

## Phân tích sự cạnh tranh giữa các loài cây gỗ trong rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai

Lê Văn Long<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Thêm<sup>2</sup>, Lê Văn Cường<sup>1</sup>, Phùng Thị Tuyền<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp - Phân hiệu Đồng Nai

<sup>2</sup>Hội Khoa học Kỹ thuật Lâm nghiệp TP. HCM

<sup>3</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp

### Analysis of competition between tree species in tropical humid evergreen closed forests in Tan Phu area of Dong Nai province

Le Van Long<sup>1</sup>, Nguyen Van Them<sup>2</sup>, Le Van Cuong<sup>1</sup>, Phung Thi Tuyen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Viet Nam National University of Forestry – Dong Nai Campus

<sup>2</sup>Forest Science & Technology Association of Ho Chi Minh City

<sup>3</sup>Viet Nam National University of Forestry

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.13.3.2024.046-054>

#### TÓM TẮT

Phân tích sự cạnh tranh giữa các loài cây gỗ trong các quần xã thực vật rừng là nhiệm vụ của các nghiên cứu trong lâm học. Nghiên cứu này đã phân tích cạnh tranh tán của sáu kiểu quần xã thực vật trong kiểu rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Số liệu nghiên cứu bao gồm 30 ô mẫu với kích thước 0,25 ha. Kết quả nghiên cứu cho thấy cạnh tranh tán xảy ra mạnh nhất ở quần xã Dầu con rái; kế đến là quần xã Dầu song nàng; thấp nhất là quần xã Sến mù. Trong mỗi kiểu quần xã cây gỗ, cạnh tranh tán gia tăng dần theo cấp chiều cao và đạt cao nhất ở 2 cấp chiều cao từ 14-18 m. Ở những quần xã với ưu thế cây họ Sao Dầu, cạnh tranh tán diễn ra mạnh nhất ở quần xã Vên vên; kế đến là quần xã Sao đen; thấp nhất là quần xã Dầu con rái. Trong những quần xã này, tán cây gỗ che phủ hoàn toàn diện tích mặt đất rừng từ cấp chiều cao 22 m. Sự gia tăng các đặc tính của quần thụ dẫn đến sự gia tăng sự cạnh tranh giữa các loài cây gỗ.

#### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 19/02/2024

Ngày phản biện: 20/03/2024

Ngày quyết định đăng: 08/04/2024

#### Từ khóa:

Cấp chiều cao, chỉ số cạnh tranh tán, họ Sao Dầu, loài cây gỗ ưu thế, quần xã thực vật.

#### ABSTRACT

Analysis competition between tree species in forest plant communities was a task of silvicultural research. This study analyzed the competition of six plant community types in tropical moist evergreen closed forests in the Tan Phu area of Dong Nai province. Research data was collected from 30 sample plots with a size of 0.25 hectare. This study analyzed crown competition of the 6 communities (*Dipterocarpus dyeri*, *Dipterocarpus alatus*, *Hopea odorata*, *Shorea roxburghii*, *Anisoptera costata*, and *Xylia xylocarpa*) of a tropical moist evergreen closed forest type in Tan Phu area of Dong Nai province. The research results showed that crown competition occurs most strongly in the community *Dipterocarpus alatus*, and the lowest was in the *Shorea roxburghii*. In each type of tree community, crown competition increases gradually according to height classes and reaches the highest at two height classes from 14-18 m. In communities with a dominant of trees of *Dipterocarpaceae*, the crown competition was strongest in the community of *Anisoptera costata*, and lowest in the community of *Dipterocarpus alatus*. In these communities, the tree crown completely covers the forest ground area from a height  $\geq 22$  m. In general, an increase in the characteristics of ds leads to an increase in competition between tree species.

