

## MỞ ĐẦU

### Đặt vấn đề

Rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới (Rkx) ở miền Đông Nam Bộ nói chung và khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai nói riêng là nguồn tài nguyên phong phú và giàu có về các loại gỗ và lâm sản ngoài gỗ. Nguồn tài nguyên đó có ý nghĩa to lớn không chỉ về khoa học, mà còn về kinh tế, quốc phòng và bảo vệ môi trường. Thế nhưng, do khai thác và sử dụng không hợp lý, hiện nay kiểu rừng này tại Ban quản lý rừng (BQLR) phòng hộ Tân Phú chỉ còn lại 13.594,0 ha (Ủy ban nhân dân tỉnh Đồng Nai, 2016).

Trước đây nhiều nhà lâm học (Thái Văn Trùng, 1985; Nguyễn Lương Duyên, 1985; Lê Văn Minh, 1986; Vũ Xuân Đề, 1989; Nguyễn Văn Thêm, 1992) đã nghiên cứu về hệ thực vật rừng, cấu trúc quần thụ và tái sinh tự nhiên của kiểu Rkx ở tỉnh Đồng Nai. Những nghiên cứu này đã cung cấp những thông tin hữu ích cho quản lý rừng và xây dựng những phương thức lâm sinh. Tuy vậy, những nghiên cứu này vẫn chưa làm rõ những đặc tính của các kiểu quần xã thực vật (QXTV) rừng khác nhau thuộc kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai.

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, luận án này tập trung trả lời những câu hỏi sau đây: (1) Kiểu Rkx ở khu vực nghiên cứu thường bắt gặp những kiểu QXTV rừng nào? (2) Những kiểu QXTV rừng này được hình thành trong những điều kiện môi trường như thế nào? (3) Kết cấu loài cây gỗ và cấu trúc quần thụ của những kiểu QXTV rừng này như thế nào? (4) Tình trạng tái sinh tự nhiên có đảm bảo cho những kiểu QXTV rừng này tồn tại ổn định theo thời gian hay không? (5) Đa dạng loài cây gỗ của những kiểu QXTV rừng này như thế nào?

### Mục tiêu nghiên cứu

#### Mục tiêu chung

Xác định đặc tính lâm học của những kiểu quần xã thực vật rừng để làm cơ sở khoa học cho quản lý rừng và những phương thức lâm sinh.

#### Mục tiêu cụ thể

- a. Phân tích kết cấu loài cây gỗ và cấu trúc quần thụ đối với những kiểu quần xã thực vật rừng.
- b. Xác định đa dạng loài cây gỗ và tình trạng tái sinh tự nhiên đối với những kiểu quần xã thực vật.

## **Đối tượng và vị trí nghiên cứu**

Đối tượng nghiên cứu là sáu kiểu QXTV rừng: kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Cây – họ Cỏ roi ngựa; kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn; kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Sim – họ Hoa hồng; kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn; kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Côm – họ Cây và kiểu quần xã họ Đậu – họ Hồng – họ Tử vi.

Địa điểm nghiên cứu được đặt tại BQLR phòng hộ Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai.

## **Phạm vi nghiên cứu**

Phạm vi nghiên cứu của đề tài là điều kiện hình thành, kết cấu loài cây gỗ, đa dạng loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ và tình trạng tái sinh tự nhiên đối với những kiểu QXTV rừng thuộc Rkx. Địa điểm nghiên cứu được đặt tại BQLR phòng hộ Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Thời gian nghiên cứu từ 2015 – 2017.

## **Ý nghĩa của đề tài**

Về lý luận, nghiên cứu này cung cấp những thông tin để phân tích sự khác biệt về những đặc tính của kiểu Rkx ở những khu vực khác nhau thuộc miền Đông Nam Bộ và cả nước. Về thực tiễn, nghiên cứu này cung cấp những thông tin để làm cơ sở cho quản lý rừng, xây dựng những phương thức lâm sinh và bảo tồn đa dạng sinh vật đối với kiểu Rkx tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai.

## **Những điểm mới của luận án**

(1) Luận án đã chỉ ra rằng sáu kiểu quần xã thực vật rừng thường bắt gặp trong kiểu rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới tại khu vực nghiên cứu là kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Cây – họ Cỏ roi ngựa; kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn; kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Sim – họ Hoa hồng; kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn; kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Côm – họ Cây và kiểu quần xã họ Đậu – họ Hồng – họ Tử vi. Trong 6 kiểu quần xã thực vật rừng này, cây họ Sao Dầu đóng vai trò ưu thế sinh thái; trong đó 5 loài cây gỗ thường bắt gặp là Dầu song nòng, Dầu con rái, Sao đen, Sên mù và Vên vên.

(2) Luận án đã chỉ ra rằng tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong 6 kiểu quần xã thực vật là 130 loài thuộc 85 chi của 42 họ. Hệ số tương đồng về họ ưu thế và đồng ưu thế giữa 6 kiểu quần xã thực vật rừng này dao động từ 12,5% đến

61,5%; trung bình 38,7%. Hệ số tương đồng về loài cây gỗ dao động từ 37,5% đến 63,0%; trung bình 49,9%. Phân bố N/D có dạng giảm theo hình chữ “J” ngược từ cấp  $D < 10$  cm đến cấp  $D > 64$  cm. Phân bố N/H có dạng phân bố một đỉnh; trong đó số cây tập trung nhiều nhất ở cấp  $H = 14$  m. Chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ dao động từ 0,29 ở kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn đến 1,16 ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn. Chỉ số hỗn giao dao động từ 0,17 ở kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn đến 0,26 ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Cây – họ Cỏ roi ngựa. Chỉ số cạnh tranh tán dao động từ 1,07 ở kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn đến 1,71 ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn. Chỉ số đa dạng Shannon ( $H'$ ) nhận giá trị ở mức trung bình (2,92); dao động từ 2,52 đến 3,23.

(3) Luận án đã chỉ ra rằng sáu kiểu quần xã thực vật rừng này đều có khả năng tái sinh tự nhiên rất tốt dưới tán rừng. Mật độ cây tái sinh dao động từ 4.595 đến 5.815 cây/ha. Hệ số tương đồng giữa thành phần cây tái sinh và thành phần cây trưởng thành dao động từ 58,3% đến 96,4%. Số lượng cây tái sinh có triển vọng dao động từ 215 cây/ha ở kiểu quần xã họ Đậu – họ Hồng – họ Tử vi đến 300 cây/ha ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Sim – họ Hoa hồng.

## Chương 1 TỔNG QUAN

Đề tài này đã tổng quan những vấn đề chính như sau: (1) Những đơn vị phân loại thảm thực vật rừng; (2) Phạm vi nghiên cứu trong lâm học; (3) Phương pháp phân tích quần xã thực vật rừng; (4) Phương pháp chọn mẫu trong nghiên cứu lâm học; (6) Những nghiên cứu về rừng tự nhiên hỗn loài ở miền Đông Nam Bộ. Tổng quan được tóm tắt từ 51 tài liệu tham khảo. Dưới đây là một số thảo luận rút ra từ tổng quan nghiên cứu.

