

## MỞ ĐẦU

Rừng gỗ tự nhiên nghèo (RGTNN) đóng vai trò to lớn đối với việc bảo vệ môi trường, dự trữ carbon, cung cấp gỗ, củi và những dịch vụ khác. Mặt khác, sử dụng hợp lý rừng tự nhiên bị suy thoái và rừng thứ sinh còn có ý nghĩa góp phần bảo vệ rừng nguyên sinh (Finegan; Guariguata và ctv, 2000; ITTO, 2002; Tổng cục lâm nghiệp, 2013). Vì thế, để ngăn chặn nguy cơ suy giảm tài nguyên rừng, Thủ tướng chính phủ (Thủ tướng Chính phủ, 2017) đã quyết định các địa phương không được chuyển RGTNN sang những mục đích sử dụng khác.

Tỉnh Bình Thuận nằm ở vùng duyên hải Nam Trung Bộ. Theo số liệu thống kê tài nguyên rừng năm 2015 (Phân viện điều tra, quy hoạch rừng Nam Bộ, 2015), tổng diện tích rừng tự nhiên là 286.999 ha (100%); trong đó bao gồm 183.722 ha (64,0%) rừng gỗ tự nhiên nghèo (RGTNN), còn lại là những loại rừng khác (103.277 ha hay 36,0%). Hệ thực vật rừng bao gồm khoảng 1.200 loài thuộc 560 chi, 149 họ và 49 bộ. Từ năm 2006 đến 2014, tỉnh Bình Thuận đã chuyển đổi 53.916 ha rừng và đất rừng sang mục đích sử dụng khác (100%); trong đó có 7.377 ha (13,7%) rừng gỗ tự nhiên nghèo. Thế nhưng, hiện nay tỉnh Bình Thuận vẫn còn gặp những khó khăn trong việc xác định những biện pháp xử lý RGTNN. Điều đó dẫn đến những khó khăn trong việc xác định mục tiêu kinh doanh và áp dụng những biện pháp lâm sinh đối với RGTNN. Ngoài ra, thiếu những kiến thức về RGTNN cũng ảnh hưởng đến những quyết định về việc chuyển đổi RGTNN sang những mục đích sử dụng khác. Những khó khăn kể trên có thể được giải quyết một phần thông qua phân loại và xác định những đặc điểm lâm học của RGTNN theo kiểu rừng và lập địa khác nhau.

Xuất phát từ những lý do trên đây, đề tài này nghiên cứu kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tái sinh tự nhiên và đa dạng loài cây gỗ của RGTNN thuộc rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới (Rkx) và rừng thưa rụng lá hơi khô nhiệt đới (Rtr) trên những lập địa khác nhau tại tỉnh Bình Thuận.

### **Mục tiêu tổng quát**

Xác định những đặc điểm lâm học cơ bản đối với rừng gỗ tự nhiên nghèo trên những khám lập địa khác nhau để làm cơ sở cho quản lý rừng và áp dụng các phương thức lâm sinh.

### **Mục tiêu cụ thể**

(1) Phân loại những khảm lập địa đối với rừng gỗ tự nhiên nghèo dựa trên chế độ khô ẩm, kiểu địa hình và nhóm đất.

(2) Phân tích kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tái sinh tự nhiên và đa dạng loài cây gỗ đối với rừng gỗ tự nhiên nghèo trên những khảm lập địa khác nhau.

### **Đối tượng và đặc điểm cơ bản của khu vực nghiên cứu**

Đối tượng nghiên cứu là RGTNN thuộc Rkx và Rtr trên những khảm lập địa khác nhau tại tỉnh Bình Thuận. Địa điểm nghiên cứu được đặt tại tỉnh Bình Thuận. Tọa độ địa lý: 10<sup>0</sup>33'42" - 11<sup>0</sup>33'18" vĩ độ Bắc; 107<sup>0</sup>23'41" - 108<sup>0</sup>52'42" kinh độ Đông. Địa hình được phân chia thành 3 tiểu vùng: vùng núi (> 300 m), vùng đồi (100 – 300) và vùng đồng bằng (< 25 m). Khí hậu Bình Thuận mang những đặc điểm chung của chế độ khí hậu nhiệt đới gió mùa Nam bộ, Nam Trung Bộ và ảnh hưởng của khí hậu vùng biển (Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Trung Bộ, 2014). Nhiệt độ trung bình 26,6<sup>0</sup>C. Lượng mưa trung bình hàng năm 1500 mm/năm. Độ ẩm không khí trung bình dao động từ 75 - 86%. Lượng nước bốc hơi từ 1.100 mm/năm ở các huyện thuộc phía Nam đến 1.800 mm/năm ở các huyện thuộc phía Đông Bắc. Chỉ số thủy nhiệt dao động từ 0,55 đến 1,20. Gió mùa Đông Bắc thổi từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, gió mùa Tây Nam từ tháng 6 đến tháng 9. Tỉnh Bình Thuận có 8 nhóm đất (Phân viện quy hoạch và thiết kế nông nghiệp miền Nam, 2003): đất cồn cát và đất cát biển (C); đất phù sa (P); đất xám bạc màu và đất xám bạc màu bán khô hạn (X, B); đất đen (Ru); đất đỏ vàng (F); đất mùn vàng đỏ trên núi (H); đất dốc tụ (D); đất xói mòn trơ sỏi đá (E).

Tổng diện tích rừng tự nhiên của tỉnh Bình Thuận năm 2015 là 286.999 ha (100%); trong đó bao gồm 183.722 ha (64,0%) rừng gỗ tự nhiên nghèo, còn lại là những loại rừng khác (103.277 ha hay 36,0%) (Phân viện điều tra, quy hoạch rừng Nam Bộ, 2015).

### **Phạm vi nghiên cứu**

Phạm vi nghiên cứu là RGTNN (M = 10 – 100 m<sup>3</sup>/ha) thuộc rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới (Rkx) và rừng thưa rụng lá hơi khô nhiệt đới (Rtr). Nội dung nghiên cứu bao gồm điều kiện môi trường hình thành rừng, kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, nhóm gỗ, phẩm chất cây gỗ, tái sinh tự nhiên

và đa dạng loài cây gỗ. Địa điểm nghiên cứu được đặt tại tỉnh Bình Thuận. Thời gian nghiên cứu được thực hiện từ năm 2014 đến năm 2018.

### **Ý nghĩa của đề tài**

Về lý luận, nghiên cứu này cung cấp những thông tin để phân tích những trạng thái rừng gỗ tự nhiên nghèo ở mức địa phương, vùng và cả nước. Về thực tiễn, nghiên cứu này cung cấp những căn cứ khoa học để làm cơ sở cho quản lý rừng, bảo vệ rừng và áp dụng những phương thức lâm sinh.

### **Những kết quả mới của luận án**

(1) Luận án đã xây dựng được các tiêu chí phân chia khảm lập địa và ứng dụng công nghệ GIS, công nghệ viễn thám mang tính hiện đại để phân chia chính xác 43 khảm lập địa trong rừng gỗ tự nhiên nghèo, thuộc rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới và rừng thưa rụng lá hơi khô nhiệt đới tại tỉnh Bình Thuận. Các tiêu chí và phương pháp phân chia khảm lập địa này có khả năng áp dụng cho các vùng khác có điều kiện sinh thái tương tự.

(2) Luận án đã đánh giá được các đặc trưng lâm học về thành phần loài, cấu trúc quần thụ, phẩm chất gỗ, tái sinh rừng, đa dạng loài cây gỗ của rừng gỗ tự nhiên nghèo thuộc rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới và rừng thưa rụng lá hơi khô nhiệt đới trên ba khảm lập địa chính (N<sub>2</sub>IIIF, N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF) tại tỉnh Bình Thuận. Kết quả nghiên cứu cho thấy có mối quan hệ chặt chẽ giữa các đặc trưng lâm học của rừng với các đặc điểm của từng khảm lập địa. Do vậy, việc quản lý bảo vệ rừng, thực hiện các biện pháp lâm sinh phục hồi rừng tự nhiên nghèo cần được xem xét dựa trên các đặc trưng của lập địa ở mỗi vùng.

Luận án bao gồm phần mở đầu, 3 chương và phần kết luận. Chương 1: Tổng quan những vấn đề nghiên cứu. Chương 2: Nội dung và phương pháp nghiên cứu. Chương 3: Kết quả nghiên cứu và thảo luận. Phần kết luận. Tổng số toàn bộ luận án là 149 trang không kể tài liệu tham khảo, trong đó: Phần mở đầu là 5 trang (từ trang số 1 đến 5) chiếm 3,4%; Chương 1 – Tổng quan là 26 trang (từ trang 6 đến 31), chiếm 17,4%; Chương 2 - Nội dung và phương pháp nghiên cứu là 15 trang (từ trang 32 đến 46), chiếm 10,1%; Chương 3 - Kết quả nghiên cứu và thảo luận là 100 trang (từ trang 47 đến 146), chiếm 67,1%; Kết luận là 3 trang (từ trang 147 đến 149), chiếm 2,0%; Luận án có 89 Bảng; 10 hình và đồ thị; 44 Phụ lục. Luận án tham khảo 109 tài liệu trong nước và ngoài nước.