#### Keywords:

Crown competition index, *Dipterocarpaceae*, dominant tree species, high class, plant community.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng bao gồm nhiều quần xã thực vật khác nhau. Trong lâm học, người ta chỉ quan tâm đến những quần xã cây gỗ hay quần thụ, bởi vì chúng là đối tượng của kinh doanh rừng. Những kiến thức về những đặc tính của các quần xã cây gỗ không chỉ mang lại ý nghĩa lớn về lâm học, mà còn xây dựng những biện pháp quản lý rừng và xác định phương hướng kinh doanh rừng. Các quần xã thực vật rừng bao gồm rất nhiều đặc tính khác nhau. Một trong những đặc tính được các nhà lâm học quan tâm nghiên cứu là sự cạnh tranh giữa các loài cây gỗ. Sự cạnh tranh giữa các loài cây gỗ xảy ra khi nguồn sống không đủ cung cấp cho tất cả các cây gỗ. Theo Kimmins (1998), sự cạnh tranh giữa các loài cây gỗ là ảnh hưởng của chúng đến sự thu nhận ánh sáng, chất khoáng và nước [1]. Nhiều tác giả như: Nguyễn Văn Trương (1984); De Luis và cộng sự (1998); Holmes và Reed (1991) đã phát triển các chỉ số cạnh tranh (Competition Indices = CI) để dự đoán sự cạnh tranh của các cây gỗ trong quần thụ [2, 3]. Các chỉ số CI được phân chia thành 2 nhóm. Nhóm 1 là những chỉ số CI được xây dựng dựa trên khoảng cách giữa các cây gỗ và mật độ cây gỗ trong ô mẫu với kích thước nhất định. Nhóm 2 là những chỉ số CI được xây dựng dựa trên vị trí tương đối giữa các cây gỗ trong ô mẫu với kích thước nhất định. Mật độ quần thụ biểu thị số cây trên đơn vị diện tích (N/ha). Từ mật độ quần thụ và diện tích tán trung bình của 1 cây, nhà lâm học có thể xác định được mức độ che tán trung bình của 1 cây và toàn bộ quần thụ. Diện tích tán cây và đường kính thân cây có quan hệ chặt chẽ với nhau. Diện tích tán cây cũng có quan hệ chặt chẽ với hệ thống rễ, quang hợp và hô hấp của quần thụ. Khi cây gỗ mọc trên không gian trống, thì tán lá phát triển tự do và đạt được kích thước lớn nhất. Kích thước tán này được xem là 100%. Nếu mật độ quần thụ gia tăng, thì kích thước tán cây nhỏ dần. Tỷ lệ giữa diện tích tán nằm ngang của quần thụ trên 1 đơn vị diện tích mặt đất (1 ha) được xem là yếu tố cạnh tranh. Vì thế, diện tích tán cây và mật độ quần thụ là những chỉ tiêu

phản ánh mức độ cạnh tranh giữa các cây gỗ [3]. Ở Việt Nam, Nguyễn Văn Trương (1984) đã xây dựng mô hình diện tích tán cây gỗ để phân tích mức độ che tán của rừng tự nhiên hỗn loài ở phía Bắc nước ta [2].

Rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới (Rkx) là hệ sinh thái rừng phổ biến ở khu vực Đông Nam Bộ [5]. Kiểu rừng này được hình thành bởi nhiều quần xã thực vật (QXTV) khác nhau. Trước đây một số tác giả như: Blant và cộng sự (1996); Vũ Mạnh và cộng sự (2015); Đào Thị Thùy Dương (2017); Lê Văn Long (2018); Lê Văn Long và cộng sự (2018) đã nghiên cứu về kết cấu và đa dạng loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ và tái sinh tự nhiên của một số QXTV trong kiểu Rkx ở khu vực Đông Nam Bộ [6-10]. Thế nhưng, hiện nay lâm học và thực tế sản xuất ở tỉnh Đồng Nai vẫn còn thiếu những thông tin về sự cạnh tranh giữa các loài cây gỗ hình thành các QXTV của kiểu rừng này. Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu về sự cạnh tranh giữa các loài cây gỗ hình thành các QXTV của kiểu Rkx ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Mục tiêu của nghiên cứu này là phát triển các hàm chỉ số cạnh tranh để đánh giá mức độ cạnh tranh giữa các loài cây gỗ hình thành các QXTV của kiểu Rkx 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 tính của kiểu Rkx, mà còn là cơ sở khoa học để xây dựng những biện pháp lâm sinh.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là 6 kiểu QXTV trong Rkx tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Theo Lê Văn Long (2018), 6 kiểu QXTV bao gồm: (1) Quần xã họ Sao Dầu – họ Cày – họ Cỏ roi ngựa; (2) Quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn; (3) Quần xã họ Sao Dầu – họ Sim – họ Hoa hồng; (4) Quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn; (5) Quần xã họ Sao Dầu – họ Côm – họ Cày; (6) Quần xã họ Đậu – họ Hồng – họ Tử vi. Theo loài cây gỗ ưu thế trong các QXTV, 6 kiểu quần xã từ 1-6 được đặt tên ngắn gọn là quần xã Dầu song nàng, quần xã Dầu con rái, quần xã Sao đen, quần xã Sến mù, quần xã Vên

vên và quần xã Cắm xe [9].

