

MỞ ĐẦU

Rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới (Rkx) ở khu vực Nam Cát Tiên thuộc Vườn quốc gia Cát Tiên là kho dự trữ đa dạng sinh vật, gỗ và cây thuốc. Kiểu Rkx với ưu thế cây họ Sao Dầu là những hệ sinh thái rừng đặc sắc của miền Đông Nam Bộ. Kiểu rừng này được hình thành bởi nhiều loài cây gỗ khác nhau; trong đó nhiều loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu có giá trị cao về khoa học và kinh tế. Tuy vậy, cho đến nay khoa học và thực tiễn sản xuất vẫn còn thiếu những kiến thức về những đặc tính của những ưu hợp cây họ Sao Dầu (UhSaoDau).

Khi rừng bị thoái biến, thì nhiều loài cây gỗ quý, hiếm hoặc có giá trị cao về kinh tế có nguy cơ bị biến mất. Vì thế, nghiên cứu bảo tồn và phát triển những loài cây gỗ có giá trị cao về khoa học và kinh tế là một vấn đề cần được đặt ra. Quản lý rừng, kinh doanh rừng bền vững và những phương thức lâm sinh cũng đòi hỏi phải có những kiến thức đầy đủ về đặc tính sinh thái của các loài cây gỗ và các loại hình quần xã thực vật rừng (QXTV) khác nhau.

Rừng thoái biến nghèo và rừng thứ sinh nghèo có thể được cải tạo bằng cách làm giàu rừng từ những loài cây gỗ bản địa có giá trị cao về sinh thái và kinh tế. Cây họ Sao Dầu là những loài cây gỗ to lớn và giữ vai trò ưu thế sinh thái. Gỗ của chúng được sử dụng để làm nhà, đóng tàu thuyền và những công trình xây dựng khác. Vì thế, chúng là những loài cây gỗ được ưu tiên chọn để trồng rừng và làm giàu rừng. Để đạt được mục đích này, lâm học cần phải có những kiến thức tốt về đặc tính sinh thái của các loài cây gỗ và quy luật hình thành rừng Sao Dầu.

Xuất phát từ những lý do trên đây, đề tài này nghiên cứu điều kiện môi trường hình thành, kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tình trạng tái sinh tự nhiên, đa dạng loài cây gỗ và đa dạng cấu trúc đối với những ưu hợp cây họ Sao Dầu (UhSaoDau) thuộc rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Nam Cát Tiên.

Mục tiêu tổng quát

Mục tiêu chung của nghiên cứu này là xác định những đặc tính lâm học cơ bản đối với những ưu hợp cây họ Sao Dầu thuộc rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Nam Cát Tiên.

Mục tiêu cụ thể

- a. Xác định điều kiện môi trường hình thành những ưu hợp cây họ Sao Dầu.
- b. Phân tích kết cấu loài cây gỗ và cấu trúc của những ưu hợp cây họ Sao Dầu.
- c. Xác định tình trạng tái sinh tự nhiên, đa dạng loài cây gỗ và đa dạng cấu trúc đối với những ưu hợp cây họ Sao Dầu.

Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu là sáu ưu hợp cây họ Sao Dầu (Chò chai, Dầu rái, Dầu lá bóng, Dầu song nàng, Sao đen và Vên vên) thuộc kiểu phụ miền thực vật thân thuộc với khu hệ thực vật Malaysia – Indonesia trong giai đoạn ổn định. Nội dung nghiên cứu bao gồm điều kiện hình thành, kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tình trạng tái sinh tự nhiên, đa dạng loài cây gỗ và đa dạng cấu trúc đối với những UhSaoDau. Thời gian nghiên cứu từ năm 2012 đến 2016.

Ý nghĩa của đề tài

Về lý luận, đề tài cung cấp những thông tin để xác định vai trò sinh thái của cây họ Sao Dầu trong kiểu Rkx ở khu vực Nam Cát Tiên. Về thực tiễn, đề tài cung cấp những căn cứ khoa học để xây dựng những biện pháp quản lý rừng, bảo tồn đa dạng loài cây gỗ và kỹ thuật lâm sinh đối với những UhSaoDau thuộc Rkx ở tỉnh Đồng Nai.

Những đóng góp mới của luận án

(1) Xác định rõ điều kiện môi trường hình thành những ưu hợp cây họ Sao Dầu thuộc rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Nam Cát Tiên.

(2) Phân tích rõ kết cấu loài cây gỗ và cấu trúc quần thụ đối với những ưu hợp cây họ Sao Dầu thuộc rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Nam Cát Tiên.

(3) Xác định rõ tình trạng tái sinh tự nhiên, đa dạng loài cây gỗ và đa dạng cấu trúc đối với những ưu hợp cây họ Sao Dầu thuộc rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Nam Cát Tiên.

Bố cục của luận án bao gồm phần mở đầu, 3 chương và phần kết luận. Chương 1: Tổng quan. Chương 2: Đối tượng, 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 218 trang kể cả Phụ Lục; Luận án gồm 67 bảng; 15 hình và đồ thị; 60 phụ lục. Luận án tham khảo 79 tài liệu trong nước và ngoài nước.