(1) Kiểu QXTV rừng đã được phân chia dựa theo kết cấu họ cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế ở giai đoạn tương đối ổn định. Giai đoạn này tương ứng với trạng thái rừng trung bình và trạng thái rừng giàu theo thông tư 34/2009/TT-BNNPTNT (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2009).

(2) Kiểu QXTV rừng thuộc kiểu Rkx ở khu vực nghiên cứu chỉ được phân tích so sánh theo một số chỉ tiêu cơ bản như điều kiện môi trường hình thành, kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, đa dạng loài cây gỗ và tình trạng tái sinh dưới tán rừng.

(3) Trong nghiên cứu này, điều kiện môi trường hình thành rừng được phân tích thông qua điều kiện khí hậu – thủy văn, địa hình và đất. Vai trò của các loài cây gỗ trong QXTV rừng được đánh giá thông qua chỉ số giá trị quan trọng (IVI) của Thái Văn Trùng (1999).

(4) Cấu trúc theo chiều đứng và chiều ngang của những QXTV rừng nhiệt đới không chỉ được mô tả bằng những trắc đồ rừng theo phương pháp của Davis và Richards (1934; 1936), mà còn bằng những mô hình toán. Phân bố N/D được mô hình hóa bằng hàm phân bố mũ âm theo dạng  $N = m \cdot \exp(-b \cdot D) + k$ . Phân bố N/H của những kiểu QXTV rừng được mô hình hóa bằng phân bố khoảng cách. Phân bố N/D cùng với diện tích tán cây gỗ ( $S_T, m^2$ ) được sử dụng để phân tích chỉ số cạnh tranh của cây gỗ trong quần thụ.

(5) Đa dạng loài cây gỗ được đánh giá thông qua 3 thành phần: chỉ số phong phú về họ và loài cây gỗ trong những kiểu QXTV rừng được đánh giá theo chỉ số dMargalef; Chỉ số đồng đều được đánh giá theo chỉ số Pielou; Chỉ số đa dạng họ và loài cây gỗ trong những kiểu QXTV rừng được đánh giá theo chỉ số Shannon ( $H'$ ); Chỉ số đa dạng  $\beta$  - Whittaker được sử dụng để phân tích và đánh giá tính không thuần nhất về môi trường hay tính không thuần nhất về phân bố của các loài cây gỗ trong những kiểu QXTV rừng.

(6) Tái sinh rừng thu hút sự chú ý của nhiều nhà lâm học. Kiến thức về tái sinh rừng là cơ sở cho việc chọn lựa các phương thức lâm sinh và điều chế rừng. Phạm vi nghiên cứu tái sinh rừng rất rộng, đề tài chỉ mô tả và phân tích so sánh tình trạng tái sinh tự nhiên dưới tán những kiểu QXTV rừng.

Đây là những thông tin để phân tích khả năng phục hồi rừng và tính ổn định của rừng.

(7) Những đặc tính của các kiểu QXTV rừng được xác định từ những ô mẫu với kích thước 0,25 ha. Những đặc tính của cây tái sinh được xác định từ những ô dạng bản với kích thước 16 m<sup>2</sup>. Hình dạng ô mẫu có dạng hình vuông. Những đặc tính của những kiểu QXTV rừng được phân tích và so sánh bằng những phương pháp thống kê trong sinh thái quần xã.

## **Chương 2**

### **NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

#### **2.1. Nội dung nghiên cứu**

- (1) Điều kiện môi trường hình thành những kiểu quần xã thực vật rừng.
- (2) Kết cấu họ và loài cây gỗ đối với những kiểu quần xã thực vật rừng.
- (3) Cấu trúc của những kiểu quần xã thực vật rừng.
- (4) Đa dạng loài cây gỗ đối với những kiểu quần xã thực vật rừng.
- (5) Đặc điểm tái sinh tự nhiên đối với những kiểu quần xã thực vật rừng.

#### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

##### **2.2.1. Phương pháp luận**

Phương pháp luận của đề tài dựa trên quan niệm cho rằng kiểu thảm thực vật rừng bao gồm nhiều kiểu QXTV hợp thành. Mỗi kiểu QXTV có những đặc tính nhất định. Mặt khác, rừng tự nhiên hỗn loài nhiệt đới được hình thành bởi rất nhiều loài cây gỗ có những đặc tính khác nhau. Vì thế, một trong những cách để đơn giản sự đa dạng của các loài cây gỗ ở rừng tự nhiên hỗn loài nhiệt đới là ghép nhóm các loài cây thành những kiểu QXTV rừng khác nhau. Những kiểu QXTV rừng có thể được phân chia dựa theo những họ ưu thế và đồng ưu thế hoặc những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế hoặc điều kiện môi trường hình thành QXTV.

Từ quan niệm trên đây, cách tiếp cận của đề tài bắt đầu từ phân chia kiểu Rkx thành những kiểu QXTV rừng khác nhau. Những kiểu QXTV rừng này được phân chia dựa theo những họ ưu thế và đồng ưu thế. Sau đó mô tả và so sánh điều kiện hình thành, kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tái sinh tự nhiên và đa dạng loài cây gỗ đối với những kiểu QXTV rừng.

##### **2.2.2. Những giả thuyết nghiên cứu**

(1) Những kiểu QXTV rừng được hình thành trong những điều kiện môi trường khác nhau. Giả thuyết này được kiểm định bằng cách lập bảng để so sánh những điều kiện môi trường dưới tán 6 kiểu QXTV rừng.

(2) Kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, đa dạng loài cây gỗ và tình trạng tái sinh tự nhiên trong 6 kiểu QXTV rừng là không thuần nhất. Giả thuyết này được kiểm định bằng phương pháp lập bảng, biểu đồ, đồ thị và những mô hình toán.

##### **2.2.3. Phương pháp thu thập số liệu**

Điều kiện môi trường hình thành những kiểu QXTV rừng là tập hợp những yếu tố khí hậu, địa hình, đá mẹ - đất, sinh vật và hoạt động của con

người. Hiện trạng rừng được xác định theo bản đồ hiện trạng rừng ở BQLR phòng hộ Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai năm 2017. Độ cao địa hình được xác định bằng bản đồ địa hình với tỷ lệ 1/50.000 kết hợp với máy GPS. Loại đất được xác định dựa theo bản đồ đất của BQLR phòng hộ Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai và phân tích 03 mẫu điển hình.

Những chỉ tiêu nghiên cứu. Đặc trưng lâm học của những quần thụ thuộc 6 kiểu QXTV rừng đã được mô tả thông qua 11 chỉ tiêu: (1) thành phần loài cây gỗ; (2) mật độ quần thụ ( $N$ , cây/ha); (3) đường kính thân cây ngang ngực ( $D$ , cm); (4) chiều cao toàn thân ( $H$ , m); (5) chiều cao dưới cành lớn nhất còn sống ( $H_{dc}$ , m); (6) đường kính tán cây ở vị trí rộng nhất ( $D_T$ , m); (7) diện tích hình chiếu năm ngang của tán cây ( $S_T$ , m<sup>2</sup>); (8) chiều dài tán cây ( $L_T$ , m); (9) độ tàn che tán rừng; (10) tiết diện ngang thân cây ( $G$ , m<sup>2</sup>/ha); (11) trữ lượng gỗ thân cây ( $M$ , m<sup>3</sup>/ha).