Nghiên cứu được thực hiện tại Ban quản lý rừng (BQLR) phòng hộ Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Tọa độ địa lý: 11°20'50" đến 11°50'20" vĩ độ Bắc; 107°09'05" đến 107°35'20" kinh độ Đông. Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa với 2 mùa rõ rệt. Mùa mưa xuất hiện từ tháng 5 đến tháng 10. Mùa khô xuất hiện từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau. Nhiệt độ không khí trung bình năm là 25°C. Lượng mưa trung bình năm là 2.100 mm. Độ ẩm không khí trung bình năm là 80%. Kiểu Rkx mọc trên đất xám phát triển từ đá hoa cương và đất nâu đỏ phát triển trên đá Bazan.

## 2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Đặc điểm cạnh tranh giữa những loài cây gỗ trong 6 QXTV được phân tích từ 30 ô tiêu chuẩn điển hình (OTC); trong đó mỗi kiểu QXTV là 5 OTC. Diện tích OTC là 0,25 ha (50×50 m). Trong mỗi OTC, thống kê thành phần loài cây gỗ từ D ≥ 6,0 cm; sau đó sắp xếp theo chi và họ. Tên loài, chi và họ cây gỗ được xác định theo chỉ dẫn của Phạm Hoàng Hộ (1999), Trần Hợp và Nguyễn Bội Quỳnh (2003) [11, 12]. Đường kính thân ngang ngực (D, cm) của các cây gỗ được đo bằng thước kẹp kính với độ chính xác 0,5 cm. Chiều cao toàn thân H(m) được xác định bằng thước Blume-leise với độ chính xác 0,5 m. Đường kính tán (D<sub>T</sub>, m) ở vị trí rộng nhất của các cây gỗ được xác định bằng thước dây với độ chính xác 0,10 m.

## 2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Sự cạnh tranh giữa các cây gỗ trong 6 kiểu QXTV rừng được xác định theo chỉ số cạnh tranh tán (CCI = Crown Competiton Index). Chỉ số CCI của các cây gỗ trong QXTV là tỷ lệ giữa diện tích tán nằm ngang của chúng (ΣS<sub>ij</sub>) và diện tích ô tiêu chuẩn (Công thức 1 và 2). Ở Công thức 1 và 2, S<sub>Tij</sub> (m<sup>2</sup>/ha) là diện tích tán của cây thứ i thuộc loài j, D<sub>Tij</sub> (m) là đường kính tán của cây thứ i thuộc loài j, S = 2.500 m<sup>2</sup>.

$$CCI_{ij} = S_{Tij}/S \quad (1)$$

$$CCI_i = (0,7854 \times D_{Tij}^2)/2,500 \quad (2)$$

Chỉ tiêu S<sub>Ti</sub> đối với mỗi cây gỗ được xác định theo diện tích hình tròn với đường kính bằng D<sub>Ti</sub> (Công thức 3). Chỉ tiêu D<sub>T</sub> phụ thuộc vào D

và H thân cây. Vì thế, chỉ tiêu D<sub>T</sub> được ước lượng bằng hàm (4). Tổng diện tích tán của toàn bộ quần thụ (ΣS<sub>T</sub>, m<sup>2</sup>/ha) được xác định theo công thức (5); trong đó D<sub>Ti</sub> là D<sub>T</sub> của cây thứ i, còn N là mật độ quần thụ trên ô tiêu chuẩn.

$$S_{Ti} = 0,7854 \times D_{Ti}^2 \quad (3)$$

$$D_T = a \times D^b \times H^c \quad (4)$$

$$S_T = \sum_{i=1, N} (0,785 \times D_{Ti}^2) \quad (5)$$

Hai đại lượng S<sub>T</sub> và chỉ số CCI đối với mỗi cấp H phụ thuộc vào biến động mật độ (N, cây) và H(m) của các cây gỗ trong QXTV. Trong nghiên cứu này, hàm ước lượng S<sub>T</sub> và chỉ số CCI đối với mỗi cấp H được đề xuất theo hàm (6); trong đó Y là S<sub>T</sub> và chỉ số CCI, N là số cây ở mỗi cấp H, còn a, b, c và d là các tham số.

$$Y = a + b \times N + c \times (N \times H) + d \times N \times H^2 \quad (6)$$

Các tham số của hàm hồi quy và những thống kê sai lệch của hàm 6 được xác định theo phương pháp hồi quy và tương quan phi tuyến tính của Marquartz. Mức độ chặt chẽ của mối quan hệ giữa Y với các biến dự đoán được đánh giá theo hệ số xác định (R<sup>2</sup>; công thức 7). Sai lệch của các hàm hồi quy được đánh giá theo tổng sai lệch bình phương (SSE; công thức 8); sai số ước lượng (SEE; công thức 9); sai số tuyệt đối trung bình theo phần trăm (MAPE; công thức 10). Ở công thức 7-10, Y<sub>i</sub> và Y<sub>j</sub> tương ứng là biến phụ thuộc thực tế và ước lượng; Y<sub>bq</sub> là giá trị bình quân thực tế của biến phụ thuộc; n = dung lượng mẫu; p = số tham số của hàm hồi quy. Các bước phân tích hồi quy và tương quan được thực hiện bằng phần mềm thống kê STATGRAPHICS Centurion XV.I 15.1.02.