## Chương 1

### TỔNG QUAN NHỮNG VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

Phần tổng quan đã tập chung vào 6 vấn đề: Rừng nguyên sinh và rừng thứ sinh; Nghiên cứu về rừng bị suy thoái ở nhiệt đới; Phân loại rừng và phân chia các trạng thái rừng ở Việt Nam; Lập địa và phân loại lập địa; Phạm vi và phương pháp nghiên cứu trong lâm học; Một số nghiên cứu về rừng tự nhiên hỗn loài ở Việt Nam. Tổng quan này được tóm tắt từ 101 tài liệu tham khảo. Dưới đây là những nhận định chung.

(1) Thái Văn Trưng (1999) đã phân loại thảm thực vật rừng nhiệt đới ở Việt Nam thành những kiểu rừng khác nhau. Mỗi kiểu rừng lại được phân chia thành những kiểu phụ dựa theo sự khác biệt về điều kiện môi trường (địa hình, đất, tác động của con người) và kết cấu loài cây gỗ của tầng ưu thế sinh thái. Ở Việt Nam, rừng gỗ tự nhiên được phân chia thành 5 loại phụ; trong đó rừng gỗ tự nhiên nghèo có  $M = 10 - 100 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Thiếu sót của hệ thống phân chia các trạng thái rừng là chúng được phân chia không rõ ràng theo kiểu rừng. Bởi vì các kiểu rừng có sự khác nhau rõ rệt về điều kiện môi trường, thành phần loài cây gỗ, quá trình tái sinh và hướng diễn thế, nên các trạng thái rừng cần phải được phân chia theo kiểu rừng. Điều đó cho phép xây dựng những biện pháp quản lý và phương thức lâm sinh một cách thích hợp. Để khắc phục những thiếu sót này, trước hết đề tài này xác định những kiểu rừng dựa theo chỉ dẫn của Thái Văn Trưng (1999). Sau đó xác định và phân tích những đặc tính của rừng gỗ tự nhiên nghèo tương ứng với những kiểu rừng khác nhau.

(2) Ở Việt Nam, Viện điều tra quy hoạch rừng (2000) đã phân chia lập địa thành 3 cấp (I, II và III). Lập địa cấp I được áp dụng ở quy mô cấp đơn vị chủ rừng. Lập địa cấp II được áp dụng ở quy mô cấp huyện và tỉnh. Lập địa cấp III được áp dụng ở quy mô cấp vùng và toàn quốc. Trong nghiên cứu này, lập địa được phân chia ở lập địa cấp II; trong đó đơn vị cơ bản là khâm lập địa. Các khâm lập địa được xác định dựa theo 3 tiêu chí: chế độ khô ẩm, dạng địa hình và nhóm đất.

(3) Rừng bao gồm rất nhiều đặc tính khác nhau. Mặc dù vậy, để xây dựng những phương thức lâm sinh, nhà lâm học chỉ tập trung nghiên cứu điều kiện môi trường hình thành rừng, kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, sinh trưởng và phát triển, tái sinh tự nhiên và diễn thế rừng. Trong nghiên cứu này, những đặc tính của RGTNN tại tỉnh Bình Thuận được phân tích bao gồm điều kiện lập địa, kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, nhóm gỗ, phẩm chất cây gỗ, tái sinh tự nhiên và đa dạng loài cây gỗ..

(4) Kết quả báo cáo về cùng một loại rừng có thể khác nhau tùy theo vị trí nghiên cứu, kích thước và số lượng ô mẫu, phương pháp thu thập và phân tích số liệu và những quy ước của từng tác giả. Trong nghiên cứu này, kiểu rừng được xác định theo hệ thống phân loại thảm thực vật rừng Việt Nam của Thái Văn Trùng (1998). Thành phần loài cây gỗ được nhận biết theo Phạm Hoàng Hộ (1999), Trần Hợp (2002), Trần Hợp và Nguyễn Bội Quỳnh (2003). Cấu trúc quần thụ theo chiều đứng và chiều ngang được phân tích và định lượng bằng phân bố số cây theo cấp đường kính (N/D) và phân bố số cây theo chiều cao (N/H). Tình trạng tái sinh tự nhiên dưới tán RGTNN được đánh giá theo thành phần loài, nguồn gốc (hạt, chồi), tình trạng sức sống hay chất lượng cây tái sinh (tốt, trung bình và xấu). Đa dạng loài cây gỗ được xác định theo số loài, chỉ số phong phú về loài, chỉ số đồng đều và chỉ số đa dạng loài cây gỗ.

## **Chương 2**

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

#### **2.1. Nội dung nghiên cứu**

- (1) Phân chia lập địa trong rừng gỗ tự nhiên nghèo.
- (2) Kết cấu loài cây gỗ của rừng gỗ tự nhiên nghèo.
- (3) Cấu trúc quần thụ của rừng gỗ tự nhiên nghèo.
- (4) Nhóm gỗ và phẩm chất cây gỗ của rừng gỗ tự nhiên nghèo.
- (5) Đặc điểm tái sinh tự nhiên của rừng gỗ tự nhiên nghèo.
- (6) Đa dạng loài cây gỗ của rừng gỗ tự nhiên nghèo.

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.3.1. Phương pháp luận

Phương pháp luận của đề tài này dựa trên quan điểm cho rằng rừng là một hệ sinh thái; trong đó bao gồm hai nhóm thành phần vô cơ (khí hậu, địa hình, đất) và hữu cơ (thực vật, động vật, vi sinh vật, con người). Giữa những thành phần này có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Những đặc tính của các quần xã thực vật rừng (QXTV) được ấn định bởi điều kiện môi trường, kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ và mối quan hệ giữa những loài cây gỗ trong QXTV. Từ quan điểm trên đây, hướng tiếp cận của đề tài này bắt đầu từ việc xác định RGTNN theo những kiểu rừng khác nhau. Tiếp đến phân chia điều kiện môi trường hình thành RGTNN trong mỗi kiểu rừng thành những khâm lập địa khác nhau. Sau đó mô tả và phân tích những đặc trưng lâm học của RGTNN trên những khâm lập địa khác nhau trong mỗi kiểu rừng.

#### Những giả thuyết nghiên cứu

(1) Trong cùng một kiểu rừng, điều kiện lập địa là không thuần nhất. Giả thuyết này được kiểm định dựa trên phân tích những yếu tố cấu thành lập địa trong RGTNN.

(2) Kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, nhóm gỗ, phẩm chất cây gỗ, tái sinh tự nhiên và đa dạng loài cây gỗ của RGTNN trong một kiểu rừng thay đổi tùy theo lập địa. Giả thuyết này được kiểm định dựa trên so sánh những đặc trưng lâm học của RGTNN trong mỗi kiểu rừng trên những khâm lập địa khác nhau.

#### 2.3.2. Phương pháp thu thập số liệu

Đối tượng thu thập số liệu là RGTNN thuộc R<sub>kx</sub> và R<sub>tr</sub> trên ba khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF, N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF. Số liệu thu thập để phân tích kết cấu loài cây gỗ và cấu trúc quần thụ bao gồm 60 ô tiêu chuẩn; trong đó mỗi trạng thái RGTNN trên một khâm lập địa là 10 ô tiêu chuẩn. Phương pháp bố trí ô tiêu chuẩn là phương pháp rút mẫu điển hình. Kích thước ô tiêu chuẩn là 0,20 ha. Cây tái sinh được đo đếm trong 300 ô dạng bản với kích thước 16 m<sup>2</sup>; trong đó mỗi trạng thái RGTNN trên một khâm lập địa là 50 ô dạng bản.

Để xác định các khâm lập địa, số liệu thu thập bao gồm khí hậu, địa hình, nhóm đất và trạng thái RGTNN thuộc hai kiểu R<sub>kx</sub> và R<sub>tr</sub>. Điều kiện khí

hậu được thu thập từ Đài khí tượng - thủy văn Nam Trung bộ (2014). Chuỗi thời gian thu thập từ năm 1978 đến năm 2015 (37 năm). Những chỉ tiêu khí hậu được thu thập bao gồm nhiệt độ không khí hàng tháng ( $T$ ,  $^{\circ}\text{C}/\text{tháng}$ ) và năm ( $T$ ,  $^{\circ}\text{C}/\text{năm}$ ); tổng lượng mưa hàng tháng ( $M$ ,  $\text{mm}/\text{tháng}$ ) và cả năm ( $M$ ,  $\text{mm}/\text{năm}$ ); độ ẩm không khí hàng tháng ( $A$ ,  $\%/\text{tháng}$ ) và cả năm ( $A$ ,  $\%/\text{năm}$ ); số tháng (mưa, khô, hạn và kiệt). Những thông tin về địa hình được kế thừa từ Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bình Thuận (2015). Những thông tin về loại đất được thu thập từ Bản đồ đất tỉnh Bình Thuận với tỷ lệ 1/100.000 do Phân viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp (2003) thực hiện. Những thông tin về hiện trạng rừng được thu thập từ Bản đồ kiểm kê rừng của tỉnh Bình Thuận (Phân viện Điều tra, Quy hoạch rừng Nam Bộ, 2015).