Số lượng, kích thước và phương pháp bố trí ô tiêu chuẩn. Những đặc tính của quần thụ trong mỗi kiểu QXTV rừng được mô tả và phân tích từ 5 ô tiêu chuẩn. Đây là số lượng ô tiêu chuẩn cần thiết để nhận được những thông tin đáng tin cậy. Diện tích ô tiêu chuẩn được chọn là 0,25 ha (50\*50 m). Phương pháp bố trí ô tiêu chuẩn là phương pháp điển hình. Tổng số 6 kiểu QXTV rừng là 30 ô tiêu chuẩn.

Thu thập đặc trưng quần thụ của những kiểu QXTV rừng. Trong mỗi ô tiêu chuẩn, thống kê thành phần loài cây gỗ từ  $D \geq 8,0$  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 (2002), Trần Hợp và Nguyễn Bội Quỳnh (2003). Đường kính thân cây ngang ngực ( $D$ , cm) của từng cây được đo bằng thước kẹp kính với độ chính xác 0,5 cm. Chiều cao toàn thân  $H$  (m) của từng cây được xác định bằng thước Blume - Leise với độ chính xác 0,5 m. Vị trí của những loài cây gỗ trong tán rừng được xác định theo phương pháp biểu đồ trắc diện rừng của Davis và Richards (1934; 1936). Mỗi kiểu QXTV rừng được vẽ 1 trắc đồ rừng theo chiều đứng và chiều năm ngang. Dải vẽ trắc đồ rừng được chọn điển hình trong ô tiêu chuẩn với kích thước 0,25 ha. Kích thước dải vẽ trắc đồ có chiều dài 50 m, chiều rộng 10 m. Những thông tin để vẽ trắc đồ rừng là thành phần loài cây gỗ, vị trí của từng cây và hình thái của chúng ( $D$ ,  $H$ ,  $H_{DC}$ ,  $D_T$ ).

Để phân tích mức độ cạnh tranh tán giữa các cây gỗ trong những kiểu QXTV rừng, số liệu thu thập bao gồm  $D_T$ ,  $D$  và  $H$  của 30 cây gỗ thuộc 11 cấp  $D$  từ 10 - 70 cm; mỗi cấp  $D = 6$  cm. Những cây gỗ này phân bố trong các dải vẽ trắc đồ rừng. Đường kính tán của cây gỗ được đo theo 4 hướng (Đông - Tây - Nam - Bắc) bằng cây sào và thước dây với độ chính xác 10 cm.

Xác định tái sinh tự nhiên trong những QXTV rừng. Những đặc tính tái sinh tự nhiên trên mỗi ô tiêu chuẩn thuộc một kiểu QXTV rừng được thu thập từ 20 ô dạng bản. Kích thước ô dạng bản là 16 m<sup>2</sup> (4\*4 m). Những ô dạng bản

này được bố trí cơ giới cách đều theo hai tuyến song song; trong đó mỗi tuyến cách nhau 20 m. Tổng số 6 kiểu QXTV là 600 ô dạng bản; trong đó mỗi kiểu QXTV rừng là 100 ô dạng bản. Những đặc tính tái sinh tự nhiên được thu thập bao gồm thành phần loài cây gỗ, chiều cao thân cây, nguồn gốc và tình trạng sức sống.

#### 2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Điều kiện khí hậu của khu vực nghiên cứu được mô tả theo tổng lượng mưa cả năm, nhiệt độ không khí trung bình tháng và năm, độ ẩm không khí trung bình tháng và năm. Sau đó, phân cấp chế độ khô ẩm của khu vực nghiên cứu dựa theo bảng phân cấp chế độ khô ẩm của Thái Văn Trùng (1999). Địa hình được xác định theo độ cao tuyệt đối so với mực nước biển. Đánh giá đất được thực hiện theo chỉ dẫn của Phan Liêu và ctv (1988), Phạm Quang Khánh (1995) và Hội khoa học đất Việt Nam (2000).

Kết cấu họ và loài cây gỗ đối với những ô tiêu chuẩn được xác định theo phương pháp của Thái Văn Trùng (1999). Sự tương đồng về họ và loài cây gỗ trên các ô tiêu chuẩn được xác định theo hệ số tương đồng của Sorensen (1948). Căn cứ vào những họ ưu thế và đồng ưu thế, phân chia và đặt tên những kiểu QXTV rừng. Tên của những kiểu QXTV được xác định theo họ ưu thế và đồng ưu thế.

Cấu trúc quần thụ bao gồm phân bố của các thành phần theo không gian và tính phức tạp về cấu trúc. Phân bố của các thành phần theo chiều ngang được xác định thông qua phân bố N, G và M theo nhóm D và lớp H; phân bố N/D. Phân bố của các thành phần theo chiều đứng được xác định thông qua phân bố N/H. Tính phức tạp về cấu trúc quần thụ được xác định theo chỉ số hỗn giao (HG) và chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ (SCI = Stand Complexity Index).

Đa dạng họ và đa dạng loài cây gỗ đối với 6 kiểu QXTV rừng được mô tả và phân tích so sánh theo số họ ( $F_H$ ) và số loài cây gỗ (S), chỉ số giàu có về họ và loài cây gỗ, chỉ số đồng đều về độ phong phú của các họ và loài cây gỗ, chỉ số đa dạng họ và chỉ số đa dạng loài cây gỗ. Mức độ giàu có về họ và loài cây gỗ của mỗi kiểu QXTV rừng được xác định theo chỉ số d - Margalef. Chỉ số đồng đều được xác định theo chỉ số Pielou ( $J'$ ). Chỉ số đa dạng họ và chỉ số đa dạng loài cây gỗ được xác định theo chỉ số đa dạng Gini-Simpson ( $1 - \lambda'$ ) và chỉ số đa dạng Shannon ( $H'$ ).

Đa dạng loài cây gỗ của những kiểu QXTV rừng được tính toán bao gồm đa dạng alpha ( $\alpha$ ) và đa dạng Beta ( $\beta$ ). Đa dạng alpha đối với mỗi kiểu QXTV rừng là giá trị trung bình của những thành phần đa dạng (S, N, d,  $J'$  và  $H'$ ) trên những ô tiêu chuẩn thuộc mỗi kiểu QXTV rừng. Đa dạng  $\beta$  được xác định



theo phương pháp của Whittaker (1972). Sự khác biệt về đa dạng họ và loài cây gỗ giữa 6 kiểu QXTV rừng được so sánh bằng hồ sơ đa dạng của Rényi.

Tình trạng tái sinh tự nhiên của các kiểu QXTV rừng được phân tích so sánh theo mật độ, kết cấu loài cây gỗ, phân bố N/H và nguồn gốc. Thành phần cây tái sinh được xác định theo loài. Mật độ cây tái sinh (N, cây/ha) được tính trung bình từ những ô dạng bản 16 m<sup>2</sup>; sau đó quy đổi ra đơn vị 1 ha. Sự tương đồng giữa thành phần cây tái sinh với thành phần cây trưởng thành ( $D > 8$  cm) được xác định theo hệ số tương đồng của Sorensen.