Chương 1

TỔNG QUAN

Đề tài này đã tổng quan về 6 vấn đề: Những đơn vị phân loại thảm thực vật rừng nhiệt đới ở Việt Nam; Phạm vi nghiên cứu trong lâm học; Phương pháp phân tích QXTV rừng; Đa dạng loài cây gỗ và đa dạng cấu trúc đối với QXTV; Phương pháp thu mẫu trong nghiên cứu lâm học; Những nghiên cứu về rừng nhiệt đới với ưu thế cây họ Sao Dầu. Tổng quan này được tóm tắt từ 79 tài liệu tham khảo. Dưới đây là những nhận định chung.

(1) Phạm vi nghiên cứu trong lâm học thay đổi tùy theo mục đích nghiên cứu. Tuy vậy, với mục đích cung cấp những thông tin cơ bản cho việc xây dựng lý thuyết về rừng, xây dựng những biện pháp quản lý rừng, những phương thức lâm sinh, chiến lược bảo vệ rừng và bảo tồn đa dạng sinh vật, phạm vi nghiên cứu trong lâm học thường chỉ bao gồm những vấn đề có liên quan đến điều kiện môi trường hình thành rừng, kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tái sinh tự nhiên và những yếu tố

ảnh hưởng, đa dạng loài cây gỗ và yếu tố ảnh hưởng, sinh trưởng của rừng và những yếu tố ảnh hưởng, diễn thế rừng và những yếu tố ảnh hưởng... Trong đề tài luận án này, phạm vi nghiên cứu bao gồm điều kiện môi trường (khí hậu, địa hình và đất), kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tình trạng tái sinh tự nhiên, đa dạng loài cây gỗ và đa dạng cấu trúc đối với những UHSaoDau.

(2) Kết quả báo cáo về các đặc tính của QXTV phụ thuộc vào phương pháp thu mẫu và phương pháp xử lý số liệu. Trong đề tài này, vai trò sinh thái của cây họ Sao Dầu được nghiên cứu ở 2 mức độ. Mức độ 1 là vai trò sinh thái của họ Sao Dầu trong những QXTV thuộc Rkx. Mức độ 2 là vai trò sinh thái của những loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu trong những QXTV thuộc Rkx. Những đặc tính của các UHSaoDau được phân tích dựa trên 30 ô mẫu điển hình với kích thước 0,25 ha. Chúng được bố trí theo mức độ tăng dần độ ưu thế của cây họ Sao Dầu trong các QXTV. Trong phần phân tích số liệu, kết cấu loài cây gỗ (IVI%) được xác định theo phương pháp của Thái Văn Trùng (1999). Cấu trúc của các UHSaoDau được xác định thông qua phân bố số cây theo cấp đường kính (N/D) và cấp chiều cao (N/H). Tính phức tạp về cấu trúc đối với những UHSaoDau được đánh giá theo hệ số hỗn giao (HG) và chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ. Đa dạng loài cây gỗ được xác định thông qua ba thành phần: sự giàu có về loài cây gỗ, chỉ số đồng đều (E) và đa dạng loài cây gỗ. Sự giàu có về loài cây gỗ được xác định theo số loài (S) và chỉ số phong phú về loài của Margalef ($d - Margalef$). Đa dạng loài cây gỗ được đo bằng chỉ số ưu thế Simpson ($1 - \lambda$) và chỉ số đa dạng Shannon - Weiner (H'). Chỉ số đồng đều được đo bằng chỉ số Pielou (J'). Sự tương đồng về thành phần loài cây gỗ giữa hai UHSaoDau được xác định theo hệ số tương đồng của Sorensen (C_s). Tính ổn định của các UHSaoDau được đánh giá thông qua hệ số tương đồng giữa thành phần cây mẹ và thành phần cây tái sinh, hình thái phân bố N/D và phân bố N/H.

Chương 2

ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là sáu ưu hợp (Chò chai, Dầu rái, Dầu lá bóng, Dầu song nạng, Sao đen và Vên vên) thuộc kiểu phụ miền thực vật thân thuộc với khu hệ thực vật Malaysia – Indonesia, ưu hợp họ Sao Dầu. Kiểu phụ này thuộc kiểu rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới. Tổng diện tích của khu vực Nam Cát Tiên là 103.327 ha; trong đó 39.627 ha thuộc vùng lõi và 63.700 ha thuộc vùng đệm. Tọa độ địa lý: 11⁰20'50" đến 11⁰50'20" vĩ độ Bắc; 107⁰09'05" đến 107⁰35'20" kinh độ Đông. Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa. Tổng lượng mưa trung bình năm là 2.227 mm/năm. Nhiệt độ không khí trung bình năm là 26,7 °C. Tổng nhiệt độ cả năm là 9.750⁰C/năm. Khu vực nghiên cứu có ba loại đất chính: đất vàng đỏ phát triển từ đá mac ma axít (FRp axít), đất nâu đỏ phát triển trên đá bazan (Fk) và đất đỏ vàng phát triển từ đá phiến sét (Fs).