Đối với các quần thụ trên ô tiêu chuẩn 0,20 ha, chỉ tiêu nghiên cứu bao gồm thành phần loài cây gỗ, mật độ quần thụ ( $N$ , cây/ha), đường kính thân ngang ngực ( $D$ , cm), chiều cao toàn thân ( $H$ , m), chiều cao dưới cành lớn nhất còn sống ( $H_{DC}$ , m), đường kính tán cây ở vị trí rộng nhất ( $D_T$ , m), độ tàn che tán rừng, tiết diện ngang thân cây ( $G$ ,  $\text{m}^2/\text{ha}$ ), trữ lượng gỗ thân cây ( $M$ ,  $\text{m}^3/\text{ha}$ ). Đối với cây tái sinh, chỉ tiêu nghiên cứu bao gồm thành phần loài cây, mật độ ( $N$ , cây/ha), nguồn gốc (hạt, chồi), cấp chiều cao ( $H$ , cm) và tình trạng sức sống (tốt, trung bình, xấu). Phương pháp đo đếm cây gỗ lớn và cây tái sinh trong những ô tiêu chuẩn được thực hiện theo những phương pháp thông thường trong lâm học.

### 2.3.3. Phương pháp xử lý số liệu

**Nội dung 1.** Phân chia điều kiện lập địa. Điều kiện lập địa trong RGTNN ở tỉnh Bình Thuận được phân chia thành những khâm lập địa hay lập địa cấp II. Các khâm lập địa được phân chia dựa theo 4 tiêu chuẩn: tiểu vùng khí hậu, kiểu địa hình, nhóm đất và trạng thái RGTNN. Tiểu vùng khí hậu được phân chia dựa theo sự khác biệt về chế độ khô ẩm theo phương pháp của Thái Văn Trùng (1999). Địa hình được phân chia thành 3 tiểu vùng: núi (cao > 1.500 m, trung bình = 700 – 1500 m, thấp < 700 m), đồi (cao > 200 m, trung bình = 100 – 200 m, thấp < 100 m) và đồng bằng. Đất được phân chia theo nền vật chất tạo đất và nhóm đất; trong đó bao gồm 4 nhóm phụ: nhóm đất đỏ vàng, nhóm đất xám, nhóm đất cát và nhóm đất khác. Thảm thực vật của mỗi khâm lập địa là trạng thái RGTNN thuộc kiểu Rkx và Rtr. Để phân chia các khâm lập địa, trước hết xây dựng 3 loại bản đồ đơn tính: chế độ khô ẩm, kiểu địa hình và

nhóm đất. Các bản đồ này được xây dựng bằng phương pháp GIS (hệ thống thông tin địa lý) với phần mềm Arcview và Mapinfo. Sau đó xác định các khâm lập địa bằng cách chồng xếp các bản đồ đơn tính. Tên gọi của các khâm lập địa bao gồm ba thành phần: kiểu địa hình, chế độ khô ẩm và nhóm đất. Cuối cùng chồng xếp các bản đồ khâm lập địa và bản đồ hiện trạng RGTNN để xác định các trạng thái RGTNN trên những khâm lập địa khác nhau. Tên gọi của các trạng thái RGTNN trên những khâm lập địa trong mỗi kiểu rừng bao gồm 2 thành phần; trong đó phần đầu chỉ trạng thái RGTNN, còn phần thứ hai là khâm lập địa.

**Nội dung 2.** Phân tích kết cấu loài cây gỗ của RGTNN trên những khâm lập địa khác nhau. Kết cấu loài cây gỗ của mỗi quần thụ trên ô tiêu chuẩn được xác định theo công thức 2.1 (Thái Văn Trường, 1999); trong đó  $IVI\%$  là chỉ số giá trị quan trọng của mỗi loài cây gỗ,  $N\%$  là mật độ tương đối của loài,  $G\%$  là tiết diện ngang thân cây tương đối của loài,  $V\%$  là thể tích thân cây tương đối của loài. Giá trị  $V$  được tính theo công thức  $V = g \cdot H \cdot F$ , với  $F = 0,45$ .

$$IVI\% = (N\% + G\% + V\%)/3 \quad (2.1)$$

Sự tương đồng về thành phần loài cây gỗ giữa hai cặp RGTNN và giữa RGTNN với rừng gỗ tự nhiên ổn định trong cùng kiểu rừng được xác định theo hệ số tương đồng của Sorensen ( $C_S$ ) (Công thức 2.2); trong đó  $a$  là số loài cây gỗ bắt gặp ở đối tượng  $i$ ,  $b$  là số loài cây gỗ bắt gặp ở đối tượng  $j$ , còn  $c$  là số loài cây gỗ cùng có mặt ở hai đối tượng  $i$  và  $j$ .

$$C_S = ((2 \cdot c)/(a+b)) \cdot 100 \quad (2.2)$$

Sau đó tập hợp kết cấu loài cây gỗ theo các trạng thái RGTNN thuộc  $R_{kx}$  và  $R_{tr}$  trên những khâm lập địa khác nhau. Từ đó phân tích những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế ( $IVI\% \geq 4\%$ ) và những loài cây gỗ khác ( $IVI\% < 4\%$ ). Từ hệ số tương đồng về thành phần loài, xác định sự khác biệt giữa các trạng thái RGTNN và giữa chúng với rừng gỗ tự nhiên ổn định. Đây là căn cứ để dự đoán khả năng của RGTNN phục hồi lại những thứ bậc cao hơn trong loạt diễn thế tiến về trạng thái ổn định.

**Nội dung 3.** Phân tích cấu trúc của RGTNN trên những khâm lập địa khác nhau. Cấu trúc quần thụ bao gồm tính phức tạp về cấu trúc và phân bố của các thành phần theo không gian (đứng và ngang) và thời gian. Trong nghiên cứu này, tính phức tạp về cấu trúc được đánh giá thông qua chỉ số hỗn giao (HG) và chỉ số phức tạp về cấu trúc (SCI). Chỉ số HG giữa các loài cây gỗ trong QXTV được xác định theo phương pháp của Nguyễn Văn Trương (1984) (Công thức



2.3); trong đó S và N tương ứng là số loài cây gỗ và mật độ quần thụ trên ô tiêu chuẩn. Chỉ số SCI được xác định theo phương pháp của Holdridge (1967; trích dẫn bởi Cintrón và Schaeffer-Novelli, 1984) (Công thức 2.4); trong đó S, N, H và G tương ứng là số loài cây gỗ, mật độ quần thụ, chiều cao và tiết diện ngang quần thụ trên ô tiêu chuẩn,  $10^4$  là tham số chuyển SCI về giá trị nhỏ.

$$Hg = S/N \quad (2.3)$$

$$SCI = (S*N*H*G)/10^4 \quad (2.4)$$

Phân bố theo chiều ngang và theo chiều đứng được mô tả tương ứng bằng phân bố N/D và phân bố N/H. Trình tự xử lý bắt đầu từ xác định những đặc trưng thống kê mô tả. Kế đến mô hình hóa phân bố N/D và phân bố N/H bằng những mô hình toán. Bằng phương pháp đồ thị cho thấy hai phân bố này đều có dạng phân bố giảm từ cấp kích thước nhỏ đến cấp kích thước lớn. Vì thế, phân bố N/D và phân bố N/H đã được mô phỏng bằng hàm phân bố mũ (Hàm 2.5).

$$N = m*\exp(-b*D) + k \quad (2.5)$$

Những mô hình phù hợp được sử dụng để ước lượng số cây (N, cây), tỷ lệ số cây (N%), số cây tích lũy ( $N_{TL}$ , cây), tỷ lệ số cây tích lũy ( $N\%_{TL}$ ) theo cấp D và cấp H, tốc độ suy giảm số cây sau mỗi cấp D và cấp H. Sau đó phân tích sự khác biệt về D và H bình quân, phạm vi biến động D và H, hình thái phân bố N/D và phân bố N/H giữa những trạng thái RGTNN trên những khám lập địa khác nhau. Đây là căn cứ để dự đoán khả năng của RGTNN phục hồi lại những thứ bậc cao hơn trong loạt diễn thế tiến về trạng thái ổn định.

**Nội dung 4.** Phân tích tái sinh tự nhiên của RGTNN trên những lập địa khác nhau. Tái sinh tự nhiên của RGTNN trên những lập địa khác nhau được phân tích và đánh giá thông qua kết cấu loài cây tái sinh, mật độ, nguồn gốc, phân bố N/H và chất lượng cây tái sinh. Mật độ cây tái sinh được tính bình quân từ những ô dạng bán  $16 \text{ m}^2$ ; sau đó quy đổi ra đơn vị 1 ha. Kết cấu loài cây tái sinh được xác định theo mật độ tương đối (N%) của các loài cây gỗ. Phân bố N/H của cây tái sinh được phân chia thành 6 cấp:  $H \leq 50$ ,  $H = 50 - 100$ ,  $H = 100 - 150$ ,  $H = 150 - 200$ ,  $200 - 250$  và  $H \geq 250$  (cm). Chất lượng cây tái sinh đối với mỗi cấp H được đánh giá theo 3 cấp: tốt, trung bình (ngghi ngờ) và xấu. Sự tương đồng giữa thành phần cây tái sinh với thành phần cây mẹ được xác định theo hệ số tương đồng của Sorensen ( $C_s$ ). Sau đó tổng hợp tình trạng tái sinh theo các trạng thái RGTNN thuộc mỗi kiểu rừng trên những khám lập địa khác nhau. Từ đó phân tích: (a) tính ổn định về thành phần loài cây gỗ đối với trạng

thái RGTNN; (b) tính định kỳ trong tái sinh dưới tán rừng; (c) nguồn gốc cây tái sinh; (d) tình trạng tái sinh (tốt, trung bình, xấu); (e) Triển vọng tái rừng rừng.