Công cụ xử lý số liệu là bảng tính Excel, phần mềm thống kê Statgraphic Plus Version 4.0, SPSS 10.0 và Primer Version 5.0. Bảng tính Excel được sử dụng để tập hợp số liệu và vẽ đồ thị. Hai phần mềm thống kê Statgraphics Plus version 4.0 và SPSS 10.0 được sử dụng để phân tích so sánh kết cấu loài cây gỗ, hệ số tương đồng, phân bố N/D và phân bố N/H và xây dựng các hàm ước lượng  $S_T$  và CCI. Phần mềm Primer Version 5.0 được sử dụng để phân tích những thành phần đa dạng loài cây gỗ.

## Chương 3 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Điều kiện môi trường hình thành những kiểu quần xã thực vật rừng

Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa. Khí hậu phân chia thành 2 mùa rõ rệt; trong đó mùa khô kéo dài 4 tháng từ 12 năm trước đến tháng 4 năm sau, còn mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11. Nhiệt độ không khí trung bình 26,7°C. Lượng mưa trung bình năm là 2.225 mm. Độ ẩm không khí trung bình 81%. Địa hình đồi thấp với độ cao tuyệt đối từ 50 – 250 m so với mặt nước biển. Độ dốc địa hình dưới 10°. Đất xám phát triển từ đá hoa cương.

### 3.2. Kết cấu họ và loài cây gỗ đối với những kiểu quần xã thực vật rừng

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng tổng số họ cây gỗ bắt gặp trong 6 kiểu QXTV rừng ở khu vực nghiên cứu là 42 họ; trong đó nhiều nhất ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Cây – họ Cỏ roi ngựa và kiểu quần xã họ Đậu – họ Hồng – họ Tử vi (24 họ/0,25ha); kế đến là kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Côm – họ Cây (22 họ/0,25ha); thấp nhất là kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn (18 họ/0,25ha). Hệ số tương đồng về họ giữa 6 kiểu QXTV rừng nhận giá trị rất cao, dao động từ 73,7% đến 87,7%. Trái lại, hệ số tương đồng về họ ưu thế và đồng ưu thế giữa 6 kiểu QXTV rừng nhận giá trị rất thấp, dao động từ 0% đến 61,5%. Họ Sao Dầu đóng vai trò ưu thế trong 5 kiểu QXTV rừng. Trong họ Sao Dầu, bốn chi ưu thế là *Dipterocarpus*, *Hopea*, *Shorea* và *Anisoptera*. Đối với chi *Dipterocarpus*, hai loài ưu thế là Dầu song năng và Dầu con rái. Đối với ba chi *Hopea*, *Shorea* và *Anisoptera*, loài ưu thế tương ứng là Sao đen, Sến mù và Vên vên. Những phân tích so sánh trên đây chứng tỏ rằng, mặc dù 6 kiểu QXTV rừng này có sự tương đồng khá cao về họ cây gỗ, nhưng họ ưu thế và đồng ưu thế khác nhau rõ rệt.

Kết quả nghiên cứu cũng đã chỉ ra rằng số loài cây gỗ bắt gặp trong những kiểu quần xã thực vật rừng này là 130 loài; trong đó thấp nhất ở kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng - họ Bồ hòn nhất (42 loài), cao nhất ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn (63 loài). Hệ số tương đồng về loài cây gỗ giữa 6 kiểu QXTV rừng này nhận giá trị rất thấp, dao động từ 37,5% đến 63,0%. Hệ số tương đồng về loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế giữa 6 kiểu QXTV rừng này nhận giá trị rất thấp, dao động từ 0% đến 57,1%.

### 3.3. Cấu trúc của những kiểu quần xã thực vật rừng

#### 3.3.1. Kết cấu N, G và M theo nhóm đường kính

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng kết cấu N, G và M đối với 6 kiểu QXTV rừng thay đổi tùy theo nhóm D và lớp H. Ở cả 6 kiểu QXTV rừng này, mật độ quần thụ đều giảm dần từ nhóm D < 10 cm và lớp H < 10 m đến nhóm D > 64 cm và lớp H > 25 m. Trái lại, hai đại lượng G và M đều nhận giá trị cao nhất ở nhóm D = 20 – 40 cm và lớp H = 15 – 25 m. Nói chung, tỷ lệ N%, G% và M% đều đạt cao nhất ở nhóm D = 20 - 40 cm và lớp H > 25 m; thấp nhất ở nhóm D < 20 cm và lớp H < 15 m. Những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế đóng góp N, G và M ở mọi nhóm D và lớp H; trong đó tỷ lệ gia tăng dần từ nhóm D < 20 cm và lớp H < 15 m đến nhóm D > 40 cm và lớp H > 25 m.

#### 3.3.2. Phân bố số cây theo cấp đường kính

Đặc trưng thống kê phân bố N/D đối với 6 kiểu quần xã thực vật rừng được dẫn ra ở Bảng 3.1.

**Bảng 3.1.** Đặc trưng phân bố đường kính đối với 6 kiểu quần xã thực vật rừng. Đơn vị tính: 0,25 ha.

TT	Thông kê	Kiểu QXTV rừng <sup>(*)</sup> :					
		Dầu song năng	Dầu con rái	Sao đen	Sén mù	Vên vên	Cắm xe
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	N (cây)	157	217	155	138	137	160
2	D (cm)	23,3	18,7	19,1	18,9	20,6	18,1
3	± Sd (cm)	13,3	11,4	11,3	12,4	12,0	10,8
4	CV%	57,2	60,9	59,5	65,7	58,1	59,6
5	D <sub>min</sub> (cm)	10	10	10	10	10	10
6	D <sub>max</sub> (cm)	64	64	58	64	64	64
7	S <sub>k</sub>	1,013	1,664	1,549	1,808	1,335	1,762
8	K <sub>u</sub>	0,464	2,636	2,205	3,031	1,619	3,372

**Ghi chú:** (\*) Tên viết tắt của 6 kiểu QXTV:

Đường kính bình quân nhận giá trị nhỏ nhất (18,1 cm) ở kiểu quần xã họ Đậu – họ Hồng – họ Tử vi, cao nhất (23,3 cm) ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn. Phạm vi biến động cấp D ( $D_{\min} - D_{\max}$ ) ở 5/6 QXTV từ 10 - 64 cm. Hệ số biến động đường kính nhận giá trị rất cao, dao động từ 57,1% ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn đến 60,9% ở kiểu QXTV với ưu thế họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn. Hình thái đường cong phân bố N/D ở cả 6 kiểu QXTV rừng này đều có dạng phân bố giảm theo hình chữ “J” ngược từ cấp D = 10 cm đến cấp D > 64 cm ( $S_k > 0$ ;  $K_u > 0$ ) (Bảng 3.2).