2.2. Nội dung nghiên cứu

- (1) Điều kiện hình thành những ưu hợp cây họ Sao Dầu.
- (2) Kết cấu loài cây gỗ đối với những nhóm ưu hợp cây họ Sao Dầu.
- (3) Kết cấu loài cây gỗ đối với những ưu hợp cây họ Sao Dầu.
- (4) Cấu trúc của những ưu hợp cây họ Sao Dầu.
- (5) Đặc điểm tái sinh tự nhiên đối với những ưu hợp cây họ Sao Dầu.
- (6) Đa dạng loài cây gỗ và đa dạng cấu trúc đối với những ưu hợp cây họ Sao Dầu.

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 những đặc tính của các 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, cách tiếp cận của đề tài luận án là kết hợp giữa phương pháp quan sát và mô tả với phương pháp thống kê trong sinh thái QXTV để nghiên cứu đặc tính của những UhSaoDau. Sau đó phân tích so sánh những UhSaoDau để rút ra những đặc tính cơ bản của chúng.

Những giả thuyết nghiên cứu

(1) Những ưu hợp cây họ Sao Dầu được hình thành trong những điều kiện môi trường khác nhau. Giả thuyết này dựa trên cơ sở QXTV và môi trường là một thể thống nhất.

(2) Những loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu đóng vai trò khác nhau đối với sự hình thành QXTV. Giả thuyết này dựa trên cơ sở các loài cây gỗ đóng vai trò khác nhau đối với sự hình thành QXTV.

(3) Kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tái sinh tự nhiên, đa dạng loài cây gỗ và đa dạng cấu trúc của những QXTV thay đổi tùy theo mức độ ưu thế của cây họ Sao Dầu. Giả thuyết này dựa trên cơ sở những đặc tính của các QXTV thay đổi tùy theo thành phần loài và vai trò của các loài cây gỗ trong QXTV.

2.3.2. Phương pháp thu thập số liệu

(a) Đối tượng thu thập số liệu là 6 ưu hợp cây họ Sao Dầu. Chúng phân bố trong các QXTV đã ổn định thuộc các trạng thái rừng IIIB, IVA và IVB theo phân chia trạng thái rừng của Loeschau (1966).

(b) Phương pháp bố trí ô tiêu chuẩn là phương pháp rút mẫu điển hình. Tổng số 30 ô tiêu chuẩn; trong đó mỗi ưu hợp là 5 ô tiêu chuẩn. Kích thước ô tiêu chuẩn là 0,25 ha. Cây tái sinh được đo đếm trong 600 ô dạng bản với kích thước 16 m²; trong đó mỗi ưu hợp Sao Dầu 100 ô dạng bản. Phân bố trên mặt đất đối với cây tái sinh của họ Sao Dầu được xác định từ 1200 ô dạng bản với kích thước 4 m²; trong đó mỗi ưu hợp Sao Dầu là 200 ô dạng bản.

(c) Xác định đặc điểm lâm học của các UhSaoDau. Điều kiện môi trường hình thành những UhSaoDau được thu thập bao gồm khí hậu, địa hình và đất. Chỉ tiêu khí hậu được thu thập bao gồm nhiệt độ không khí trung bình ($T, ^\circ\text{C}$), lượng mưa trung bình (M, mm) và độ ẩm không khí trung bình ($H_m, \%$). Tất cả những chỉ tiêu khí hậu được thống kê theo tháng và năm tại những trạm khí tượng gần nhất. Địa hình được xác định bằng máy GPS kết hợp với bản đồ địa hình 1/50.000. Tên đất được xác định từ bản đồ đất Đông Nam Bộ với tỷ lệ 1/250.000. Đặc tính của đất dưới tán mỗi UhSaoDau được khảo sát thông qua 2 phẫu diện điển hình. Các phẫu diện đất được bố trí tại trung tâm các ô tiêu chuẩn. Kích thước phẫu diện đất là $80 \times 120 \times 120 \text{ cm}$ (chiều rộng, chiều dài và chiều sâu). Các mẫu đất ($0,5 \text{ kg/mẫu}$) được thu thập từ tầng đất mặt ($0 - 20 \text{ cm}$) đến độ sâu $100 - 120 \text{ cm}$. Đối với các quần thụ trên ô tiêu chuẩn $0,25 \text{ ha}$, chỉ tiêu nghiên cứu bao gồm thành phần loài cây, mật độ quần thụ ($N, \text{cây/ha}$), đường kính thân cây 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 ($N, \text{cây/ha}$), 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 mẫu được thực hiện theo những phương pháp thông thường trong lâm học.