**Nội dung 5.** Phân tích đa dạng loài cây gỗ của RGTNN trên những khám lập địa khác nhau. Đa dạng loài cây gỗ bao gồm ba thành phần: (a) số loài và chỉ số giàu có về loài; (b) chỉ số đồng đều; (c) chỉ số đa dạng loài. Mức độ giàu có về loài được xác định theo số loài (S) và chỉ số giàu có về loài của Margalef ( $d$  hay  $d_{\text{Margalef}}$ ) (Công thức 2.6). Chỉ số đồng đều được xác định theo chỉ số Pielou ( $J'$ ) (Công thức 2.7). Đa dạng loài cây gỗ được xác định theo chỉ số đa dạng Shannon ( $H'$ ) (Công thức 2.8) và chỉ số đa dạng Simpson ( $\lambda'$ ) (Công thức 2.9). Mức độ đồng đều đối với sự phân bố của các loài cây gỗ trong RGTNN thuộc Rkx và Rtr trên mỗi khám lập địa được đánh giá theo chỉ số đa dạng  $\beta$  - Whittaker (Công thức 2.10). Ở công thức (2.6) – (2.10),  $s$  = số loài cây gỗ bắt gặp trong ô mẫu;  $S$  = tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong RGTNN trên ba khám lập địa thuộc Rkx và Rtr;  $P_i = n_i/N$  với  $N$  là tổng số cây trong ô mẫu, còn  $n_i$  là số cây của loài thứ  $i$ ;  $\text{Ln}()$  = logarit cơ số Neper.

$$d_{\text{Margalef}} = (S - 1)/\ln(N) \quad (2.6)$$

$$J' = H'/H'_{\text{max}} \text{ với } H'_{\text{max}} = \ln(S) \quad (2.7)$$

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i * \ln(P_i) \quad (2.8)$$

$$\lambda' = \sum P_i^2 \quad (2.9)$$

$$\beta - \text{Whittaker} = S/s \quad (2.10)$$

#### 2.4. Công cụ tính toán

Công cụ tính toán là bảng tính Excel, phần mềm thống kê Portable Statgraphics Centurion 15.2.11.0 (PSC 15.2.11.0), SPSS 10.0, Primer Version 6.0, phần mềm MapInfo.

### Chương 3

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Phân chia lập địa trong rừng gỗ tự nhiên nghèo

Các khám lập địa trong RGTNN thuộc mỗi kiểu rừng được phân chia dựa theo sự khác biệt của các yếu tố: khí hậu, địa hình và nhóm đất. Khí hậu ở tỉnh Bình Thuận đã được phân chia thành ba tiểu vùng: (I) Khí hậu ẩm; (II) Khí

hậu hơi ẩm; (III) Khí hậu khô. Độ cao địa hình của tỉnh Bình Thuận dao động từ 5 – 1.640 m. Căn cứ vào biên độ độ cao, địa hình được phân chia thành 3 tiểu vùng: núi, đồi và đồng bằng. Căn cứ vào nền vật chất tạo đất và nhóm đất, đất phân bố trong RGTNN ở tỉnh Bình Thuận đã được phân chia thành 4 nhóm: nhóm đất đỏ vàng (ký hiệu F), nhóm đất xám (ký hiệu X), nhóm đất cát (ký hiệu C) và nhóm đất khác (ký hiệu K).

Sau khi chồng xếp 3 lớp bản đồ đơn tính (khí hậu, địa hình và nhóm đất), RGTNN thuộc Rkx và Rtr được hình thành trên 96 khâm lập địa khác nhau. Tên gọi của các khâm lập địa bao gồm ba thành phần. Thành phần thứ nhất chỉ kiểu địa hình (N = núi; Đ = đồi); trong đó chỉ số 1, 2, 3 ở bên dưới kí hiệu N và Đ là cấp địa hình (cao, trung bình và thấp). Thành phần thứ 2 chỉ chế độ khô ẩm (I = ẩm, II = hơi ẩm, III = hơi khô). Thành phần thứ 3 chỉ nhóm đất (F = đất đỏ vàng; X = đất xám; C = đất cát). Bởi vì nhiều khâm lập địa có diện tích rất nhỏ (< 10 ha) và khó thể hiện trên bản đồ, nên chúng đã được gộp chung với những khâm lập địa lân cận. Sau khi xử lý bằng phần mềm MapInfor, xác định được 43 khâm lập địa có thể mô tả trên bản đồ. So với tổng diện tích của 43 khâm lập địa này (183.722 ha hay 100%), ba khâm lập địa có diện tích lớn nhất là N<sub>2</sub>IIIF (45.032 ha hay 24,5%), N<sub>3</sub>IIF (28.548 ha hay 15,5%) và Đ<sub>2</sub>IIF 19.971 ha hay 10,9%). Tổng diện tích của 3 khâm lập địa này là 93.551 ha, chiếm 50,9% so với tổng diện tích các khâm lập địa trong RGTNN của tỉnh Bình Thuận. Vì thế, những đặc điểm của RGTNN chỉ được phân tích theo ba khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIF, N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF.

## **3.2. Kết cấu loài cây gỗ của rừng gỗ tự nhiên nghèo**

### **3.2.1. Kết cấu loài cây gỗ của RGTNN thuộc Rkx**

So sánh kết cấu loài cây gỗ của RGTNN thuộc Rkx trên ba khâm lập địa (Bảng 3.1 – 3.3) cho thấy tổng số loài cây gỗ bắt gặp là 106 loài thuộc 84 chi của 48 họ; trong đó số loài cây gỗ bắt gặp nhiều nhất ở khâm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (84 loài), còn hai khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIF và N<sub>3</sub>IIF tương tự như nhau (81 loài). Hệ số tương đồng về thành phần loài cây gỗ của RGTNN trên khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIF và N<sub>3</sub>IIF, N<sub>2</sub>IIIF và Đ<sub>2</sub>IIF, N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF nhận giá trị rất cao (tương ứng C<sub>s</sub> = 82%; 80% và 81%).

**Bảng 3.1.** Kết cấu loài cây gỗ của RGTNN thuộc Rkx trên khâm lập địa N<sub>2</sub>III.F.  
Đơn vị tính: 1 ha.

TT	Loài cây gỗ	N (cây)	G (m <sup>2</sup> )	M (m <sup>3</sup> )	Tỷ lệ (%):			
					N	G	M	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Trâm mốc	61	1,14	5,21	13,4	13,7	13,2	13,4
2	Trường chua	33	1,02	4,70	7,3	12,2	11,9	10,5
3	Bằng lăng ổi	29	0,52	2,18	6,4	6,2	5,5	6,0
4	Dẻ gai	17	0,40	1,89	3,7	4,8	4,8	4,4
5	Bình linh	19	0,31	1,36	4,1	3,8	3,4	3,8
Cộng 5 loài		159	3,4	15,3	34,9	40,7	38,8	38,1
76	Loài khác	292	4,9	24,2	65,1	59,3	61,2	61,9
81	Tổng số	451	8,3	39,6	100	100	100	100

**Bảng 3.2.** Kết cấu loài cây gỗ của RGTNN thuộc Rkx trên khâm lập địa N<sub>3</sub>III.F.  
Đơn vị tính: 1 ha.

TT	Loài cây gỗ	N (cây)	G (m <sup>2</sup> )	M (m <sup>3</sup> )	Tỷ lệ (%):			
					N	G	M	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Trâm mốc	69	2,6	13,9	11,5	19,8	20,8	17,4
2	Trường chua	88	1,5	7,0	14,8	11,4	10,4	12,2
3	Dẻ gai	44	1,3	7,8	7,4	10,1	11,6	9,7
4	Bằng lăng ổi	30	1,0	6,1	5,1	7,6	9,0	7,2
5	Lòng mang	22	0,5	2,4	3,6	3,7	3,6	3,6
Cộng 5 loài		252	7,0	37,2	42,4	52,6	55,4	50,1
76	Loài khác	342	6,3	29,9	57,6	47,4	44,6	49,9
81	Tổng số	594	13,3	67,1	100	100	100	100

**Bảng 3.3.** Kết cấu loài cây gỗ của RGTNN thuộc Rkx trên khâm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF. Đơn vị tính: 1 ha.