**Bảng 3.2.** Phân bố số cây theo cấp đường kính đối với 6 kiểu quần xã thực vật. Đơn vị tính: 0,25 ha.

TT	Cấp D (cm)	Kiểu QXTV rừng <sup>(*)</sup> :					
		Dầu song nàng	Dầu rái	Sao đen	Sến mù	Vên vên	Cắm xe
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
1	≤ 10	45	94	65	64	48	73
2	16	31	49	31	29	33	36
3	22	20	28	24	17	17	20
4	28	21	19	13	8	16	12
5	34	15	9	6	6	9	9
6	40	10	7	7	5	7	5
7	46	6	5	4	3	4	2
8	52	4	3	3	2	1	1
9	58	3	2	2	2	1	1
10	≥ 64	2	1	-	2	1	1
Tổng số		157	217	155	138	137	160

**Ghi chú:** (\*) Tên viết tắt của 6 kiểu QXTV:

Những kiểm định thống kê cho thấy hàm phân bố mũ và hàm phân bố Beta đều có thể làm phù hợp với phân bố N/D của 6 kiểu QXTV rừng này, thì hàm phân bố mũ là hàm phân bố phù hợp hơn (SSR của phân bố Beta >> SSR bình quân của phân bố mũ). Mô hình phân bố N/D bình quân chung đối với 6 kiểu quần xã thực vật này có dạng như hàm 3.1 – 3.6 (Bảng 3.3).

**Bảng 3.3.** Mô hình phân bố đường kính đối với 6 kiểu quần xã thực vật rừng.  
Đơn vị tính: 1,0 ha.

Kiểu QXTV <sup>(*)</sup>		Mô hình	R <sup>2</sup>	Se	
(1)	(2)		(3)	(4)	
Dầu song nàng	$N = 75,8429 \cdot \exp(-0,058074 \cdot D) + 2$		97,4	2,3	(3.1)
Dầu con rái	$N = 256,57 \cdot \exp(-0,1034 \cdot D) + 2$		99,7	1,4	(3.2)
Sao đen	$N = 176,115 \cdot \exp(-0,1062 \cdot D) + 3$		98,7	2,4	(3.3)
Sén mủ	$N = 229,219 \cdot \exp(-0,1329 \cdot D) + 3$		99,7	1,1	(3.4)
Vên vên	$N = 100,277 \cdot \exp(-0,0749 \cdot D) + 1$		98,6	1,9	(3.5)
Cắm xe	$N = 210,552 \cdot \exp(-0,10859 \cdot D) + 1$		99,6	1,4	(3.6)

Ghi chú: (\*) Tên viết tắt của 6 kiểu QXTV:

### 3.3.3. Phân bố số cây theo cấp chiều cao

Đặc trưng thống kê phân bố N/H đối với 6 kiểu quần xã thực vật rừng được dẫn ra ở Bảng 3.4.

**Bảng 3.4.** Đặc trưng phân bố chiều cao đối với 6 kiểu quần xã thực vật rừng.  
Đơn vị tính: 0,25 ha.

TT	Thống kê	Kiểu QXTV rừng <sup>(*)</sup> :					
		Dầu song nàng	Dầu con rái	Sao đen	Sén mủ	Vên vên	Cắm xe
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	N (cây)	157	217	155	138	137	160
2	H (m)	16,1	17,7	17,0	15,8	17,6	17,5
3	± Sh (cm)	4,4	5,8	5,0	4,6	5,9	5,8
4	CV%	27,5	32,9	29,4	29,0	33,8	33,0
5	H <sub>min</sub> (m)	10	10	10	10	10	10
6	H <sub>max</sub> (m)	30	30	30	30	30	30
7	S <sub>k</sub>	1,011	0,411	0,633	1,071	0,542	0,482
8	K <sub>u</sub>	1,032	-0,827	-0,031	1,022	-0,591	-0,677

Ghi chú: (\*) Tên ngắn gọn của 6 kiểu QXTV rừng.

Chiều cao bình quân nhận giá trị nhỏ nhất (15,8 m) ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Hoa hồng – họ Bồ hòn, cao nhất (17,7 m) ở kiểu quần xã họ họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn. Phạm vi biến động cấp H ( $H_{\min} - H_{\max}$ ) đối với 6 kiểu QXTV từ 10 – 30 m. Hệ số biến động chiều cao nhận giá trị nhỏ nhất ( $CV = 27,5\%$ ) ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn, lớn nhất ( $CV = 33,8\%$ ) ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Côm – họ Cây. Hình thái đường cong phân bố N/H ở cả 6 kiểu QXTV rừng này đều có dạng phân bố 1 đỉnh lệch trái ( $S_k > 0$ ) và tù ( $Ku < 0$ ) (Bảng 3.5).

**Bảng 3.5.** Phân bố số cây theo cấp chiều cao đối với 6 kiểu quần xã thực vật.

Đơn vị tính: 0,25 ha.

Kiểu QXTV rừng <sup>(*)</sup> :							
TT	Cấp H (m)	Dầu song năng	Dầu con rái	Sao đen	Sén mù	Vên vên	Cắm xe
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	$\leq 10$	21	39	23	23	26	30
2	14	72	61	53	65	38	45
3	18	40	44	38	28	30	34
4	22	14	36	22	12	19	26
5	26	7	26	13	7	14	17
6	$\geq 30$	3	11	6	3	10	8
Tổng số		157	217	155	138	137	160

**Ghi chú:** (\*) Tên ngắn gọn của 6 kiểu QXTV rừng.

Những kiểm định thống kê cho thấy phân bố N/H của 6 kiểu QXTV rừng này phù hợp với hàm phân bố khoảng cách. Mô hình phân bố N/H bình quân chung đối với 6 kiểu quần xã thực vật này có dạng như hàm 3.7 – 3.12 (Bảng 3.6).,  $P_i$  là xác suất bắt gặp số cây trong mỗi cấp H;  $X = 1, 2, \dots, k$  là thứ tự từ cấp H thứ 2 đến cấp H thứ k.

**Bảng 3.6.** Mô hình phân bố chiều cao đối với 6 kiểu quần xã thực vật rừng.  
Đơn vị tính: 1,0 ha.

Kiểu QXTV <sup>(*)</sup>	Hàm mật độ xác suất:
(1)	(2)
Dầu song năng	$P_i = (1 - 0,1338) * (1 - 0,4262) * 0,4262^{(X - 1)}$ (3.7)
Dầu con rái	$P_i = (1 - 0,1797) * (1 - 0,5721) * 0,5721^{(X - 1)}$ (3.8)
Sao đen	$P_i = (1 - 0,1797) * (1 - 0,5721) * 0,5721^{(X - 1)}$ (3.9)
Sến mủ	$P_i = (1 - 0,1667) * (1 - 0,4250) * 0,4250^{(X - 1)}$ (3.10)
Vên vên	$P_i = (1 - 0,1898) * (1 - 0,5747) * 0,5747^{(X - 1)}$ (3.11)
Cắm xe	$P_i = (1 - 0,1875) * (1 - 0,5652) * 0,5652^{(X - 1)}$ (3.12)

Ghi chú: (\*) Tên ngắn gọn của 6 kiểu QXTV rừng.

### 3.3.4. Tính phức tạp về cấu trúc đối với những kiểu QXTV rừng

Phân tích 6 kiểu QXTV rừng cho thấy, chỉ số SCI nhận giá trị cao nhất ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn (1,16); kế đến là kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Cây – họ Cỏ roi ngựa (0,89); thấp nhất là kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn (0,29).