2.3.3. Phương pháp xử lý số liệu

Phân tích điều kiện hình thành các UhSaoDau: Điều kiện khí hậu được đánh giá theo 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. Chỉ tiêu phân tích đất bao gồm đặc tính vật lý (chiều dày tầng đất, tỷ trọng, dung trọng, độ xốp, thành phần cơ giới) và đặc tính hóa học ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$, pH_{KCL} , N tổng số và dễ tiêu; K tổng số và dễ tiêu; P tổng số và dễ tiêu). Những đặc tính của đất được phân tích tại phòng thí nghiệm đất thuộc Viện khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ.

Phân tích kết cấu loài cây gỗ trên các ô tiêu chuẩn: Kết cấu loài cây gỗ của những UhSaoDau trên những ô tiêu chuẩn được xác định theo phương pháp của Thái Văn Trùng (1999). Sau đó tập hợp theo nhóm UhSaoDau và từng ưu hợp cây họ Sao Dầu. Sự tương đồng giữa những thành phần cây gỗ của các nhóm UhSaoDau được xác định theo hệ số tương đồng của Sorensen (1948).

Phân tích cấu trúc của những UhSaoDau: Trước hết xác định các đặc trưng thống kê mô tả đối với phân bố N/D và phân bố N/H. Kế đến mô hình hóa phân bố N/D bằng hàm phân bố mũ có dạng $N = m \cdot \exp(-b \cdot D) + k$. Phân bố N/H được mô hình hóa bằng hàm phân bố khoảng cách. Ý nghĩa của các tham số trong mô hình phân bố N/D và phân bố N/H được xác định thông qua phân tích tương quan giữa các tham số với các đặc tính của những UhSaoDau (N, S, D, H, G và M). Chiều hướng biến đổi của các hệ số tương quan (dấu của r) cho biết đặc tính của những UhSaoDau có ảnh hưởng đến các đặc trưng và hình thái phân bố N/D và phân bố N/H. Sau đó phân tích so sánh sự khác biệt về thành phần loài, đường kính bình quân, chiều cao bình quân, phạm vi biến động đường kính và chiều cao, hình thái phân bố N/D và phân bố N/H, vai trò của cây họ Sao Dầu trong cấu trúc QXTV.

So sánh N, G và M đối với những UhSaoDau: Kết cấu N, G và M đối với những nhóm UhSaoDau được phân tích theo 4 nhóm D (< 20, 20 – 40, 40 - 60 và > 60 cm) và 5 lớp H (< 10, 10 – 15, 15 – 20, 20 – 25 và > 25 m). Sau đó phân tích so sánh mức độ đóng góp N, G và M của cây họ Sao Dầu và những loài cây gỗ khác trong những nhóm D và lớp H khác nhau.

Phân tích tái sinh tự nhiên của những UhSaoDau: Tái sinh tự nhiên của những UhSaoDau được tính toán bao gồm kết cấu loài cây gỗ, mật độ, nguồn gốc, phân bố N/H, tình trạng sức sống (cấp chất lượng) và phân bố trên mặt đất đối với cây tái sinh của họ Sao Dầu. Mật độ cây tái sinh được tính bình quân từ những ô dạng bản 16 m²; sau đó quy đổi ra đơn vị 1 ha. Kết cấu loài cây tái sinh được xác định theo N% của các loài cây gỗ. Phân bố N/H của cây tái sinh được phân chia thành 6 cấp: H

≤ 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 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). Phân bố trên mặt đất đối với cây tái sinh của họ Sao Dầu trong 6 UhSaoDau được kiểm định theo tiêu chuẩn T.

Phân tích đa dạng loài cây gỗ của những UhSaoDau: 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. Trong đề tài này, 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_{Margalef}). Chỉ số đồng đều được xác định theo chỉ số Pielou (J'). Đa dạng loài cây gỗ được xác định theo chỉ số đa dạng Shannon - Weiner (H') và chỉ số đa dạng Gini - Simpson ($1 - \lambda$).

Phân tích đa dạng cấu trúc đối với những UhSaoDau: Đa dạng cấu trúc đối với những UhSaoDau được đánh giá bằng chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ (CI) và chỉ số hỗn giao (HG). Chỉ số CI được xác định theo phương pháp của Holdridge và cs (1967): $CI = (S * N * G * H) / 10^6$. Chỉ số hỗn giao được xác định theo công thức: $HG = S / N$; trong đó S và N tương ứng là số loài cây gỗ và mật độ của UhSaoDau trên ô tiêu chuẩn 0,25 ha.

Phân tích tính ổn định của những UhSaoDau: Tính ổn định của những UhSaoDau được đánh giá thông qua cấu trúc (phân bố N/D và phân bố N/H) và hệ số tương đồng (C_s) giữa thành phần cây mẹ và thành phần cây tái sinh. Khi phân bố N/D có dạng phân bố giảm theo hình chữ “J” ngược và hệ số $C_s > 60\%$, thì những UhSaoDau đã đạt đến thế ổn định với môi trường (Climax). Trái lại, nếu phân bố N/D ở các dạng khác và hệ số $C_s < 60\%$, thì những UhSaoDau đang trong quá trình phát triển để đạt đến những thứ bậc cao hơn trong loạt diễn thế tiến về cao đỉnh (Climax).