TT	Loài cây gỗ	N (cây)	G (m <sup>2</sup> )	M (m <sup>3</sup> )	Tỷ lệ (%):			
					N	G	M	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Trâm mốc	96	1,8	8,7	14,3	16,1	17,0	15,8
2	Trường chua	57	1,0	4,6	8,4	8,9	9,0	8,8
3	Cóc rừng	33	0,8	4,0	4,9	7,6	7,8	6,8
4	Bình linh	21	0,5	2,3	3,1	4,9	4,6	4,2
5	Dẻ gai	16	0,5	2,6	2,3	4,1	5,0	3,8
6	Thầu tấu	45	0,3	1,0	6,7	2,7	1,9	3,8
7	Bằng lăng ổi	23	0,4	1,8	3,4	3,7	3,5	3,5
Cộng 7 loài		291	5,3	24,9	43,1	48,0	48,8	46,7
77	Loài khác	383	5,7	26,2	56,9	52,0	51,2	53,3
84	Tổng số	674	11,0	51,1	100	100	100	100

Mật độ trung bình (N, cây/ha) của RGTNN trên cả ba khâm lập địa là 573 cây/ha; trong đó cao nhất ở khâm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (674 cây/ha), thấp nhất ở khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF (451 cây/ha). Tiết diện ngang trung bình (G, m<sup>2</sup>/ha) của RGTNN trên cả ba khâm lập địa là 10,9 m<sup>2</sup>/ha; trong đó cao nhất ở khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF (13,3 m<sup>2</sup>/ha), thấp nhất ở khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF (8,3 m<sup>2</sup>/ha). Trữ lượng gỗ trung bình (M, m<sup>3</sup>/ha) của RGTNN trên cả ba khâm lập địa là 52,6 m<sup>3</sup>/ha; trong đó cao nhất ở khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF (67,1 m<sup>3</sup>/ha), thấp nhất ở khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF (39,6 m<sup>3</sup>/ha). Chỉ số IVI% trung bình của nhóm loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế của RGTNN trên cả ba khâm lập địa là 45,0%; trong đó tập trung cao nhất ở khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF (50,1%), thấp nhất ở khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF (38,1%).

So sánh kết cấu loài cây gỗ trong RGTNN và Rkx ở giai đoạn ổn định cho thấy số loài cây gỗ bắt gặp trong RGTNN trên ba khâm lập địa (N<sub>2</sub>IIF, N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF) là 106 loài thuộc 84 chi của 47 họ; trong đó những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế là Trâm, Trường, Giẻ, Bằng lăng ổi và Bình linh (Bảng 3.1 – 3.3). Trái lại, số loài cây gỗ bắt gặp trong Rkx ở giai đoạn ổn định là 84 loài thuộc 69 chi và 41 họ (Bảng 3.4); trong đó những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế là Trường chua, Kiền kiền, Dầu rái, Vên vên, Bình linh, Cày và

Bảng lãg ỏi. Thành phần loài cây gỗ của Rkx ở trạng thái RGTNN trên ba khảm lập địa (N<sub>2</sub>IIF, N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF) và ở giai đoạn ổn định có sự tương đồng rất cao (tương ứng C<sub>S</sub> = 98,2%; 80,0% và 78,6%).

**Bảng 3.4.** Kết cấu loài cây gỗ của rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới ở giai đoạn ổn định. Đơn vị tính: 1 ha.

TT	Loài cây gỗ	N (cây)	G (m <sup>2</sup> )	M (m <sup>3</sup> )	Tỷ lệ (%):			
					N	G	M	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Trường chua	55	2,2	19,6	6,8	6,6	6,4	6,6
2	Kiên kiên	80	1,7	13,0	9,9	5,1	4,2	6,4
3	Dầu rái	15	2,4	26,4	1,9	7,2	8,6	5,9
4	Vên vên	34	1,9	19,0	4,2	5,8	6,2	5,4
5	Bình linh nghệ	35	1,8	16,5	4,3	5,3	5,3	5,0
6	Cây	22	1,9	19,9	2,7	5,6	6,5	5,0
7	Bảng lãg ỏi	38	1,4	12,5	4,7	4,2	4,1	4,3
	Cộng 7 loài	279	13,2	127,0	34,5	39,8	41,3	38,6
77	Loài khác	526	19,9	180,8	65,5	60,2	58,7	61,4
84	Tổng số	805	33,1	307,7	100	100	100	100

### 3.2.2. Kết cấu loài cây gỗ của RGTNN thuộc Rtr

So sánh kết cấu loài cây gỗ của RGTNN thuộc Rtr trên ba khảm lập địa (Bảng 3.5 - 3.7) cho thấy, tổng số loài cây gỗ bắt gặp là 86 loài thuộc 63 chi của 34 họ; trong đó số loài cây gỗ bắt gặp nhiều nhất ở khảm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (62 loài), thấp nhất ở khảm lập địa N<sub>3</sub>IIF (56 loài). Hệ số tương đồng về thành phần loài cây gỗ của RGTNN trên khảm lập địa N<sub>2</sub>IIF và N<sub>2</sub>IIF, N<sub>2</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF, N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF đều nhận giá trị khá cao (tương ứng C<sub>S</sub> = 74,3%; 73,9% và 64,4%). Mật độ cây gỗ trung bình (N, cây/ha) của RGTNN trên cả ba khảm lập địa là 726 cây/ha; trong đó cao nhất ở khảm lập địa N<sub>3</sub>IIF (866 cây/ha), thấp nhất ở khảm lập địa N<sub>2</sub>IIF (456 cây/ha). Tiết diện ngang trung bình (G, m<sup>2</sup>/ha) của RGTNN trên cả ba khảm lập địa là 11,2 m<sup>2</sup>/ha; trong đó cao nhất ở khảm lập địa N<sub>3</sub>IIF (15,2 m<sup>2</sup>/ha), thấp nhất ở khảm lập địa N<sub>2</sub>IIF (7,4 m<sup>2</sup>/ha).

**Bảng 3.5.** Kết cấu loài cây gỗ của RGTNN thuộc Rtr trên khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIIF. Đơn vị tính: 1 ha.

TT	Loài cây gỗ	N (cây)	G (m <sup>2</sup> )	M (m <sup>3</sup> )	Tỷ lệ (%):			
					N	G	M	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Cẩm liên	95	1,1	3,8	18,2	14,2	10,4	14,2
2	Dầu trà beng	48	0,8	3,7	9,2	11,0	10,1	10,1
3	Cắm xe	66	0,6	2,6	12,6	8,4	7,1	9,4
4	Cà chấu	69	0,4	1,4	13,2	5,5	3,7	7,5
5	Cóc rừng	36	0,4	1,7	6,9	6,0	4,6	5,8
6	Chiêu liêu ổi	4	0,4	2,0	0,8	5,4	5,5	3,9
	Cộng 6 loài	318	3,7	15,2	60,8	50,0	41,4	50,9
51	Loài khác	205	3,7	21,5	39,2	50,0	58,6	49,1
57	Tổng số	523	7,4	36,6	100	100	100	100

Trữ lượng gỗ trung bình (M, m<sup>3</sup>/ha) của RGTNN trên ba khâm lập địa là 46,1 m<sup>3</sup>/ha; trong đó cao nhất ở khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF (55,0 m<sup>3</sup>/ha), thấp nhất ở khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIIF (36,6 m<sup>3</sup>/ha). Chỉ số IVI% trung bình của nhóm loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế của RGTNN trên cả ba khâm lập địa là 61,6%; trong đó tập trung cao nhất ở khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF (68,6%), thấp nhất ở khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIIF (53,7%).

**Bảng 3.6.** Kết cấu loài cây gỗ của RGTNN thuộc Rtr trên khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF. Đơn vị tính: 1 ha.

TT	Loài cây gỗ	N (cây)	G (m <sup>2</sup> )	M (m <sup>3</sup> )	Tỷ lệ (%):			
					N	G	M	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Dầu trà beng	188	4,01	14,92	21,7	26,3	27,1	25,0
2	Dầu cát	160	2,05	7,49	18,5	13,5	13,6	15,2
3	Sơn diều	79	1,35	6,34	9,1	8,8	11,5	9,8
4	Cẩm liên	52	0,72	2,37	6,0	4,7	4,3	5,0
5	Sến cát	64	0,61	2,07	7,3	4,0	3,8	5,0
6	Cắm xe	52	0,65	2,14	6,0	4,3	3,9	4,7

7	Sổ	26	0,71	2,23	2,9	4,7	4,1	3,9
	Cộng 7 loài	621	10,1	37,6	72,6	66,3	68,3	68,6
49	Loài khác	245	5,1	17,5	27,4	33,7	31,7	31,4
56	Tổng số	866	15,2	55,0	100	100	100	100

**Bảng 3.7.** Kết cấu loài cây gỗ của RGTNN thuộc Rtr trên khảm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF. Đơn vị tính: 1 ha.