Phạm vi biến động của chỉ số SCI ( $SCI_{Max} - SCI_{Min}$ ) nhận giá trị thấp nhất ở kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn ( $0,24 = 0,42 - 0,18$ ); kế đến ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn ( $0,28 = 1,19 - 1,01$ ); lớn nhất ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Cây – họ Cỏ roi ngựa ( $0,54 = 1,16 - 0,62$ ). Hệ số biến động của chỉ số SCI nhận giá trị thấp nhất ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn (11,7%); lớn nhất ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Sim – họ Hoa hồng (40,7%).

Tính phức tạp về cấu trúc quần thụ đối với 6 kiểu QXTV rừng này có liên quan chặt chẽ với những đặc tính của quần thụ như N, S, D, H, G, M và  $S_T$ . Về cơ bản, sự gia tăng các đặc tính N, S, D, H, G, M và  $S_T$  đều dẫn đến sự gia tăng chỉ số SCI. Chỉ số SCI có quan hệ chặt chẽ nhất với  $S_T$  ( $r = 0,94$ ;  $P < 0,001$ ); kế đến là M ( $r = 0,88$ ;  $P < 0,001$ ); thấp nhất là D ( $r = 0,25$ ;  $P = 0,188$ ).

Những phân tích trên đây đã chứng tỏ rằng sự gia tăng các đặc tính của quần thụ dẫn đến sự gia tăng chỉ số SCI. Kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn có cấu trúc phức tạp nhất; thấp nhất là kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn.

Những phân tích thống kê cho thấy chỉ số HG của những quần thụ trong 6 kiểu QXTV rừng này có thể được ước lượng gần đúng theo hàm 3.13.

$$HG = 0,138757 * N^{-0,600556} * S^{0,987128} \quad (13)$$

$$R^2 = 91,2\%; MAE = 0,01; MAPE = 5,4\%; P < 0,001.$$

Từ hàm 3.13 cho thấy, chỉ số HG gia tăng theo số loài cây gỗ bắt gặp (S), nhưng lại giảm theo sự nâng cao mật độ quần thụ (N). Khi số loài cây gỗ như nhau, thì chỉ số HG sẽ giảm ở những quần thụ có mật độ cao. Tương tự, khi mật độ như nhau, thì những quần thụ có số loài thấp hơn sẽ có chỉ số HG nhỏ hơn.

**Bảng 3.7.** Chỉ số hỗn giao đối với những kiểu QXTV. Đơn vị tính: 0,25 ha.

Kiểu QXTV <sup>(*)</sup>	Số ô mẫu	HG	$\pm Se$	CV%	HG <sub>Min</sub>	HG <sub>Max</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Dầu song nòng	5	0,256	0,057	22,3	0,183	0,342
Dầu con rái	5	0,171	0,024	14,1	0,132	0,198
Sao đen	5	0,222	0,043	19,2	0,168	0,286
Sến mù	5	0,170	0,020	11,4	0,149	0,194
Vên vên	5	0,243	0,018	7,2	0,224	0,272
Cắm xe	5	0,236	0,010	4,3	0,218	0,245
Trung bình	5	0,216	0,029	13,1	0,179	0,256

Ghi chú: (\*) Tên ngắn gọn của 6 kiểu QXTV rừng.

### 3.3.5. Cạnh tranh giữa các cây gỗ trong những kiểu QXTV rừng

Những phân tích thống kê cho thấy hàm ước lượng  $D = f(D, H)$  có dạng như hàm 3.14. Hàm này có hệ số xác định rất cao ( $R^2 = 92,6\%$ ) và  $MAPE < 10\%$ . Vì thế, hàm 3.14 được sử dụng để ước lượng  $D_T$  và  $S_T$  đối với những cây gỗ trong 6 kiểu QXTV rừng tại khu vực nghiên cứu.

$$D_T = 0,83101 * D^{0,49779} * H^{0,11282} \quad (14)$$

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

Tổng diện tích tán ( $S_T$ ) và chỉ số cạnh tranh tán (CCI) theo những cấp H khác nhau đối với 6 kiểu QXTV rừng đã được xác định bằng cách phối hợp giữa 6 hàm phân bố N/H (Hàm 3.7 – 3.12) với hàm ước lượng  $D_T = f(D, H)$  (Hàm 3.14).



Những phân tích thống kê cho thấy tổng diện tích tán ( $S_T$ ) và chỉ số CCI theo những cấp H khác nhau đối với 6 kiểu QXTV rừng có quan hệ rất chặt chẽ với hai biến N và H ( $R^2 > 99\%$ ;  $MAPE < 2,0\%$ ).

Chỉ số CCI ở những cấp H khác nhau đối với 6 kiểu QXTV rừng (Bảng 3.8).

**Bảng 3.8.** Chỉ số cạnh tranh tán theo cấp chiều cao đối với 6 kiểu QXTV rừng.

Cấp H (m)	Chỉ số CCI đối với 6 kiểu QXTV rừng <sup>(*)</sup> :					
	Dầu song nàng	Dầu con rái	Sao đen	Sén 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
Tổng	1,51	1,71	1,24	1,07	1,19	1,21

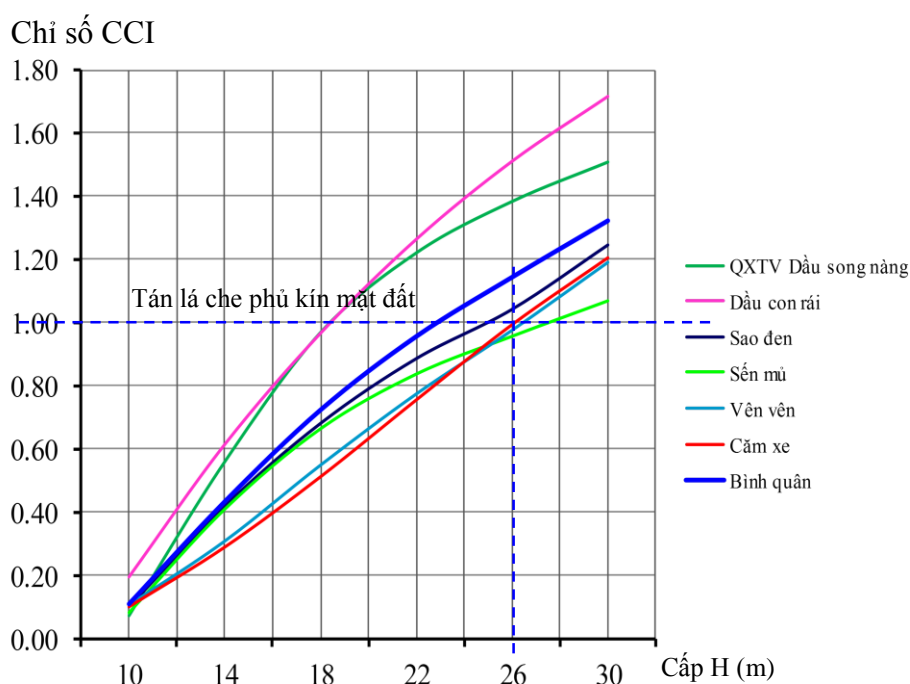
**Ghi chú:** (\*) Tên ngắn gọn của 6 kiểu QXTV rừng.