2.4. Công cụ tính toán

Công cụ xử lý số liệu là bảng tính Excel, phần mềm thống kê Statgraphics Plus Version 4.0, SPSS 10.0 và Primer Version 6.0. Những phần mềm này được sử dụng để tập hợp số liệu, xác định kết cấu loài cây gỗ, tính toán những thống kê mô tả đối với phân bố N/D và phân bố N/H, kiểm định phân bố N/D và phân bố N/H, xác định sự tương đồng giữa thành phần cây tái sinh với thành phần cây mẹ và phân tích những thành phần đa dạng loài cây gỗ và mối quan hệ giữa chúng.

Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Điều kiện môi trường hình thành những UhSaoDau

3.1.1. Điều kiện khí hậu

Những UhSaoDau thuộc Rkx ở khu vực Nam Cát Tiên được hình thành trên nền khí hậu nhiệt đới mưa mùa ở miền Đông Nam Bộ. Nhiệt độ trung bình $26,7^{\circ}\text{C}$, tối cao $37,7^{\circ}\text{C}$, tối thấp $21,1^{\circ}\text{C}$. Chênh lệch nhiệt độ giữa tháng nóng nhất (tháng 4 = $28,4^{\circ}\text{C}$) và tháng lạnh nhất (tháng 12 = $25,7^{\circ}\text{C}$) là $2,7^{\circ}\text{C}$. Tổng lượng nhiệt cả năm là 9.750°C ; dao động từ $9.600 - 9.900^{\circ}\text{C}$. Tổng lượng mưa trung bình năm 2.227 mm/năm ; dao động từ $1.720 - 2.742 \text{ mm/năm}$. Mùa mưa (lượng mưa $\geq 54 \text{ mm/tháng}$) kéo dài 8 tháng từ tháng 4 đến tháng 11. Lượng mưa bình quân trong mùa mưa là 266 mm/tháng , dao động từ $209 - 338 \text{ mm/tháng}$. Mùa khô kéo dài 4 tháng từ tháng 12 năm trước đến tháng 3 năm sau. Lượng mưa bình quân trong mùa khô là 25 mm/tháng , dao động từ $3 - 74 \text{ mm/tháng}$. Độ ẩm không khí trung bình năm 81% , cực đại 89% (tháng 8), thấp nhất 71% (tháng 2). Lượng bốc hơi nước trung bình 1.529 mm/năm ; dao động từ $1.269 - 1.690 \text{ mm/năm}$. So với lượng mưa (2227 mm/năm), lượng nước bốc hơi (1529 mm/năm) chiếm $68,7\%$. Gió trung bình $2 - 3 \text{ m/s}$, thịnh hành là gió mùa tây nam, gió mùa đông bắc rất yếu. Theo phân cấp chế độ khô ẩm của Thái văn Trùng (1999), chế độ khô ẩm ở khu vực Nam Cát Tiên thuộc cấp II.

3.1.2. Điều kiện địa hình và đất

Những UhSaoDau xuất hiện trên những đồi thấp bán bình nguyên gợn sóng nhẹ; độ cao tuyệt đối biến động từ 120 m đến 170 m so với mặt biển; độ dốc không quá 10^0 . Ưu hợp Dầu rái được hình thành trên đất vàng đỏ phát triển từ đá magma và đất phù sa gley. Ưu hợp Dầu lá bóng xuất hiện trên đất đỏ vàng phát triển từ đá phiến và đất vàng đỏ trên đá magma. Hai ưu hợp Sao đen và Vên vên được hình thành trên đất nâu thẫm phát triển từ sản phẩm đá bọt bazan và đất nâu đỏ trên đá phiến sét. Hai ưu hợp Chò chai và Dầu song nòng được hình thành trên đất nâu đỏ phát triển từ đá magma kiềm.

Đất dưới tán các UhSaoDau có phản ứng hơi chua. Trị số pH_{H_2O} dao động từ 4,7 ở ưu hợp Vên vên đến 5,3 ở ưu hợp Dầu lá bóng, Chò chai và Dầu song nòng. Trị số pH_{KCL} dao động từ 3,9 ở ưu hợp Vên vên đến 4,3 ở ưu hợp Dầu rái. Các ưu hợp này cũng mọc trên những đất có dung trọng, tỷ trọng, độ xốp và N% tương tự như nhau. Hàm lượng P% cao nhất trong đất dưới tán ưu hợp Dầu lá bóng (0,14%), thấp nhất ở ưu hợp Vên vên (0,04%). Hàm lượng K% cao nhất trong đất dưới tán ưu hợp Sao đen (0,30%), thấp nhất ở ưu hợp Chò chai và Dầu song nòng (0,03%). Đạm dễ tiêu cao nhất trong đất dưới tán ưu hợp Vên vên (15,6 mg/100g đất), thấp nhất ở ưu hợp Dầu lá bóng (7,1 mg/100g đất). Kali dễ tiêu cao nhất trong đất dưới tán ưu hợp Dầu lá bóng (20,2 mg/100g đất), thấp nhất ở ưu hợp Vên vên (3,0 mg/100g đất). Ưu hợp Dầu rái và ưu hợp Vên vên mọc trên đất có thành phần cơ giới nhẹ (tương ứng hàm lượng cát 49% và 73%), còn các ưu hợp khác mọc trên đất có thành phần cơ giới nặng (thịt pha sét).