TT	Loài cây gỗ	N (cây)	G (m <sup>2</sup> )	M (m <sup>3</sup> )	Tỷ lệ (%):			
					N	G	M	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Dầu trà beng	165	3,2	15,1	19,3	29,2	32,4	27,0
2	Dầu cát	144	1,8	7,6	16,8	15,8	16,2	16,3
3	Cắm liên	64	0,8	3,4	7,5	7,3	7,4	7,4
4	Sơn diều	81	0,7	2,1	9,4	6,1	4,6	6,7
5	Bằng lăng ổi	10	0,7	3,7	1,2	6,3	7,8	5,1
	Cộng 5 loài	464	7,2	31,9	54,2	64,7	68,4	62,5
57	Loài khác	391	3,9	14,7	45,8	35,3	31,6	37,5
62	Tổng số	855	11,1	46,6	100	100	100	100

So sánh kết cấu loài cây gỗ của RGTNN thuộc Rtr trên ba khảm lập địa (N<sub>2</sub>IIIIF, N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF) với Rtr ở giai đoạn ổn định (Bảng 3.8) cho thấy, tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong Rtr ở giai đoạn ổn định là 57 loài thuộc 44 chi của 23 họ; trong đó những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế là Cắm liên, Cắm xe, Dầu trà beng, Cóc rừng, Sơn diều và Cà chấu. Trái lại, số loài cây gỗ bắt gặp trong RGTNN trên ba khảm lập địa này là 86 loài thuộc 63 chi của 34 họ; trong đó những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế thường bắt gặp cũng tương tự như Rtr ở giai đoạn ổn định (Dầu trà beng, Dầu cát, Cắm liên, Sơn diều và Cắm xe). Thành phần loài cây gỗ ở RGTNN trên ba khảm lập địa này và Rtr ở giai đoạn ổn định có sự tương đồng rất cao (tương ứng  $C_s = 100\%$ ; 74,3% và 73,9%; Phụ lục 22, 25, 28 và 31). Sự gia tăng số loài cây gỗ trong RGTNN là do sự xuất hiện của những loài cây gỗ ưa sáng và mọc nhanh như Gáo, Sổ ... Chúng hình thành và phát triển trong những lỗ trống hoặc dưới tán rừng đã được mở trống.



**Bảng 3.8.** Kết cấu loài cây gỗ của rừng thưa rụng lá hơi khô nhiệt đới ở giai đoạn ổn định. Đơn vị tính: 1 ha.

TT	Loài cây gỗ	N (cây)	G (m <sup>2</sup> )	M (m <sup>3</sup> )	Tỷ lệ (%):			
					N	G	M	IVI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Cẩm liên	96	4,2	33,9	14,3	14,8	16,1	15,1
2	Cắm xe	91	3,8	28,9	13,5	13,3	13,7	13,5
3	Dầu trà beng	80	3,0	20,0	11,9	10,7	9,5	10,7
4	Cóc rừng	38	1,4	9,9	5,6	5,0	4,7	5,1
5	Sơn điều	27	1,5	10,8	3,9	5,2	5,1	4,8
6	Cà chấu	48	1,1	6,5	7,1	4,0	3,1	4,7
Cộng 6 loài		381	14,9	110,0	56,3	53,0	52,2	53,9
51	Loài khác	295	13,3	100,7	43,7	47,0	47,8	46,1
57	Tổng số	676	28,2	210,7	100	100	100	100

### 3.3. Cấu trúc quần thụ của rừng gỗ tự nhiên nghèo

#### 3.3.1. Cấu trúc của rừng gỗ tự nhiên nghèo thuộc Rkx

Cấu trúc của RGTNN thuộc Rkx thay đổi tùy theo lập địa. Số loài cây gỗ bắt gặp trên cả ba khảm lập địa khác nhau không lớn (81 - 84 loài). Mật độ quần thụ nhận giá trị thấp nhất ở RGTNN trên khảm lập địa N<sub>2</sub>IIIIF (451 cây/ha), cao nhất ở khảm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (674 cây/ha). Kích thước thân cây (D, H) của RGTNN trên khảm lập địa N<sub>3</sub>IIF (tương ứng 15,1 cm và 8,9 m) lớn hơn so với khảm lập địa N<sub>2</sub>IIIIF (tương ứng 13,9 cm và 8,7 m) và khảm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (tương ứng 13,6 cm và 8,6 m). Tiết diện ngang và trữ lượng gỗ nhận giá trị cao nhất ở RGTNN trên khảm lập địa N<sub>3</sub>IIF (tương ứng 13,3 m<sup>2</sup>/ha và 67,0 m<sup>3</sup>/ha); kế đến là RGTNN trên khảm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (tương ứng 11,1 m<sup>2</sup>/ha và 51,1 m<sup>3</sup>/ha) và thấp nhất là RGTNN trên khảm lập địa N<sub>2</sub>IIIIF (tương ứng 8,3 m<sup>2</sup>/ha và 39,6 m<sup>3</sup>/ha). Chỉ số SCI của RGTNN trên khảm lập địa N<sub>3</sub>IIF (8,5) lớn hơn so với khảm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (7,6) và khảm lập địa N<sub>2</sub>IIIIF (3,9). Chỉ số HG của RGTNN trên khảm lập địa N<sub>2</sub>IIIIF (0,30) cao hơn so với 2 khảm lập địa N<sub>3</sub>IIF (0,25) và Đ<sub>2</sub>IIF

(0,21). Nói chung, sáu thành phần cấu trúc (S, N, D, H, G, M, SCI và HG) của RGTNN thuộc Rkx không chỉ biến động rất lớn giữa ba khâm lập địa, mà còn trong cùng một khâm lập địa. Mật độ của RGTNN trên cả ba khâm lập địa đều tập trung nhiều nhất ở 2 nhóm  $D < 10$  cm và  $D = 10 - 20$  cm (83,8% trên khâm lập địa  $N_2$ IIF; 80,6% trên khâm lập địa  $N_3$ IIF; 88,6% trên khâm lập địa  $\Delta_2$ IIF); thấp nhất ở nhóm  $D > 40$  cm (0,1% trên khâm lập địa  $N_2$ IIF; 1,9% trên khâm lập địa  $N_3$ IIF; 0,7% trên khâm lập địa  $\Delta_2$ IIF). Trái lại, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ tập trung nhiều nhất ở 2 nhóm  $D = 10 - 20$  cm và  $D = 20 - 30$  cm (trương ứng 68,4% và 66,3% trên khâm lập địa  $N_2$ IIF; 58,7% và 54,5% trên khâm lập địa  $N_3$ IIF; 69,0% và 67,1% trên khâm lập địa  $\Delta_2$ IIF); thấp nhất ở nhóm  $D > 40$  cm (trương ứng 0,9% và 0,6% trên khâm lập địa  $N_2$ IIF; 14,9% và 19,1% trên khâm lập địa  $N_3$ IIF; 7,9% và 11,1% trên khâm lập địa  $\Delta_2$ IIF). Mật độ của RGTNN trên cả ba khâm lập địa cũng tập trung nhiều nhất ở lớp  $H < 10$  m (77,5% trên khâm lập địa  $N_2$ IIF; 75,7% trên khâm lập địa  $N_3$ IIF; 79,9% trên khâm lập địa  $\Delta_2$ IIF); kể đến là lớp  $H = 10 - 20$  m (22,5% trên khâm lập địa  $N_2$ IIF; 24,1% trên khâm lập địa  $N_3$ IIF; 20,1% trên khâm lập địa  $\Delta_2$ IIF); thấp nhất là lớp  $H > 20$  m (0% trên khâm lập địa  $N_2$ IIF; 0,2% trên khâm lập địa  $N_3$ IIF; 0,1% trên khâm lập địa  $\Delta_2$ IIF). Tiết diện ngang và trữ lượng gỗ tập trung nhiều nhất ở lớp  $H < 15$  m (trương ứng 87,8% và 79,8% trên khâm lập địa  $N_2$ IIF; 88,7% và 81,7% trên khâm lập địa  $N_3$ IIF; 95,4% và 91,9% trên khâm lập địa  $\Delta_2$ IIF); thấp nhất ở lớp  $H > 20$  m (0% trên khâm lập địa  $N_2$ IIF; 1,1% và 2,3% trên khâm lập địa  $N_3$ IIF; 0,7% và 1,6% trên khâm lập địa  $\Delta_2$ IIF). Đường kính trung bình trên khâm lập địa  $N_3$ IIF (15,1 cm) lớn hơn so với khâm lập địa  $N_2$ IIF (13,9 cm) và khâm lập địa  $\Delta_2$ IIF (13,6 cm). Phạm vi biến động  $D$  ( $D_{\max} - D_{\min}$ ) và hệ số biến động  $D$  trên khâm lập địa  $N_3$ IIF (trương ứng 43 cm và  $CV = 54,9\%$ ) cũng lớn hơn so với khâm lập địa  $N_2$ IIF (trương ứng 28,5 cm và  $CV = 48,1\%$ ) và khâm lập địa  $\Delta_2$ IIF (trương ứng 31,1 cm và  $CV = 44,5\%$ ). Đường cong phân bố  $N/D$  của RGTNN trên cả ba khâm lập địa đều có dạng giảm. Kiểu phân bố này có thể được ước lượng gần đúng bằng hàm  $N = m \cdot \exp(-b \cdot D) + k$ . Tuy vậy, hai tham số  $m$  (số cây ở cấp  $D_{\min}$ ) và tham số  $b$  (tốc độ suy giảm số cây sau mỗi cấp  $D$ ) có biến động rất lớn. Điều đó chứng tỏ phân bố  $N/D$  của RGTNN trên ba khâm lập địa là không đồng nhất. Chiều cao trung bình của RGTNN trên ba khâm lập địa khác nhau không đáng kể (dao động 8,6 m ở khâm lập địa  $\Delta_2$ IIF đến 8,9 ở khâm lập địa  $N_3$ IIF). Phạm vi biến động  $H$  ( $H_{\max} - H_{\min}$ ) và hệ số biến động  $H$  của RGTNN trên khâm lập địa  $N_3$ IIF (trương ứng

14,5 m và CV = 32,7%) lớn hơn so với khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF (tương ứng 11,3 m và CV = 27,5%) và khâm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (tương ứng 12,8 m và CV = 27,4%). Đường cong phân bố N/H của RGTNN trên cả ba khâm lập địa đều có dạng giảm không đồng đều; trong đó phần lớn số cây tập trung ở hai cấp H = 6 và 8 m (72,0% đối với khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF; 67,6% đối với khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF; 69,3% đối với khâm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF).

