < 0,01$) cho thấy Dầu rái với Dầu song nòng có quan hệ với nhau cả ở những nơi không có mặt và có mặt Cây. Ở những nơi xuất hiện Cây, cường độ kết nhóm giữa Dầu rái với Dầu song nòng ($V = 0,607$; $P < 0,01$) lớn hơn so với những nơi không có mặt Cây ($V = 0,083$; $P < 0,04$). Hệ số V dương cho thấy Cây ảnh hưởng rõ rệt đến quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song nòng.

Bảng 13. Ảnh hưởng của Cây đến mối quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song nòng

Cây	Tiêu chuẩn χ^2	Df	P_{Alpha}	Hệ số Cramer-V	P_{Alpha}
0	4,0	1	0,04	0,083	0,04
1	227,6	1	0,01	0,607	0,01
Tổng	194,9	1	0,01	0,403	0,01

Ghi chú: Df = độ tự do; P_{Alpha} Mức ý nghĩa thống kê.

3.2.5. Ảnh hưởng của Bình linh đến mối quan hệ giữa Dầu song nòng với Cây

Tính độc lập và cường độ ảnh hưởng của Bình linh đến quan hệ giữa Dầu song nòng với Cây được dẫn ra ở Bảng 14. Giá trị 0 và 1 ở cột 1 của Bảng 14 tương ứng phản ánh quan hệ giữa Dầu song nòng với Cây khi không có mặt và có mặt Bình linh. Dòng tổng ở Bảng 14 cho biết quan hệ giữa Cây với Dầu song nòng khi

không có mặt và có mặt Bình linh. Ở những nơi không xuất hiện Bình linh, giá trị χ^2 không tồn tại ($P = 0,51$). Trái lại, ở những nơi xuất hiện Bình linh, giá trị χ^2 tồn tại ($P < 0,01$), hệ số kết nhóm cũng tồn tại ($V = 0,657$; $P < 0,01$) và nhận giá trị dương. Điều đó chứng tỏ Bình linh ảnh hưởng đến quan hệ giữa Dầu song nòng với Cây.

Bảng 14. Ảnh hưởng của Bình linh đến mối quan hệ giữa Dầu song nòng với Cây

Bình linh	Tiêu chuẩn χ^2	Df	P_{Alpha}	Hệ số Cramer-V	P_{Alpha}
0	421,0	1	0,51	0,039	0,51
1	399,8	1	0,01	0,657	0,01
Tổng	323,5	1	0,01	0,519	0,01

Ghi chú: Df = độ tự do; P_{Alpha} Mức ý nghĩa thống kê.

3.2.6. Ảnh hưởng của Cây đến mối quan hệ giữa Dầu song nòng với Bình linh

Tính độc lập và cường độ ảnh hưởng của Cây đến quan hệ giữa Dầu song nòng với Bình linh được dẫn ra ở Bảng 15. Giá trị 0 và 1 ở cột 1 của Bảng 15 tương ứng phản ánh quan hệ giữa Dầu song nòng với Bình linh khi không có mặt và có mặt Cây. Dòng tổng ở Bảng 15 cho biết quan hệ giữa Bình linh với Dầu song nòng

khi không có mặt và có mặt Cây. Giá trị χ^2 tồn tại ($P < 0,01$) cho thấy Dầu song nòng có quan hệ với Bình linh. Ở những nơi xuất hiện Cây, cường độ kết nhóm giữa Dầu song nòng với Bình linh ($V = 0,415$; $P < 0,01$) lớn hơn so với những nơi không có mặt Cây ($V = 0,228$; $P < 0,01$). Điều đó chứng tỏ Cây ảnh hưởng rõ rệt đến quan hệ giữa Dầu song nòng với Bình linh.

Bảng 15. Ảnh hưởng của Cây đến mối quan hệ giữa Dầu song nòng với Bình linh

Cây	Tiêu chuẩn χ^2	Df	P_{Alpha}	Hệ số Cramer-V	P_{Alpha}
0	30,3	1	0,01	0,228	0,01
1	106,3	1	0,01	0,415	0,01
Tổng	27,5	1	0,01	0,152	0,01

Ghi chú: Df = độ tự do; P_{Alpha} Mức ý nghĩa thống kê.