3.2. Kết cấu loài cây gỗ đối với những nhóm UhSaoDau

3.2.1. Phân chia những nhóm ưu hợp họ Sao Dầu

Phân tích 30 QXTV trên những ô mẫu 0,25 ha cho thấy, phạm vi biến động độ ưu thế (IVI%) của họ Sao Dầu từ 16,7% đến 53,9%. Vì thế, những UhSaoDau đã được phân chia thành 3 nhóm: $IVI < 30\%$, $IVI = 30 - 40\%$ và $IVI > 40\%$. Ba nhóm ưu hợp này được đặt tên tương ứng

là nhóm ưu hợp thực vật với độ ưu thế của họ Sao Dầu dưới 30% (UhSaoDau_{30%}), nhóm ưu hợp thực vật với độ ưu thế của họ Sao Dầu từ 30 - 40% (UhSaoDau_{30-40%}) và nhóm ưu hợp thực vật với độ ưu thế của họ Sao Dầu trên 40% (UhSaoDau_{40%}).

3.2.2. Kết cấu loài cây gỗ đối với ba nhóm ưu hợp họ Sao Dầu

Nhóm UhSaoDau_{30%} bắt gặp 65 loài cây gỗ thuộc 48 chi và 30 họ; trong đó họ Sao Dầu (Dipterocarpaceae) chiếm ưu thế, còn 6 họ đồng ưu thế là họ Sim (Myrtaceae), họ Bằng lăng (Lythraceae), họ Xoan (Meliaceae), họ Nhãn (Sapindaceae), họ Hoa hồng (Rosaceae) và họ Na (Annonaceae). Mật độ trung bình là 547 cây/ha, còn G và M trung bình tương ứng là 36,5 m²/ha và 353,0 m³/ha. Nhóm ưu hợp này bắt gặp 6 loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu (Vên vên, Sao đen, Chò chai, Dầu rái, Làu tấu, Dầu lá bóng). Độ ưu thế trung bình của 6 loài cây gỗ này là 24,5%; trong đó Vên vên là loài ưu thế (13,0%). Những loài cây gỗ khác (59 loài) đóng góp 75,5%; trung bình 1,3%/loài. Rừng có độ tàn che trung bình là 0,8.

Nhóm UhSaoDau_{30-40%} bắt gặp 83 loài cây gỗ thuộc 63 chi và 31 họ; trong đó họ Sao Dầu chiếm ưu thế, còn 6 họ đồng ưu thế là họ Bằng lăng, họ Sim, họ Nhãn, họ Thị và họ Cây (Irvingiaceae). Mật độ trung bình là 557 cây/ha, còn G và M trung bình tương ứng là 32,2 m²/ha và 330,7 m³/ha. Nhóm ưu hợp này bắt gặp 7 loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu (Dầu lá bóng, Chò chai, Dầu rái, Dầu song nàng, Vên vên, Sao đen, Làu tấu). Độ ưu thế trung bình của 7 loài cây gỗ này là 36,7%; trong đó Dầu lá bóng là loài ưu thế (11,8%). Những loài cây gỗ khác (76 loài) đóng góp 63,3%; trung bình 0,8%/loài. Rừng có độ tàn che trung bình 0,8.

Nhóm UhSaoDau_{40%} bắt gặp 75 loài cây gỗ thuộc 56 chi và 30 họ; trong đó họ Sao Dầu chiếm ưu thế, còn 5 họ đồng ưu thế là họ Nhãn, họ Cỏ roi ngựa (Verbenaceae), họ Bằng lăng, họ Sim và họ Đay (Tiliaceae). Mật độ trung bình là 561 cây/ha, còn G và M trung bình tương ứng là 35,7 m²/ha và 363,9 m³/ha. Nhóm ưu hợp này bắt gặp 7 loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu (Sao đen, Chò chai, Dầu song nàng, Dầu lá bóng, Dầu rái,

Làu tấu và Vên vên). Độ ưu thế trung bình của 7 loài cây gỗ này là 48,4%; trong đó Sao đen là loài ưu thế (14,9%). Những loài cây gỗ khác (68 loài) chỉ đóng góp 51,6%; trung bình 0,7%/loài. Rừng có độ tàn che trung bình 0,8.