### 3.3.2. Cấu trúc của rừng gỗ tự nhiên nghèo thuộc Rtr

Cấu trúc của RGTNN thuộc Rtr thay đổi tùy theo lập địa. Số loài cây gỗ bắt gặp trên ba khâm lập địa khác nhau không lớn (57 - 62 loài). Mật độ quần thụ nhận giá trị thấp nhất ở RGTNN trên khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF (523 cây/ha), cao nhất ở khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF (866 cây/ha). Kích thước thân cây (D, H) của RGTNN trên 2 khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF và N<sub>3</sub>IIF tương tự như nhau và lớn hơn so với khâm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF. Tiết diện ngang và trữ lượng gỗ của RGTNN trên khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF (tương ứng 15,2 m<sup>2</sup>/ha và 55,0 m<sup>3</sup>/ha) nhận giá trị lớn hơn so với khâm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (tương ứng 11,1 m<sup>2</sup>/ha và 46,6 m<sup>3</sup>/ha) và khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF (tương ứng 7,4 m<sup>2</sup>/ha và 36,60 m<sup>3</sup>/ha). Chỉ số SCI của RGTNN trên khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF (5,5) lớn hơn so với khâm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (4,6) và khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF (2,1). Chỉ số HG của RGTNN trên khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF (0,25) cao hơn so với khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF (0,10) và Đ<sub>2</sub>IIF (0,11). Mật độ của RGTNN trên cả ba khâm lập địa đều tập trung nhiều nhất ở 2 nhóm D < 10 cm và D = 10 - 20 cm (90,6% trên khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF; 87,2% trên khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF; 90,9% trên khâm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF); thấp nhất ở nhóm D > 40 cm (khoảng 1% trên cả ba khâm lập địa). Tiết diện ngang và trữ lượng gỗ của RGTNN trên khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF tập trung nhiều nhất ở 2 nhóm D < 10 cm và D = 10 - 20 cm (tương ứng 53,5% và 40,1). Trái lại, hai đại lượng này của RGTNN trên khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF lại tập trung nhiều nhất ở 2 nhóm D = 10 - 20 cm và D = 20 - 30 cm (tương ứng 55,0% và 55,6% đối với khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF; 58,4% và 59,7% trên khâm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF). Ba thành phần N, G và M của RGTNN thuộc Rtr trên cả ba khâm lập địa đều tập trung ở lớp H < 10 m (62,5%; 87,2% và 69,1% tương ứng với khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF, N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF). Phần còn lại thuộc lớp H = 10 - 15 m (16,5%; 10,2% và 28,5% tương ứng với khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF, N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF) và lớp H > 20 m (5,6% trên khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF; 0,1% trên khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF). Đường kính trung bình trên khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF (13,7 cm) lớn hơn so với khâm lập địa N<sub>2</sub>IIF (13,4 cm) và khâm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (11,4 cm). Phạm vi biến động D

và hệ số biến động D trên khảm lập địa N<sub>3</sub>IIF (trung ứng 38,1 cm và CV = 53,8%) cũng lớn hơn so với khảm lập địa N<sub>2</sub>IIIF (trung ứng 32,8 cm và CV = 46,8%) và khảm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (trung ứng 33,7 cm và CV = 50,8%). Đường cong phân bố N/D của RGTNN trên cả ba khảm lập địa có dạng giảm theo hình chữ “J” ngược và có thể mô tả gần đúng bằng hàm  $N = m \cdot \exp(-b \cdot D) + k$ . Tuy vậy, hai tham số m và b đối với phân bố N/D trên cả ba khảm lập địa có biến động rất lớn (trung ứng CV = 223,6% và 84,5% đối với khảm lập địa N<sub>2</sub>IIIF; CV = 94,0% và 33,5% đối với khảm lập địa N<sub>3</sub>IIF; CV = 84,7% và 38,1% đối với khảm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF). Tốc độ suy giảm số cây trung bình sau mỗi cấp D trên khảm lập địa N<sub>2</sub>IIIF (b = -0,275) lớn hơn so với 2 khảm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (b = -0,205) và N<sub>3</sub>IIF (b = -0,272). Chiều cao trung bình nhận giá trị lớn nhất ở khảm lập địa N<sub>2</sub>IIIF (8,6 cm), nhỏ nhất ở khảm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (7,3 m). Phạm vi biến động H và hệ số biến động H của RGTNN trên khảm lập địa N<sub>2</sub>IIIF (trung ứng 17 m và CV = 43,7%) lớn hơn so với khảm lập địa N<sub>3</sub>IIF (trung ứng 8,9 m và CV = 22,8%) và khảm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (trung ứng 10,1 m và CV = 26,6%). Đường cong phân bố N/H của RGTNN trên cả ba khảm lập địa đều có dạng giảm không đều; trong đó phần lớn số cây tập trung ở hai cấp H = 6 m và H = 8 m (84,6% đối với khảm lập địa N<sub>2</sub>IIIF; 88,2% đối với khảm lập địa N<sub>3</sub>IIF; 87,4% đối với khảm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF).

#### 3.4. Nhóm gỗ và phẩm chất cây gỗ của rừng gỗ tự nhiên nghèo

Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng RGTNN thuộc Rkx trên ba khảm lập địa hiện vẫn còn tồn tại các loài cây gỗ thuộc 8 nhóm gỗ từ I – VIII. Đối với RGTNN trên khảm lập địa N<sub>2</sub>IIIF và N<sub>3</sub>IIF, phần lớn N, G và M thuộc những loài cây gỗ ở nhóm gỗ III (trung ứng 24,6% và 22,5%), nhóm gỗ V (trung ứng 30,4% và 37,2%) và nhóm gỗ VI (trung ứng 16,2% và 15,9%). Đối với RGTN trên khảm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF, phần lớn N, G và M thuộc những loài cây gỗ ở nhóm gỗ III (19,9%), nhóm gỗ V (32,3%) và nhóm gỗ VIII (21,2%). Những loài cây gỗ quý và có giá trị cao về kinh tế thường bắt gặp ở nhóm gỗ I là Cẩm liên, Cẩm thị, Dáng hương, Trắc và Gỗ mật, còn nhóm gỗ II là Cẩm xe và Sao đen.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy RGTNN thuộc Rtr trên cả ba khảm lập địa tồn tại các loài cây gỗ thuộc 8 nhóm gỗ từ I – VIII. Trên khảm lập địa N<sub>2</sub>IIIF, phần lớn N, G và M thuộc những loài cây gỗ ở nhóm gỗ I và VII (trung ứng 19,3% và 20,5%). Trái lại, phần lớn N, G và M trên khảm lập địa N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIIF thuộc những loài cây gỗ ở nhóm gỗ I và IV (trung ứng 45,5% và 17,4%;

42,7% và 15,0%). Những loài cây gỗ quý và có giá trị cao về kinh tế thường bắt gặp là Cẩm liên, Cẩm lai, Dáng hương, Sơn điều thuộc nhóm gỗ I; Cẩm xe, Sến cát và Lim xanh thuộc nhóm gỗ II. Phần lớn N, G và M của RGTNN thuộc Rkx trên ba khâm lập địa tập trung ở nhóm cây có chất lượng tốt và trung bình (tương ứng 90,2%, 92,7% và 91,0%), còn lại thuộc cấp chất lượng xấu (tương ứng 9,8%, 7,3% và 9,0%). Tương tự, phần lớn N, G và M của RGTNN thuộc Rtr trên ba khâm lập địa cũng tập trung ở nhóm cây có chất lượng tốt và trung bình (tương ứng 87,7%, 93,7% và 96,6%), còn lại thuộc cấp chất lượng xấu (tương ứng 12,3%, 6,3% và 3,4%). Sự xuất hiện nhiều cây gỗ có chất lượng tốt và trung bình chứng tỏ rằng RGTNN thuộc Rkx và Rtr trên ba khâm lập địa đã phục hồi tốt sau khi khai thác.