3.2.7. Ảnh hưởng của Bình linh và Cầy đến mối quan hệ giữa Dầu song nòng với Dầu rái

Tính độc lập và cường độ ảnh hưởng của Bình linh và Cầy đến quan hệ giữa Dầu song nòng với Dầu rái được dẫn ra ở Bảng 16. Giá trị 0 ở cột 1 và 0 ở cột 2 của Bảng 16 phản ánh quan hệ giữa Dầu song nòng với Dầu rái khi không có mặt cả Bình linh và Cầy. Giá trị 0 ở cột 1 và 1 ở cột 2 của Bảng 16 phản ánh quan hệ giữa Dầu song nòng với Dầu rái khi không có mặt Bình linh nhưng có mặt Cầy. Giá trị 1 ở cột 1 và 0 ở cột 2 của Bảng 16 cho biết quan hệ giữa Dầu song nòng với Dầu rái khi có mặt Bình linh nhưng không có mặt Cầy. Giá trị 1 ở cột 1 và 1 ở cột 2 của Bảng 16 cho biết quan

hệ giữa Dầu song nòng với Dầu rái khi có mặt cả Bình linh và Cầy. Dòng tổng ở Bảng 16 cho biết mối quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song nòng trong QXTV. Khi Bình linh = 0 và Cầy = 1, giá trị χ^2 tồn tại ($P < 0,01$) và hệ số Cramer cũng tồn tại ($V = 0,547$; $P < 0,01$) chứng tỏ Cầy ảnh hưởng rõ rệt đến quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song nòng. Ở những nơi Bình linh = 1 và Cầy = 1, giá trị χ^2 tồn tại ($P < 0,01$) và hệ số Cramer cũng tồn tại ($V = 0,554$; $P < 0,01$) chứng tỏ Bình linh và Cầy cùng phối hợp ảnh hưởng đến mối quan hệ giữa Dầu song nòng với Dầu rái. Kết quả này chứng tỏ rằng Dầu rái, Dầu song nòng và Cầy tạo thành một nhóm sinh thái rõ rệt.

Bảng 16. Ảnh hưởng của Bình linh và Cầy đến mối quan hệ giữa Dầu rái với Dầu song nòng

Bình linh	Cầy	Tiêu chuẩn χ^2	Df	P_{Alpha}	Hệ số Cramer-V	P_{Alpha}
0	0	2,3	1	0,131	0,115	0,131
0	1	30,7	1	0,01	0,547	0,01
1	0	1,9	1	0,167	0,068	0,167
1	1	157,8	1	0,01	0,554	0,01
Tổng		194,9	1	0,01	0,403	0,01

Ghi chú: Df = độ tự do; P_{Alpha} Mức ý nghĩa thống kê.

3.2.8. Ảnh hưởng của Bình linh và Dầu rái đến mối quan hệ giữa Dầu song nòng với Cầy

Tính độc lập và cường độ ảnh hưởng của Bình linh và Dầu rái đến quan hệ giữa Dầu song nòng với Cầy được dẫn ra ở Bảng 17. Giá trị 0 ở cột 1 và 0 ở cột 2 của Bảng 17 phản ánh quan hệ giữa Dầu song nòng với Cầy khi không có mặt cả Bình linh và Dầu rái. Giá trị 0 ở cột 1 và 1 ở cột 2 của Bảng 17 phản ánh quan hệ giữa Dầu song nòng với Cầy khi không có mặt

Bình linh nhưng có mặt Dầu rái. Giá trị 1 ở cột 1 và 0 ở cột 2 của Bảng 17 cho biết quan hệ giữa Dầu song nòng với Cầy khi có mặt Bình linh nhưng không có mặt Dầu rái. Giá trị 1 ở cột 1 và 1 ở cột 2 của Bảng 17 cho biết quan hệ giữa Dầu song nòng với Cầy khi có mặt cả Bình linh và Dầu rái trong QXTV. Dòng tổng ở Bảng 17 cho biết quan hệ giữa Dầu song nòng với Cầy trong QXTV.