3.3. Kết cấu loài cây gỗ đối với những ưu hợp cây họ Sao Dầu

So sánh kết cấu loài cây gỗ đối với 6 ưu hợp cây họ Sao Dầu cho thấy, số loài cây gỗ (S, loài) bắt gặp nhiều nhất ở ưu hợp Dầu song nòng và ưu hợp Vên vên (58 loài), kế đến là ưu hợp Dầu lá bóng (55 loài), thấp nhất là ưu hợp Sao đen (41 loài). Mật độ quần thụ (N, cây/ha) cao nhất ở ưu hợp Chò chai (620 cây/ha), kế đến là ưu hợp Dầu rái (593 cây/ha), thấp nhất là ưu hợp Dầu lá bóng (498 cây/ha). Tiết diện ngang thân cây (G, m²/ha) cao nhất ở ưu hợp Vên vên (40,4 m²/ha), kế đến là ưu hợp Dầu lá bóng (39,9 m²/ha), thấp nhất là ưu hợp Dầu rái (26,6 m²/ha). Trữ lượng gỗ thân cây (M, m³/ha) cao nhất ở ưu hợp Dầu lá bóng (493,4 m³/ha), kế đến là ưu hợp Vên vên (397,1 m³/ha), thấp nhất là ưu hợp Dầu rái (239,4 m³/ha). Trong các UhSaoDau, Sao đen có độ ưu thế cao nhất (IVI = 38,3%), kế đến là Chò chai (36,2%) và Dầu lá bóng (35,0%), thấp nhất là Vên vên (22,9%).

3.4. Cấu trúc của những ưu hợp cây họ Sao Dầu

3.4.1. Cấu trúc của những nhóm ưu hợp cây họ Sao Dầu

3.4.1.1. Kết cấu N, G và M theo nhóm D

Đối với nhóm UhSaoDau_{30%}, mật độ bình quân là 547 cây/ha (100%); trong đó phần lớn (54,5% hay 298 cây/ha) tập trung ở nhóm D < 20 cm, kế đến là nhóm D = 20 – 40 cm (29,5% hay 162 cây/ha), còn lại 11,6% (63 cây/ha) ở nhóm D = 40 – 60 cm và 4,4% (24 cây/ha) ở nhóm D > 60 cm. Tiết diện ngang là 36,5 m²/ha (100%); trong đó lớn nhất ở nhóm D = 40 – 60 cm (31,3% hay 11,4 m²/ha), thấp nhất ở nhóm D < 20 cm (12,5% hay 4,6 m²/ha). Tổng trữ lượng gỗ là 353,0 m³/ha (100%); trong đó lớn nhất ở nhóm D = 40 – 60 cm (33,3% hay 117,5 m³/ha), thấp nhất ở nhóm D < 20 cm (7,6% hay 26,9 m³/ha). Tỷ lệ trung bình theo N%, G% và M% cao nhất ở nhóm D = 20 - 40 cm (27,2%); kế

đến là nhóm $D = 40 - 60$ cm (25,4%); thấp nhất là nhóm $D > 60$ cm (22,5%). Cây họ Sao Dầu đóng góp N, G và M ở mọi nhóm D; trong đó chúng chiếm nhiều nhất ở nhóm $D = 40 - 60$ cm (9,2%) và nhóm $D > 60$ cm (5,5%). So với N%, G% và M% của quần thụ (100%), cây họ Sao Dầu đóng góp tương ứng 21,4%, 26,1% và 26,1%; trung bình 24,5%.

Đối với nhóm $UhSaoDau_{30-40\%}$, mật độ bình quân là 557 cây/ha (100%); trong đó cao nhất ở nhóm $D < 20$ cm (65,8% hay 367 cây/ha), kế đến là nhóm $D = 20 - 40$ cm (21,1% hay 117 cây/ha), còn lại 8,5% (47 cây/ha) ở nhóm $D = 40 - 60$ cm và 4,6% (25 cây/ha) ở nhóm $D > 60$ cm. Tiết diện ngang là 32,2 m²/ha (100%); trong đó lớn nhất ở nhóm $D > 60$ cm (35,1% hay 11,3 m²/ha), thấp nhất ở nhóm $D < 20$ cm (15,8% hay 5,1 m²/ha). Tổng trữ lượng gỗ là 330,7 m³/ha (100%); trong đó lớn nhất ở nhóm $D > 60$ cm (44,7% hay 147,8 m³/ha), thấp nhất ở nhóm $D < 20$ cm (8,7% hay 28,9 m³/ha). Tỷ lệ trung bình theo N%, G% và M% cao nhất ở nhóm $D < 20$ cm (30,1%); kế đến ở nhóm $D > 60$ cm (28,1%); thấp nhất ở nhóm $D = 40 - 60$ cm (20,6%). Cây họ Sao Dầu đóng góp N, G và M ở mọi nhóm D; trong đó lớn nhất ở nhóm $D > 60$ cm (15,9%), thấp nhất ở nhóm $D < 20$ cm (4,6%). So với N%, G% và M% của quần thụ (100%), cây họ Sao Dầu đóng góp tương ứng 22,2%, 41,9% và 45,9%; trung bình 36,7%.