### 3.5. Tái sinh tự nhiên dưới tán rừng gỗ tự nhiên nghèo

Tái sinh tự nhiên dưới tán RGTNN thuộc Rkx trên ba khâm lập địa đều diễn ra khá tốt. Phần lớn những loài cây gỗ ở tầng trên đều xuất hiện cây con dưới tán rừng ( $C_s > 90\%$ ). Mật độ cây tái sinh dưới tán RGTNN trên khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF (3.400 cây/ha) lớn hơn so với RGTNN trên khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIF (2.800 cây/ha) và Đ<sub>2</sub>IIF (2.160 cây/ha). Tái sinh tự nhiên dưới tán RGTNN thuộc Rtr trên ba khâm lập địa cũng diễn ra tương đối tốt. Hầu hết những loài cây gỗ ở tầng trên đều xuất hiện cây con dưới tán rừng ( $C_s > 90\%$ ). Mật độ cây tái sinh dưới tán RGTNN trên khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF (2.480 cây/ha) lớn hơn so với khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIF (2.020 cây/ha) và Đ<sub>2</sub>IIF (1.660 cây/ha). Cây tái sinh dưới tán RGTNN trên ba khâm lập địa phân bố ở mọi cấp H. Sự có mặt cây tái sinh ở mọi cấp H chứng tỏ những loài cây gỗ ở RGTNN thuộc Rkx tái sinh liên tục dưới tán rừng. Phần lớn cây tái sinh có nguồn gốc hạt và chất lượng tốt. Số lượng cây có triển vọng ( $H \geq 200$  cm và khỏe mạnh) dưới tán RGTNN trên khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIF cao hơn so với khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF. Nói chung, những loài cây gỗ ở tầng trên đều có khả năng tái sinh dưới tán rừng. Tái sinh diễn ra liên tục là điều kiện đảm bảo cho RGTNN thuộc Rkx và Rtr trên cả ba khâm lập địa có thể phục hồi lại những thứ bậc cao hơn trong loạt diễn thế tiến về trạng thái ổn định.

### 3.6. Đa dạng loài cây gỗ của rừng gỗ tự nhiên nghèo

Kết quả nghiên cứu đã cho thấy rằng những thành phần đa dạng loài cây gỗ ( $S, N, d, J', H', H'_{\max}, \lambda'$ ) biến động khá lớn theo khâm lập địa. Chỉ số đa dạng loài cây gỗ ở RGTNN thuộc Rkx trên ba khâm lập địa ( $H' = 3,24$ ; dao

động từ 3,20 – 3,28) cao hơn so với RGTNN thuộc Rtr ( $H' = 2,76$ ; dao động từ 2,68 - 2,80). Trong cả hai kiểu Rkx và Rtr ở trạng thái nghèo, chỉ số đa dạng Shannon ( $H'$ ) trên khâm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF (3,28 đối với RGTNN thuộc Rkx và 2,80 đối với RGTNN thuộc Rtr) nhận giá trị cao hơn so với khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF (tương ứng 3,20 và 2,68) và khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIIF (tương ứng 3,20 và 2,80). Những thành phần đa dạng loài cây gỗ ở RGTNN thuộc Rkx trên ba khâm lập địa đều nhận giá trị cao hơn so với RGTNN thuộc Rtr. Trái lại, chỉ số đa dạng  $\beta$ -Whittaker trung bình ở RGTNN thuộc Rkx trên ba khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIIF, N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF (4,03) nhận giá trị thấp hơn so với RGTNN thuộc Rtr trên ba khâm lập địa (5,28). Điều đó chứng tỏ điều kiện môi trường dưới tán RGTNN thuộc Rkx trên ba khâm lập địa ổn định hơn so với RGTNN thuộc Rtr.

## KẾT LUẬN

(1) Rừng gỗ tự nhiên nghèo thuộc rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới và rừng thưa rụng lá hơi khô nhiệt đới tại tỉnh Bình Thuận được hình thành trên 43 khâm lập địa khác nhau, trong đó ba khâm lập địa có diện tích lớn nhất là khâm lập địa núi trung bình - chế độ khô ẩm III - nhóm đất đỏ vàng (N<sub>2</sub>IIIIF); khâm lập địa núi thấp - chế độ khô ẩm II - nhóm đất đỏ vàng (N<sub>3</sub>IIF) và khâm lập địa đồi trung bình - chế độ khô ẩm II - nhóm đất đỏ vàng (Đ<sub>2</sub>IIF).

(2) Kết cấu loài cây gỗ của rừng gỗ tự nhiên nghèo thuộc rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới và rừng thưa rụng lá hơi khô nhiệt đới trên ba khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIIF, N<sub>3</sub>IIF và Đ<sub>2</sub>IIF thay đổi tùy theo điều kiện lập địa. Những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế thường bắt gặp trong rừng kín thường xanh là Trâm, Trường, Bằng lăng ổi, Dẻ, Bình linh và Lòng mang. Những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế thường bắt gặp trong rừng thưa rụng lá là Dầu trà beng, Dầu cát, Cẩm liên, Sơn diều và Cẩm xe.

(3) Rừng gỗ tự nhiên nghèo thuộc rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới trên khâm lập địa Đ<sub>2</sub>IIF có mật độ lớn hơn so với hai khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIIF và N<sub>3</sub>IIF. Rừng gỗ tự nhiên nghèo thuộc rừng thưa rụng lá hơi khô nhiệt đới trên khâm lập địa N<sub>3</sub>IIF có mật độ lớn hơn so với hai khâm lập địa N<sub>2</sub>IIIIF và Đ<sub>2</sub>IIF. Trong hai kiểu rừng này, tiết diện ngang, trữ lượng gỗ, chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ và chỉ số hỗn giao của rừng gỗ tự nhiên nghèo trên khâm lập địa

$N_3$ IIF đều lớn hơn so với hai khâm lập địa  $N_2$ IIIF và  $\Delta_2$ IIF. Phân bố số cây giảm không đồng đều theo cấp đường kính và cấp chiều cao.

(4) Đa dạng loài cây gỗ của rừng gỗ tự nhiên nghèo thuộc rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới và rừng thưa rụng lá hơi khô nhiệt đới tại tỉnh Bình Thuận nhận giá trị ở mức trung bình và thay đổi tùy theo lập địa. Rừng gỗ tự nhiên nghèo trên khâm lập địa  $N_2$ IIIF thuộc rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới có số loài cây gỗ và mật độ thấp hơn so với hai khâm lập địa  $N_3$ IIF và  $\Delta_2$ IIF, còn bốn chỉ số  $d$ ,  $J'$ ,  $H'$  và  $\lambda'$  có sự khác biệt không rõ rệt. Trái lại, rừng gỗ tự nhiên nghèo trên khâm lập địa  $N_2$ IIIF trong rừng thưa rụng lá hơi khô nhiệt đới có những thành phần đa dạng loài cây gỗ lớn hơn so với khâm lập địa  $N_3$ IIF và  $\Delta_2$ IIF.

(5) Rừng gỗ tự nhiên nghèo thuộc rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới và rừng thưa rụng lá hơi khô nhiệt đới trên cả ba khâm lập địa tại tỉnh Bình Thuận đều tồn tại các loài cây gỗ thuộc 8 nhóm gỗ từ I – VIII. Những loài cây gỗ quý và có giá trị cao về kinh tế hiện còn bắt gặp trong rừng gỗ tự nhiên nghèo thuộc rừng kín thường xanh là Cẩm liên, Cẩm thị, Dáng hương, Gỗ mật, Sao đen và Trắc. Những loài cây gỗ quý và có giá trị cao về kinh tế hiện còn bắt gặp trong rừng gỗ tự nhiên nghèo thuộc rừng thưa rụng lá hơi khô nhiệt đới là Cẩm liên, Cẩm lai, Cẩm xe, Dáng hương, Gỗ mật, Lim xanh, Sơn điều và Sến cát.

(6) Rừng gỗ tự nhiên nghèo thuộc rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới và rừng thưa rụng lá hơi khô nhiệt đới trên ba khâm lập địa tại tỉnh Bình Thuận đều có khả năng tái sinh tự nhiên khá tốt. Phần lớn những loài cây gỗ ở tầng trên đều xuất hiện cây con dưới tán rừng. Quá trình tái sinh tự nhiên diễn ra liên tục dưới tán rừng. Phần lớn cây tái sinh đều có nguồn gốc từ hạt và chất lượng tốt.

**NHỮNG CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ VỀ LUẬN ÁN**

1. Đỗ Văn Thông, Phạm Trọng Thịnh và Phạm Quang Khánh, 2018. Phân chia lập địa đối với rừng gỗ tự nhiên nghèo ở tỉnh Bình Thuận. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (20), tr.123-130.
2. Đỗ Văn Thông, 2018. Kết cấu loài cây gỗ và đa dạng loài cây gỗ của rừng gỗ tự nhiên nghèo trên ba khám lập địa trong rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới tại tỉnh Bình Thuận. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (21), tr.110-116.
3. Đỗ Văn Thông, 2018. Sử dụng ảnh vệ tinh (SPOT6) xây dựng bản đồ hiện trạng rừng tỉnh Bình Thuận. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (2), tr.132-140.