$$R^2 = (1 - (SSE/SST)) \times 100 \quad (7)$$

$$SSE = \sum_{i=1}^n (Y_i - Y_j)^2 \quad (8)$$

$$SST = \sum_{i=1}^n (Y_i - Y_{bq})^2$$

$$SEE = \sqrt{\frac{SSE}{n-p}} \quad (9)$$

$$MAPE = (1/n) \sum (|Y_i - Y_j|/Y_i) \times 100 \quad (10)$$

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Mô hình ước lượng đường kính tán cây gỗ

Kết quả phân tích thống kê cho thấy hàm ước lượng D<sub>T</sub> = f(D, H) có dạng như hàm 11. Hàm này có hệ số xác định rất cao (R<sup>2</sup> = 92,6%)

và MAPE < 10%. Vì thế, hàm 11 được sử dụng để xác định  $D_T$  và  $S_T$  đối với các loài cây gỗ trong 6 kiểu QXTV rừng tại khu vực nghiên cứu.

$$D_T = 0,83101 \times D^{0,49779} \times H^{0,11282} \quad (11)$$

$R^2 = 92,6\%$ ; MAE = 0,61; MAPE = 9,6%;  
 $P < 0,001$ .

### 3.2. Hàm ước lượng chỉ số cạnh tranh theo cấp chiều cao

Kết quả phân tích hồi quy và tương quan cho thấy tổng diện tích tán ( $S_T$ ) và chỉ số CCI ở các cấp H khác nhau của 6 kiểu QXTV rừng có quan hệ rất chặt chẽ với ba biến N, NH và  $NH^2$  ( $R^2 > 99\%$ ; MAPE < 2,0%) (Hàm 12-23; Bảng 1-6). Vì thế, các hàm này được sử dụng để xác định  $S_T$  và chỉ số CCI đối với 6 kiểu QXTV rừng trong kiểu Rkx tại khu vực nghiên cứu.

**Bảng 1. Mô hình tổng diện tích tán và chỉ số cạnh tranh tán đối với kiểu quần xã Dầu song nòng**

DVT: 0,25 ha

TT	Thống kê	$\sum S_T$ (m <sup>2</sup> /ha)	Chỉ số CCI
(1)	(2)	(3)	(4)
1	a (Hằng số)	1283,690	0,130308
2	b×N	-90,2641	-0,009425
3	c×N×H	11,0564	0,001158
4	d×N×H <sup>2</sup>	-0,270469	-0,000029
5	R <sup>2</sup>	96,5	99,9
6	±SEE	173,5	0,00019
7	MAPE	5,2	0,05
	Hàm	(12)	(13)

**Bảng 2. Mô hình tổng diện tích tán và chỉ số cạnh tranh tán đối với quần xã Dầu con rái**

DVT: 0,25 ha

TT	Thống kê	$\sum S_T$ (m <sup>2</sup> /ha)	Chỉ số CCI
(1)	(2)	(3)	(4)
1	a (Hằng số)	587,037	0,035316
2	b×N	9,31401	0,001531
3	c×N×H	-0,69701	-0,000145
4	d×N×H <sup>2</sup>	0,05944	0,000009
5	R <sup>2</sup>	99,3	99,9
6	±SEE	117,9	0,0013
7	MAPE	2,3	0,22
	Hàm	(14)	(15)

**Bảng 3. Mô hình tổng diện tích tán và chỉ số cạnh tranh tán đối với quần xã Sao đen**

DVT: 0,25 ha

TT	Thống kê	$\sum S_T$	Chỉ số CCI
(1)	(2)	(3)	(4)
1	a (Hằng số)	337,899	0,041315
2	b×N	3,082710	0,000036
3	c×N×H	-0,109016	0,000021
4	d×N×H <sup>2</sup>	0,049874	0,000004
5	R <sup>2</sup>	99,7	99,9
6	±SEE	61,4	0,004179
7	MAPE	1,4	1,09
	Hàm	(16)	(17)

Số liệu ở Bảng 7 và Hình 1 cho thấy chỉ số CCI thay đổi theo 6 kiểu QXTV rừng. Quần xã Dầu con rái có chỉ số CCI lớn nhất (CCI = 1,71); tiếp đến là quần xã Dầu song nàng (CCI = 1,51); và thấp nhất là quần xã Sến mù (CCI = 1,07). Trong mỗi kiểu QXTV, chỉ số CCI thay đổi theo các cấp H. Tại cấp H = 10 m, chỉ số CCI nhận giá trị cao nhất ở quần xã Dầu con rái (0,19); kế đến là quần xã Vên vên (0,11); thấp nhất là quần xã Dầu song nàng (0,07). Tại cấp H = 14 m, chỉ số