Phân tích số liệu ở Bảng 3.10 cho thấy chỉ số CCI đối với 6 kiểu QXTV rừng này thay đổi tùy theo cấp H. Ở cả 6 kiểu QXTV rừng này, chỉ số CCI 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.

Phân tích sự tích lũy chỉ số CCI theo cấp H (Bảng 3.9; Hình 3.1) cho thấy, tán cây gỗ ở 6 kiểu quần xã tán cây gỗ che phủ kín mặt đất hoàn toàn từ cấp H ≥ 26 m.

**Bảng 3.9.** Sự tích lũy chỉ số CCI 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	Sén mủ	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

**Hình 3.1.** 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.

Nói chung, chỉ số CCI đối với 6 kiểu QXTV rừng này có liên quan chặt chẽ với những đặc tính của quần thụ. Về cơ bản, sự gia tăng các đặc tính của quần thụ (N, S, D, H, G, M) 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 ( $r = 0,32$ ;  $P = 0,085$ ).

### 3.4. Đa dạng loài cây gỗ đối với những kiểu quần xã thực vật rừng

Kết quả phân tích cho thấy cả 6 kiểu QXTV rừng tại khu vực nghiên cứu đều phong phú về họ cây gỗ. Tổng số họ cây gỗ bắt gặp trong 6 kiểu QXTV rừng là 42 họ. Tổng số họ cây gỗ bắt gặp trong mỗi kiểu QXTV rừng là tương tự như nhau, dao động từ 28 họ đến 29 họ. Chỉ số  $d - Margalef$  dao động từ 3,5 đến 4,6. Mật độ quần thụ dao động từ 137 cây/0,25 ha đến 217 cây/0,25 ha. Phân bố độ phong phú ( $J'$ ) của các họ cây gỗ là khá đồng đều; dao động từ 0,67 đến 0,87. Chỉ số đa dạng  $H'$  đối với 6 kiểu QXTV rừng nhận giá trị ở mức trung bình (2,34); dao động từ 2,05 đến 2,77. Chỉ số ưu thế Gini-Simpson ( $1 - \lambda'$ ) dao động từ 0,73 đến 0,92. Theo chỉ số đa dạng  $H'$ , thứ tự đa dạng họ cây gỗ từ thấp đến cao là kiểu quần xã họ Đậu – họ Hồng – họ Tử vi (2,77); kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn (2,63); kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Cây – họ Cỏ roi ngựa (2,50); kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Sim – họ Hoa hồng (2,06); kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn (2,05); kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Côm – họ Cây (2,05).

Kết quả phân tích cũng chỉ ra rằng cả 6 kiểu QXTV rừng tại khu vực nghiên cứu đều phong phú về loài cây gỗ. Tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong mỗi kiểu QXTV rừng dao động từ 42 đến 63 loài. Số loài cây gỗ bắt gặp ( $S$ ) trên ô mẫu 0,25 ha dao động từ 24 đến 38 loài. Chỉ số  $d - Margalef$  dao động từ 4,6 đến 7,3. Phân bố độ phong phú ( $J'$ ) của các loài cây gỗ là khá đồng đều, dao động từ 0,79 đến 0,86. Chỉ số đa dạng Shannon ( $H'$ ) đối với 6 kiểu QXTV rừng này nhận giá trị ở mức trung bình (2,92); dao động từ 2,52 đến 3,23. Chỉ số đa dạng  $H'_{Max}$  dao động từ 3,18 đến 3,64. Chỉ số ưu thế Gini-Simpson ( $1 - \lambda'$ ) nhận giá trị từ 0,86 đến 0,95. Chỉ số đa dạng  $\beta - Whittaker$  nhận giá trị cao nhất ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Hoa Hồng - họ Bồ hòn (5,33), thấp nhất ở kiểu quần xã họ Đậu – họ Hoa hồng – họ Tử vi (3,37). Điều đó chứng tỏ thành phần loài cây gỗ phân bố không đồng đều trong 6 kiểu QXTV rừng.

Nói chung, những thành phần đa dạng loài cây gỗ có sự khác biệt rõ rệt ( $P < 0,001$ ) giữa 6 kiểu QXTV. Theo chỉ số đa dạng Shannon ( $H'$ ), thứ tự đa dạng loài cây gỗ từ thấp đến cao là kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn (3,23); kiểu quần xã họ Đậu – họ Hồng – họ Tử vi (3,14); kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Cây – họ Cỏ roi ngựa (2,95); kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Côm – họ Cây (2,87); kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Sim – họ Hoa hồng (2,78); kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn (2,52).

### 3.5. Đặc điểm tái sinh tự nhiên đối với những kiểu quần xã thực vật rừng

Phân tích đặc điểm tái sinh tự nhiên của 6 kiểu QXTV rừng tại khu vực nghiên cứu đều có khả năng tái sinh tự nhiên rất tốt dưới tán rừng. Hệ số tương đồng giữa thành phần cây tái sinh với thành phần cây mẹ nhận giá trị rất cao (Bảng 3.10); dao động từ 58,3% ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Sim – họ Hoa hồng đến 96,4% ở kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn – họ Cây. Điều đó chứng tỏ thành phần loài cây gỗ đối với 6 kiểu QXTV rừng này là ổn định trong quá trình phát triển.

**Bảng 3.10.** Hệ số tương đồng giữa thành phần cây tái sinh và thành phần cây mẹ trong những kiểu QXTV rừng khác nhau.

Thành phần	Số loài cây gỗ bắt gặp trong 6 kiểu QXTV rừng <sup>(*)</sup> :					
	Dầu song nàng	Dầu con rái	Sao đen	Sến mù	Vên vên	Căm xe
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Cây mẹ	53	63	60	42	55	54
Cây tái sinh	37	55	43	41	41	37
Loài chung	37	55	30	40	34	37
Hệ số Cs%	82,2	93,2	58,3	96,4	70,8	81,3

Ghi chú: (\*) Kí hiệu viết tắt của 6 kiểu QXTV.

Mật độ cây tái sinh dao động từ 4.595 cây/ha ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Côm – họ Cây đến 5.815 cây/ha ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Sim – họ Hoa hồng. Tuy vậy, phần lớn cây tái sinh (> 70%) tồn tại ở cấp H < 100 cm. Tái sinh rừng diễn ra liên tục theo thời gian và phần lớn (> 72%) tồn tại ở dạng cây hạt. Số lượng cây tái sinh có triển vọng thay thế cây mẹ (H > 200 cm và khỏe mạnh) dao động từ 215 cây/ha ở kiểu quần xã họ Đậu – họ Hồng – họ Tử vi đến 300 cây/ha ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn.

### 3.6. Đề xuất áp dụng kết quả nghiên cứu

Kiểu Rkx tại khu vực tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai có thành phần loài cây gỗ rất phong phú. Kết cấu loài cây gỗ của những QXTV rừng có sự biến đổi rất lớn. Vì thế, để dễ dàng cho việc quản lý rừng và xây dựng những phương thức lâm sinh, đề xuất phân chia kiểu Rkx thành các kiểu QXTV rừng; trong đó tiêu chuẩn phân chia là những họ ưu thế và đồng ưu thế.