Bảng 17. Ảnh hưởng của Bình linh và Dầu rái đến mối quan hệ giữa Dầu song nòng với Cầy

Bình linh	Dầu rái	Tiêu chuẩn χ^2	Df	P_{Alpha}	Hệ số Cramer-V	P_{Alpha}
0	0	8,7	1	0,01	0,198	0,01
0	1	1,8	1	0,176	0,188	0,176
1	0	39,6	1	0,01	0,320	0,01
1	1	368,8	1	0,01	0,828	0,01
Tổng		323,5	1	0,01	0,519	0,01

Ghi chú: Df = độ tự do; P_{Alpha} Mức ý nghĩa thống kê.

Khi Bình linh = 0 và Dầu rái = 1, giá trị χ^2 và hệ số Cramer đều không tồn tại chứng tỏ chứng tỏ Dầu rái ảnh hưởng không rõ rệt đến quan hệ giữa Dầu song nòng với Cầy. Khi Bình linh = 1 và Dầu rái = 0, giá trị χ^2 tồn tại ($P < 0,01$) và

hệ số Cramer cũng tồn tại ($V = 0,320$; $P < 0,01$) chứng tỏ Bình linh ảnh hưởng rõ rệt đến quan hệ giữa Dầu song nòng với Cầy. Khi Bình linh = 1 và Cầy = 1, giá trị χ^2 tồn tại ($P < 0,01$) và hệ số Cramer cũng tồn tại ($V = 0,828$; $P < 0,01$)

chứng tỏ Bình linh và Dầu rái cùng phối hợp ảnh hưởng đến quan hệ giữa Dầu song nòng với Cầy. Kết quả này chứng tỏ rằng Dầu song nòng, Bình linh và Cầy tạo thành một nhóm sinh thái rõ rệt.

3.2.9. Ảnh hưởng của Dầu song nòng và Dầu rái đến mối quan hệ giữa Bình linh với Cầy

Tính độc lập và cường độ ảnh hưởng của Dầu song nòng và Dầu rái đến quan hệ giữa Bình linh với Cầy được dẫn ra ở Bảng 18. Giá trị 0 ở cột 1 và 0 ở cột 2 của Bảng 18 phản ánh quan hệ giữa Bình linh với Cầy khi không có mặt cả Dầu song nòng và Dầu rái. Giá trị 0 ở cột 1 và 1 ở cột 2 của Bảng 18 cho biết quan hệ giữa Bình linh với Cầy khi không có mặt Dầu song nòng nhưng có mặt Dầu rái. Giá trị 1 ở cột 1 và 0 ở cột 2 của Bảng 18 cho biết quan hệ giữa Bình linh với Cầy khi có mặt Dầu song nòng nhưng không có mặt Dầu rái. Giá trị 1 ở

cột 1 và 1 ở cột 2 của Bảng 18 cho biết quan hệ giữa Bình linh với Cầy khi có mặt cả Dầu song nòng và Dầu rái. Dòng tổng ở Bảng 18 cho biết mối quan hệ giữa Bình linh với Cầy trong QXTV.

Khi Dầu song nòng = 0 và Dầu rái = 1, giá trị χ^2 tồn tại ($P < 0,01$) và hệ số Cramer tồn tại với giá trị âm ($V = -0,322$; $P < 0,01$) chứng tỏ sự gia tăng độ phong phú của Dầu rái dẫn đến quan hệ ngược giữa Bình linh với Cầy. Khi Dầu song nòng = 1 và Dầu rái = 0, giá trị χ^2 tồn tại ($P < 0,01$) và hệ số Cramer tồn tại ($V = 0,445$; $P < 0,01$) chứng tỏ Dầu song nòng ảnh hưởng rõ rệt đến quan hệ giữa Bình linh với Cầy. Khi Dầu song nòng = 1 và Dầu rái = 1, giá trị χ^2 tồn tại ($P < 0,01$) và hệ số Cramer tồn tại với giá trị dương ($V = 0,266$; $P < 0,01$) chứng tỏ Dầu song nòng và Dầu rái cùng phối hợp ảnh hưởng đến quan hệ giữa Bình linh với Cầy.