CCI nhận giá trị cao nhất ở quần xã Dầu song nàng (0,49); kế đến là quần xã Dầu con rái (0,42); thấp nhất là quần xã Cắm xe (0,19). Ở cấp H > 30 m, chỉ số CCI nhận giá trị cao nhất ở quần xã Vên vên (0,22); kế đến ở quần xã Dầu con rái (0,21); thấp nhất ở quần xã Sến mù (0,11). Nói chung, chỉ số CCI của 6 QXTV rừng này gia tăng dần từ cấp H < 10 m và đạt cao nhất ở cấp H = 14 m; sau đó giảm dần đến cấp H > 30 m.

**Bảng 4. Mô hình lượng tổng diện tích tán và chỉ số cạnh tranh tán đối với quần xã Sến mù**

*ĐVT: 0,25 ha*

TT (1)	Thống kê (2)	$\sum S_T$ (3)	Chỉ số CCI (4)
1	a (Hằng số)	703,337	0,065036
2	b×N	-27,700	-0,002494
3	c×N×H	3,439350	0,000312
4	d×N×H <sup>2</sup>	-0,054820	-0,000004
5	R <sup>2</sup>	99,6	99,9
6	±SEE	89,1	0,0030
7	MAPE	3,2	1,25
	Hàm	(18)	(19)

**Bảng 5. Mô hình tổng diện tích tán và chỉ số cạnh tranh tán đối với quần xã Vên vên**

*ĐVT: 0,25 ha*

TT (1)	Thống kê (2)	$\sum S_T$ (3)	Chỉ số CCI (4)
1	a (Hằng số)	1536,430	0,155824
2	b×N	-30,501	-0,002887
3	c×N×H	3,151210	0,000294
4	d×N×H <sup>2</sup>	-0,056326	-0,000005
5	R <sup>2</sup>	99,3	99,9
6	±SEE	63,8	0,004108
7	MAPE	1,37	0,92
	Hàm	(20)	(21)

**Bảng 6. Mô hình tổng diện tích tán và chỉ số cạnh tranh tán đối với quần xã Cắm xe**

*ĐVT: 0,25 ha*

TT (1)	Thống kê (2)	$\sum S_T$ (3)	Chỉ số CCI (4)
1	a (Hằng số)	356,344	0,019118
2	b×N	29,7816	0,003633
3	c×N×H	-4,44266	-0,000522
4	d×N×H <sup>2</sup>	0,200005	0,000023
5	R <sup>2</sup>	94,7	99,9
6	±SEE	198,6	0,001882
7	MAPE	5,1	0,6
	Hàm	(22)	(23)

### 3.3. Các chỉ số cạnh tranh tán giữa các cây gỗ trong 6 QXTV khác nhau

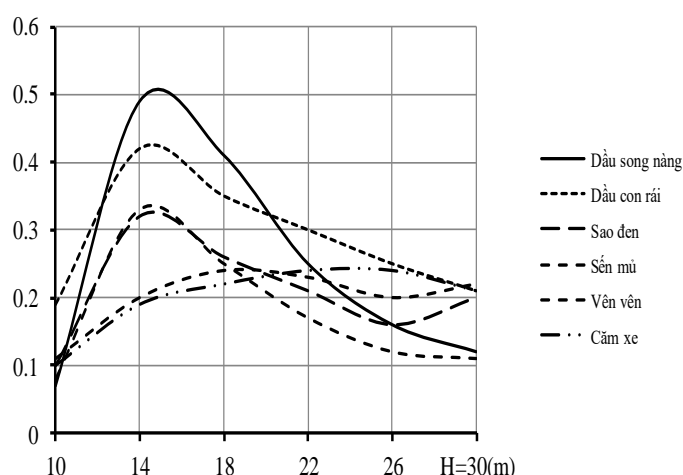
Bằng cách khảo sát các hàm 12-23, kết quả nghiên cứu hiện tại đã xác định được chỉ số CCI ở những cấp H khác nhau của 6 kiểu QXTV rừng (Bảng 7, Hình 1).

Phân tích sự tích lũy chỉ số CCI theo cấp H

(Bảng 8, Hình 2) trong những QXTV với ưu thế cây họ Sao Dầu cho thấy tán cây gỗ ở quần xã Dầu song nàng và Dầu con rái che phủ hoàn toàn diện tích mặt đất rừng từ cấp H ≥ 22 m (tương ứng CCI = 1,22 và 1,26). Trái lại, tán cây gỗ ở bốn kiểu QXTV rừng còn lại che phủ kín mặt đất rừng từ cấp H ≥ 26 m.