Trong nghiên cứu này, kiểu Rkx tại khu vực nghiên cứu đã được phân chia nhỏ thành 6 kiểu QXTV rừng.

Phân bố N/D đối với 6 kiểu QXTV rừng tại khu vực nghiên cứu có thể được ước lượng gần đúng theo 6 mô hình từ 3.1 – 3.6. Phân bố N/H đối với 6 kiểu QXTV rừng tại khu vực nghiên cứu có thể được ước lượng gần đúng theo 6 mô hình từ 3.7 – 3.12.

Đường kính tán của những cây gỗ thuộc 6 kiểu QXTV rừng có thể được ước lượng gần đúng bằng hàm 3.14.

$$D_T = 0,830997 * D^{0,49789} * H^{0,112708} \quad (3.14)$$

Khi ứng dụng hàm 3.14, trước hết bố trí những ô mẫu 0,25 ha trong những kiểu QXTV rừng. Kế đến, đo đạc D và H của từng cây trong ô mẫu. Sau đó thay thế D và H vào hàm 3.14 để nhận được  $D_T$ . Nếu thay thế cấp D và cấp H, thì  $D_T$  là đường kính tán bình quân theo cấp D. Khi biết  $D_T$  của từng cây hoặc từng cấp D, thì  $S_T$  được xác định theo diện tích hình tròn với đường kính bằng  $D_T$ .

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### Kết luận

(1) Những kiểu QXTV rừng tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai được hình thành trên nền khí hậu ẩm nhiệt đới thuộc cấp chế độ khô ẩm II theo phân loại chế độ khô ẩm của Thái văn Trưng (1999). Những kiểu quần xã thực vật rừng này phân bố trên những đồi thấp với độ cao tuyệt đối từ 45 - 120 m so với mặt biển và độ dốc dao động từ 6 - 16<sup>0</sup>. Chúng được hình thành trên đất xám phát triển từ đá hoa cương.

(2) Sáu kiểu quần xã thực vật rừng thường bắt gặp trong kiểu rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới tại khu vực nghiên cứu là kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Cây – họ Cỏ roi ngựa; kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn; kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Sim – họ Hoa hồng; kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn; kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Côm – họ Cây và kiểu quần xã họ Đậu – họ Hồng – họ Tử vi. Những kiểu quần xã thực vật rừng này có sự tương đồng về họ cây gỗ, nhưng khác nhau về họ ưu thế và đồng ưu thế và thành phần loài cây gỗ. Trong những kiểu quần xã thực vật rừng này, họ Sao Dầu đóng vai trò ưu thế sinh thái; trong đó 5 loài thường gặp là Dầu song nàng, Dầu con rái, Sao đen, Sến mù và Vên vên.

(3) Cấu trúc của những kiểu quần xã thực vật rừng này là không thuần nhất. Mặc dù phân bố N/D đều có dạng giảm theo hình chữ “J” ngược, nhưng các tham số thay đổi tùy theo kiểu quần xã thực vật rừng. Phân bố N/H có dạng phân bố một đỉnh lệch trái; trong đó số cây tập trung nhiều nhất ở cấp H = 14 m. Cây họ Sao Dầu phân bố ở mọi cấp D và cấp H; trong đó chúng chiếm ưu thế cao ở những cấp D > 40 cm và cấp H > 25 m.

(4) Chỉ số phức tạp về cấu trúc và chỉ số hỗn giao của quần thụ thay đổi tùy theo kiểu quần xã thực vật rừng. Chỉ số phức tạp về cấu trúc nhận giá trị cao nhất ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn; thấp nhất ở kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn. Chỉ số hỗn giao nhận giá trị cao nhất ở kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Cây – họ Cỏ roi ngựa; thấp nhất ở kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn.

(5) Mức độ cạnh tranh tán của những cây gỗ thay đổi tùy theo kiểu quần xã thực vật rừng. Chỉ số cạnh tranh tán xảy ra mạnh nhất đối với kiểu quần xã họ Sao Dầu – họ Đậu – họ Bồ hòn; thấp nhất ở kiểu Kiểu quần xã họ Sao Dầu - họ Hoa hồng – họ Bồ hòn. Chỉ số cạnh tranh tán gia tăng dần từ cấp H < 10 m và đạt cao nhất ở cấp H = 14 m.

(6) Những thành phần đa dạng loài cây gỗ đối với sáu kiểu QXTV rừng này có sự khác nhau rõ rệt. Quần xã họ Sao Dầu – Họ Đậu – Họ Bồ hòn có

số họ và số loài cây gỗ cao nhất; thấp nhất là quần xã họ Sao Dầu – Họ Sim – Họ Hoa hồng. Mức độ đồng đều về độ phong phú họ và loài cây gỗ nhận giá trị cao nhất ở quần xã họ Đậu – Họ Hoa hồng – Họ Tử vi; thấp nhất ở quần xã họ Sao Dầu – Họ Côm – Họ Cây.

(7) Sáu kiểu quần xã thực vật rừng này đều có khả năng tái sinh tự nhiên rất tốt dưới tán rừng. Thành phần cây tái sinh có sự tương đồng với thành phần cây trưởng thành. Phần lớn những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế đều có khả năng tái sinh tốt dưới tán rừng. Số lượng cây tái sinh có triển vọng đủ để thay thế lớp cây mẹ khi đến tuổi thành thực.

### **Kiến nghị**

Kết quả nghiên cứu đã chỉ rõ kết cấu họ và kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, chỉ số cạnh tranh, chỉ số hỗn giao, đa dạng loài cây gỗ và tình trạng tái sinh tự nhiên đối với sáu kiểu QXTV rừng thuộc kiểu Rkx tại khu vực nghiên cứu. Đây là những thông tin bổ ích để phân tích những đặc tính của kiểu Rkx ở mức địa phương, vùng và toàn quốc. Ngoài ra, tác giả kiến nghị BQLR phòng hộ Tân Phú có thể sử dụng kết quả nghiên cứu này để xây dựng những biện pháp quản lý rừng và những phương thức lâm sinh. Những nghiên cứu tiếp theo cần hướng vào làm rõ những đặc tính của những giai đoạn diễn thế và kỹ thuật lâm sinh đối với 6 kiểu QXTV rừng này. Những vấn đề này có thể được giải quyết bằng việc áp dụng phương pháp nghiên cứu động thái biến đổi của rừng dưới ảnh hưởng của những rối loạn từ bên ngoài và hoạt động của con người.

## DANH MỤC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ VỀ LUẬN ÁN

1. Lê Văn Long, Nguyễn Minh Thanh, Phùng Thị Tuyên, 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.
2. Lê Văn Long, Phùng Thị Tuyên, Lê Ba Toàn, Phạm Xuan Quy 2018. Natural regenerational characteristics of tropical evergreen moist close forest in Tan Phu area of Dong Nai province. *Journal of forestry science and technology* (5): 34-42.