Bảng 18. Ảnh hưởng của Dầu song nòng và Dầu rái đến mối quan hệ giữa Bình linh với Cầy

Dầu song nòng	Dầu rái	Tiêu chuẩn χ^2	Df	P _{Alpha}	Hệ số Cramer	P _{Alpha}
0	0	3,9	1	0,047	0,094	0,047
0	1	19,6	1	0,01	-0,322	0,01
1	0	33,2	1	0,01	0,445	0,01
1	1	29,2	1	0,01	0,266	0,01
Tổng		28,2	1	0,01	0,153	0,01

Ghi chú: Df = độ tự do; P_{Alpha} Mức ý nghĩa thống kê.

3.3. Thảo luận và đề xuất áp dụng kết quả nghiên cứu

3.3.1. Thảo luận

Các QXTV trong kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai đã bị khai thác chọn với cường độ khác nhau vào thập niên 1980. Cho đến nay, các QXTV bị suy thoái này đã phục hồi lại sau 30 năm. Trong các QXTV bị suy thoái thấp, Dầu song nòng là loài cây gỗ ưu thế, còn Dầu rái là loài cây gỗ đồng ưu thế. Những loài cây gỗ có độ ưu thế cao là Cầy và Bình linh [6].

Phân tích quan hệ giữa các loài cây gỗ ở Mục 3.1 cho thấy; (1) Từng cặp loài cây gỗ kết nhóm chặt chẽ với nhau; (2) Một loài cây gỗ cũng quan hệ chặt chẽ với 2 và 3 loài cây gỗ khác; (3) Hai loài cây gỗ này cũng quan hệ chặt chẽ với 2 loài cây gỗ khác. Tuy vậy, ba nhận định này mắc phải sai lầm ở việc phân tích

quan hệ giữa loài cây gỗ này với loài cây gỗ khác đã không kể đến sự có mặt hay vắng mặt của các loài cây gỗ khác trong QXTV.

Phân tích ảnh hưởng riêng rẽ của mỗi loài cây gỗ và nhóm loài cây gỗ đến mối quan hệ giữa từng cặp loài cây gỗ đã chỉ ra rằng: (1) Dầu rái, Dầu song nòng và Cầy có quan hệ chặt chẽ với nhau và cùng nhau tạo thành một nhóm sinh thái (Mục 3.2.7); (2) Dầu song nòng, Bình linh và Cầy có quan hệ chặt chẽ với nhau và cùng nhau tạo thành một nhóm sinh thái (Mục 3.2.8).

Nhiều nghiên cứu [5, 6, 8] đã cho thấy 4 loài Dầu song nòng, Dầu rái, Bình linh và Cầy là những loài cây gỗ lớn và sống ở tầng ưu thế sinh thái. Hai loài Dầu song nòng và Dầu rái thường đóng vai trò ưu thế hoặc đồng ưu thế trong các QXTV ở kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Trong kiểu Rkx này, Bình

linh và Cầy chỉ là những loài cây gỗ có chỉ số ưu thế cao (Chỉ số IVI > 5%). Sự có mặt của 4 loài cây gỗ này trong các QXTV ở kiểu Rkx không chỉ là do chúng có biên độ sinh thái giống nhau, mà còn do chúng có quan hệ chặt chẽ với nhau.