**Bảng 7. Chỉ số cạnh tranh tán theo cấp chiều cao đối với 6 kiểu QXTV rừng**

Cấp H (m)	Chỉ số CCI của 6 kiểu QXTV rừng					
	Dầu song nàng	Dầu con rái	Sao đen	Sến mù	Vên vên	Cắm xe
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
≤ 10	0,07	0,19	0,10	0,08	0,11	0,10
14	0,49	0,42	0,32	0,33	0,20	0,19
18	0,41	0,35	0,26	0,25	0,24	0,22
22	0,25	0,30	0,21	0,17	0,23	0,24
26	0,16	0,25	0,16	0,12	0,20	0,24
≥ 30	0,12	0,21	0,20	0,11	0,22	0,21
<b>Tổng</b>	<b>1,51</b>	<b>1,71</b>	<b>1,24</b>	<b>1,07</b>	<b>1,19</b>	<b>1,21</b>



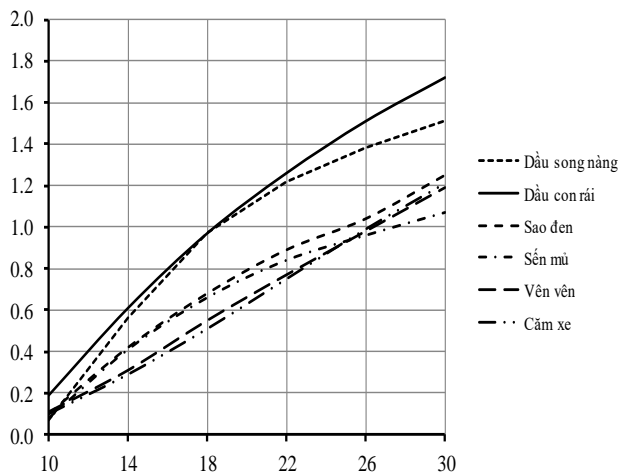
**Hình 1. Đồ thị biểu diễn chỉ số cạnh tranh tán theo cấp chiều cao đối với 6 kiểu quần xã thực vật khác nhau tại khu vực**

**Bảng 8. Sự tích lũy chỉ số cạnh tranh theo cấp chiều cao đối với 6 kiểu QXTV rừng**

Cấp H (m)	Chỉ số CCI đối với 6 kiểu QXTV rừng					
	Dầu song nàng	Dầu con rái	Sao đen	Sến mù	Vên vên	Cắm xe
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
≤ 10	0,07	0,19	0,10	0,08	0,11	0,10
14	0,56	0,61	0,42	0,41	0,31	0,29
18	0,97	0,97	0,68	0,66	0,55	0,51
22	1,22	1,26	0,89	0,84	0,77	0,75
26	1,38	1,51	1,04	0,96	0,98	0,99
≥ 30	1,51	1,72	1,25	1,07	1,19	1,21

Phân tích tương quan cũng cho thấy chỉ số CCI đối với 6 kiểu QXTV rừng này có quan hệ chặt chẽ với những đặc tính của quần thụ. Về cơ bản, sự gia tăng mật độ (N, cây/ha) và kích

thước của cây gỗ (D, H) đều dẫn đến sự gia tăng chỉ số CCI. Chỉ số CCI có quan hệ chặt chẽ nhất với M ( $r = 0,95$ ;  $P < 0,001$ ); kế đến là G ( $r = 0,90$ ;  $P < 0,001$ ); thấp nhất là D ( $r = 0,32$ ;  $P = 0,085$ ).



Hình 2. Đồ thị biểu diễn sự tích lũy chỉ số cạnh tranh tán theo cấp chiều cao đối với 6 kiểu quần xã thực vật khác nhau

### 3.4. Chỉ số cạnh tranh theo nhóm loài cây gỗ

Mật độ và chỉ số CCI giữa những loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu với các loài cây gỗ khác đối với 5 kiểu QXTV rừng được dẫn ra ở Bảng 10. Đối với kiểu quần xã Dầu song nòng, tổng chỉ số CCI là 1,51 (100%); trong đó họ Sao Dầu chiếm 42,4% (CCI = 0,64), còn lại 57,6% (CCI = 0,87) thuộc những họ khác (CCI = 0,87). Đối với kiểu quần xã Dầu con rái, tổng chỉ số CCI là 1,71 (100%); trong đó họ Sao Dầu chiếm 33,0% (CCI = 0,57), còn lại là những họ khác (CCI = 1,14 hay 66,7%). Đối với kiểu quần xã Sao đen, tổng chỉ số CCI là 1,24 (100%); trong đó họ Sao Dầu chiếm 51,6% (CCI = 0,64), còn lại là những họ khác (CCI = 0,60 hay 48,4%). Đối với kiểu quần xã Sến mù, tổng chỉ số CCI là 1,07 (100%); trong đó họ Sao Dầu chiếm 45,8% (CCI = 0,49), còn lại là những họ khác (CCI = 0,58 hay 54,2%). Đối với kiểu quần xã Vên vên, tổng chỉ số CCI là 1,19 (100%); trong đó họ Sao Dầu chiếm 57,1% (CCI = 0,68), còn lại là những họ khác (CCI = 0,51 hay 42,9%). Nói chung, so với tổng chỉ số CCI của tất cả các loài cây gỗ trong quần thụ (100%), chỉ số CCI của cây họ Sao Dầu nhận giá trị cao nhất ở quần xã Vên vên (CCI = 57,1%); kế đến là quần

xã Sao đen (CCI = 51,6%); thấp nhất ở quần xã dầu con rái (CCI = 33,3%). Trong 5 QXTV này, chỉ số CCI của cây họ Sao Dầu nhận giá trị trung bình 44,8%.

### 3.5. Thảo luận và áp dụng kết quả nghiên cứu

Nghiên cứu hiện tại đã xây dựng các hàm để phân tích chỉ số CCI của 6 kiểu QXTV (Dầu song nòng; Dầu con rái; Sao đen; Sến mù; Vên vên; Cẩm xe). Chỉ số CCI được xác định theo mức độ che tán trên mặt đất của các loài cây gỗ trong 6 QXTV. Kết quả cho thấy hàm chỉ số CCI phụ thuộc chặt chẽ vào mật độ và chiều cao của các cây gỗ ở các cấp H khác nhau. Các chỉ số CCI thay đổi rõ rệt theo 6 kiểu QXTV rừng. Quần xã Dầu con rái có chỉ số CCI lớn nhất, kế đến là quần xã Dầu song nòng, thấp nhất là quần xã Sến mù. Trong mỗi kiểu QXTV, chỉ số CCI thay đổi rõ rệt theo các cấp H. Tán cây gỗ ở quần xã Dầu song nòng và Dầu con rái che phủ hoàn toàn diện tích mặt đất rừng từ cấp  $H \geq 22$  m. Trái lại, tán cây gỗ ở những QXTV rừng còn lại che phủ kín mặt đất rừng từ cấp  $H \geq 26$  m. Theo Nguyễn Văn Trương (1984), tán rừng tự nhiên hỗn loài nhiệt đới ở giai đoạn ổn định che phủ kín mặt đất từ cấp  $H > 20$  m [2]. Trong các QXTV

ở kiểu R<sub>kx</sub> ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai, cây họ Sao Dầu có sự cạnh tranh mạnh nhất. Nhiều nghiên cứu trước đây cũng đã chỉ ra rằng cây họ Sao Dầu đóng vai trò ưu thế sinh thái [5-10]. Điều đó chứng tỏ rằng cây họ Sao Dầu kiểm soát sự sống của các loài cây gỗ khác trong kiểu R<sub>kx</sub> ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai.

Khi áp dụng kết quả của nghiên cứu này, sử dụng hàm 11 để xác định đường kính tán ( $D_T$ , m) của các cây gỗ. Khi biết mật độ quần thụ (N,

cây/ha) ở các cấp H, sử dụng hàm 5 để tính tổng diện tích tán ( $S_T$ , m<sup>2</sup>/ha) ở các cấp H; trong đó  $D_{Ti}$  được xác định theo hàm 11. Chỉ số CCI ở các cấp H và toàn bộ QXTV trên 1ha được tính theo hàm 1; trong đó  $S_{Ti}$  là diện tích tán của các cấp H, còn  $S = 10.000$  m<sup>2</sup>. Phương pháp trên đây cũng được áp dụng để xác định chỉ số CCI cho từng loài cây gỗ và nhóm loài cây gỗ trong các QXTV của kiểu R<sub>kx</sub> ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai.