3.3.2. Đề xuất áp dụng kết quả nghiên cứu

Nghiên cứu đã chỉ ra rằng Dầu song nòng, Dầu rái, Cầy và Bình linh là những loài cây gỗ có độ ưu thế cao trong các QXTV ở kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Bốn loài cây gỗ này cùng xuất hiện trong các QXTV là do chúng có biên độ sinh thái giống nhau. Về bản chất, bốn loài cây gỗ này chỉ hình thành 2 nhóm sinh thái rõ ràng: (1) Dầu rái + Dầu song nòng + Bình linh; (2) Dầu song nòng + Bình linh + Cầy. Vì thế, các biện pháp lâm sinh (khai thác – tái sinh, khôi phục rừng và nuôi dưỡng rừng) cần hướng vào bảo vệ 2 nhóm sinh thái này. Do những hạn chế khác nhau (thời gian, kinh phí, nhân lực, luật bảo vệ rừng...) nghiên cứu này vẫn chưa thể xác định được cơ chế kết nhóm và tỷ lệ hỗn giao thích hợp giữa các loài cây gỗ trong hai nhóm sinh thái này ở trạng thái tự nhiên, rừng sau khi khai thác và rừng trồng. Vì thế, nhóm tác giả kiến nghị các cơ quan nghiên cứu cần tiếp tục phân tích mối quan hệ giữa các loài cây gỗ trong các QXTV ở kiểu Rkx. Mặt khác, nghiên cứu trồng thử nghiệm để tìm ra tỷ lệ hỗn giao thích hợp giữa các loài cây gỗ trong hai nhóm sinh thái này.

4. KẾT LUẬN

Dầu song nòng, Dầu rái, Cầy và Bình linh là những loài cây gỗ có kích thước lớn. Khi trưởng thành, chúng sống ở tầng ưu thế sinh thái của kiểu rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Sự có mặt của Dầu song nòng, Dầu rái, Cầy và Bình linh trong các quần xã thực vật của kiểu rừng này đã hình thành 2 nhóm sinh thái rõ rệt. Nhóm 1: Dầu rái + Dầu song nòng + Cầy. Nhóm 2: Dầu song nòng + Bình linh + Cầy. Mặt khác, sự phân bố của một loài cây gỗ trong QXTV ảnh hưởng rõ rệt đến sự phân bố

của những loài cây gỗ khác. Về cơ bản, sự gia tăng độ phong phú của 1 trong số 4 loài cây gỗ này kéo theo sự gia tăng độ phong phú của các loài cây gỗ khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. P.W. Richards (1970). Rừng mưa nhiệt đới (Vương Tất Nhị dịch). NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, Tập II.
- [2]. G. N. Baur (1979). Cơ sở sinh thái học của kinh doanh rừng mưa (Vương Tấn Nhị dịch). NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [3]. Nguyễn Văn Trương (1984). Quy luật cấu trúc rừng gỗ hỗn loài. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [4]. Thái Văn Trường (1999). Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [5]. Đào Thị Thùy Dương (2019). Đặc điểm sinh thái tái sinh của Dầu con rái (*Dipterocarpus alatus* Roxb) dưới tán rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Luận án tiến sĩ lâm nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh.
- [6]. Lê Văn Long (2019). Đặc điểm lâm học của những loại hình quần xã thực vật thuộc kiểu rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Luận án tiến sĩ lâm nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh.
- [7]. Lê Văn Long, Nguyễn Văn Thêm, Lê Văn Cường & Phùng Thị Tuyến (2024). Phân tích sự cạnh tranh giữa các loài cây gỗ trong rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp. 13(3): 46-54. DOI: 10.55250/Jo.vnuf.13.3.2024.046-054
- [8]. Lê Hồng Việt, Nguyễn Văn Thêm & Phạm Minh Toại (2022). Hàm ước lượng tỷ lệ cây họ Sao Dầu (*Dipterocarpaceae*) trong rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp. 2: 32-40. DOI: 10.55250/Jo.vnuf.2022.2.032-040
- [9]. P.V. Huong & L.V. Cuong (2022). The ecological interaction between endangered, precious and rare woody species in rich forest community of Tanphu protection forest, Vietnam. Biodiversitas: Journal of Biological Diversity. 23(12): 6119-6127.
- [10]. N.V. Quy, P.V. Dien, B.T. Doi & N.H. Hai (2023). Niche and Interspecific Association of Dominant Tree Species in an Evergreen Broadleaved Forest in Southern Vietnam. Moscow University Biological Sciences Bulletin. 78(2): 89-99.
- [11]. Trần Hợp & Nguyễn Bội Quỳnh (2003). Cây gỗ kinh tế ở Việt Nam. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- [12]. В.И. Василевич (1969). Статические методы в геоботанике. Издательство наука. Ленинградское отделение. 230.