**Bảng 10. Chỉ số cạnh tranh theo nhóm loài cây gỗ trong 5 kiểu QXTV rừng với ưu thế họ Sao Dầu**

Kiểu QXTV	Họ thực vật	N (cây/ha)	N%	CCI	CCI%
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Dầu song nàng	Họ khác	414	66,1	0,87	57,6
	Sao Dầu	213	33,9	0,64	42,4
	<i>Tổng số</i>	<i>627</i>	<i>100</i>	<i>1,51</i>	<i>100</i>
Dầu con rái	Họ khác	651	75,0	1,14	66,7
	Sao Dầu	218	25,0	0,57	33,3
	<i>Tổng số</i>	<i>869</i>	<i>100</i>	<i>1,71</i>	<i>100</i>
Sao đen	Họ khác	352	56,7	0,60	48,4
	Sao Dầu	269	43,3	0,64	51,6
	<i>Tổng số</i>	<i>621</i>	<i>100</i>	<i>1,24</i>	<i>100</i>
Sến mù	Họ khác	307	55,4	0,58	54,2
	Sao Dầu	246	44,6	0,49	45,8
	<i>Tổng số</i>	<i>553</i>	<i>100</i>	<i>1,07</i>	<i>100</i>
Vên vên	Họ khác	275	50,6	0,51	42,9
	Sao Dầu	271	49,4	0,68	57,1
	<i>Tổng số</i>	<i>546</i>	<i>100</i>	<i>1,19</i>	<i>100</i>
Bình quân	Họ khác	400	60,8	0,74	55,2
	Sao Dầu	243	39,2	0,60	44,8
	<i>Tổng số</i>	<i>643</i>	<i>100</i>	<i>1,34</i>	<i>100</i>

#### 4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã phân tích cạnh tranh tán của quần xã Dầu song nàng, quần xã Dầu con rái, quần xã Sao đen, quần xã Sến mù, quần xã Vên vên và quần xã Cẩm xe trong kiểu rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Kết quả nghiên cứu cho thấy cạnh tranh tán xảy ra mạnh nhất ở quần xã Dầu con rái; kế đến là quần xã Dầu song nàng; thấp nhất là quần xã Sến mù. Trong mỗi kiểu quần xã cây gỗ, cạnh tranh tán gia tăng dần theo cấp H và đạt cao nhất ở 2 cấp H từ 14-18 m. Ở

các quần xã với ưu thế cây họ Sao Dầu, cạnh tranh tán diễn ra mạnh nhất ở quần xã Vên vên; kế đến là quần xã Sao đen; thấp nhất ở quần xã Dầu con rái. Trong những quần xã này, tán cây gỗ che phủ hoàn toàn diện tích mặt đất rừng từ cấp  $H \geq 22$  m. Nói chung, sự gia tăng các đặc tính của quần thụ đều dẫn đến sự gia tăng sự cạnh tranh giữa các loài cây gỗ.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Kimmins, J. P. (1998). Forest ecology. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 750.
- [2]. Nguyễn Văn Trương (1984). Quy luật cấu trúc rừng gỗ hỗn loại. NXB Khoa học và Kỹ thuật.



[3]. De Luis, M., Raventós, J., Cortina, J., Moro, M.J. & Bellot, J. (1998). Assessing components of a competition index to predict growth in an even-aged *Pinus nigra* stand. *New For.* 15: 223–242.

[4]. Holmes, M.J. & Reed, D.D. (1991). Competition indices for mixed species northern hardwoods. *For. Sci.* 37: 1338–1349.

[5]. Thái Văn Trùng (1999). Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật.

[6]. Blanc L. Maury-Lechon G & Pascal J.P. (1996). Structure, floristic composition and natural regeneration in forests of Cat Tien National Park, Vietnam: An analysis of the successional trends. *Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive.* 141-157.

[7]. Vũ Mạnh & Nguyễn Văn Thêm (2015). Kết cấu các loài cây gỗ và cấu trúc của những quần xã ưu thế họ Sao Dầu ở Vườn quốc gia Cát Tiên, tỉnh Đồng Nai. *Tạp chí Rừng và Môi trường.* 73: 9-20.

[8]. Đào Thị Thùy Dương (2017). Ảnh hưởng của những đặc tính ở tầng đất mặt đến tái sinh tự nhiên của

Dầu con rái (*Dipterocarpus alatus* Roxb.) 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.* 6: 25-32.

[9]. Lê Văn Long (2018). 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, tỉnh Đồng Nai. *Luận án Tiến sĩ Khoa học lâm nghiệp.* Trường Đại học Nông Lâm TP. HCM.

[10]. Lê Văn Long, Nguyễn Minh Thanh, Phùng Thị Tuyền, Lê Bá Toàn & Phạm Xuân Quý (2018). Cấu trúc quần thụ và đa dạng loài cây gỗ đối với rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới tại khu vực Tân Phú, tỉnh Đồng Nai. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.* 19 (1): 114 -121.

[11]. Phạm Hoàng Hộ (1999). *Cây cỏ Việt Nam.* Tập I, II, III. NXB Trẻ TP. Hồ Chí Minh.

[12]. Trần Hợp & Nguyễn Bội Quỳnh (2003). *Cây gỗ kinh tế ở Việt Nam.* NXB Nông nghiệp.