Đối với nhóm $UhSaoDau_{40\%}$, mật độ bình quân là 561 cây/ha (100%); trong đó cao nhất ở nhóm $D < 20$ cm (64,7% hay 363 cây/ha), kế đến ở nhóm $D = 20 - 40$ cm (22,1% hay 124 cây/ha), còn lại 6,9% (39 cây/ha) ở nhóm $D = 40 - 60$ cm và 6,3% (36 cây/ha) ở nhóm $D > 60$ cm. Tiết diện ngang là 35,7 m²/ha (100%); trong đó lớn nhất ở nhóm $D > 60$ cm (43,1% hay 15,4 m²/ha), thấp nhất ở nhóm $D < 20$ cm (14,7% hay 5,3 m²/ha). Tổng trữ lượng gỗ là 363,9 m³/ha (100%); trong đó lớn nhất ở nhóm $D > 60$ cm (52,4% hay 190,8 m³/ha), thấp nhất ở nhóm $D < 20$ cm (8,4% hay 30,7 m³/ha). Tỷ lệ trung bình theo N%, G% và M% cao nhất ở nhóm $D < 20$ cm (30,1%); kế đến là nhóm $D > 60$ cm (28,1%); thấp nhất là nhóm $D = 20 - 40$ cm (16,6%). Cây họ Sao Dầu đóng góp N, G và M ở mọi nhóm D; trong đó lớn nhất ở nhóm $D > 60$

cm (23,8%), thấp nhất ở nhóm D = 20 - 40 cm (6,2%). So với N%, G% và M% của quần thụ (100%), cây họ Sao Dầu đóng góp tương ứng 32,9%, 54,4% và 58,0%; trung bình 48,4%.

Nói chung, mật độ của ba nhóm UhSaoDau khá cao, nhưng phần lớn tập trung ở nhóm D < 20 cm. Tiết diện ngang và trữ lượng gỗ khá cao, nhưng phần lớn tập trung ở nhóm D = 40 – 60 cm và D > 60 cm. Tỷ lệ đóng góp N, G và M của những loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu gia tăng dần theo sự nâng cao nhóm D.

3.4.1.2. Kết cấu N, G và M theo lớp chiều cao

Đối với nhóm UhSaoDau_{30%}, mật độ trung bình là 547 cây/ha (100%); trong đó phần lớn số cây tập trung ở lớp H = 10 - 15 m (40,9% hay 224 cây/ha), kế đến ở lớp H = 15 - 20 m (30,4% hay 166 cây/ha), còn lại 11,3% (62 cây/ha) ở lớp H < 10 m, 12,4% ở lớp H = 20 – 25 m và 5,0% (27 cây/ha) ở lớp H > 25 m. Tiết diện ngang trung bình là 36,5 m²/ha (100%); trong đó lớn nhất ở lớp H > 25 m (29,5% hay 10,0 m²/ha), thấp nhất ở lớp H < 10 m (1,3% hay 0,5 m²/ha). Tổng trữ lượng gỗ là 353,0 m³/ha (100%); trong đó lớn nhất ở lớp H > 25 m (37,8% hay 133,4 m³/ha), thấp nhất ở lớp H < 10 m (0,5% hay 1,8 m³/ha). Tỷ lệ trung bình về N%, G% và M% tập trung nhiều nhất ở lớp H = 20 – 25 m (27,3%); kế đến ở lớp H = 25 – 30 m (24,2%) và thấp nhất ở lớp H < 10 cm (4,4%). Cây họ Sao Dầu đóng góp N, G và M ở mọi lớp H; trong đó cao nhất ở lớp H = 20 – 25 m (8,0%); kế đến ở lớp H = 15 - 20 m (6,1%); thấp nhất ở lớp H < 10 m (1,1%).

Đối với nhóm UhSaoDau_{30-40%}, mật độ trung bình là 557 cây/ha (100%); trong đó phần lớn số cây tập trung ở lớp H = 10 – 15 m (41,4% hay 231 cây/ha), kế đến ở lớp H = 15 - 20 m (22,0% hay 123 cây/ha), còn lại 19,4% (108 cây/ha) ở lớp H < 10 m, 11,4% (63 cây/ha) ở lớp H = 20 – 25 m và 5,8% (32 cây/ha) ở lớp H > 25 m. Tiết diện ngang trung bình là 32,2 m²/ha (100%); trong đó lớn nhất ở lớp H > 25 m (37,3% hay 12,0 m²/ha), thấp nhất ở lớp H < 10 m (0,2% hay 0,1 m²/ha). Tổng trữ lượng gỗ trung bình là 330,7 m³/ha (100%); trong đó lớn nhất ở lớp H >

25 m (47,9% hay 158,3 m³/ha), thấp nhất ở lớp H < 10 m (0,1% hay 0,2 m³/ha). Tỷ lệ trung bình theo N%, G% và M% tập trung nhiều nhất ở lớp H = 20 – 25 m (30,3%); kế đến ở lớp H = 25 – 30 m (24,5%) và thấp nhất ở lớp H < 10 m (7,5%). Cây họ Sao Dầu đóng góp N, G và M ở mọi lớp H; trong đó cao nhất ở lớp H > 25 m (17,5%), kế đến lớp H = 20 - 25 m (10,3%), thấp nhất ở lớp H < 10 m (0,6%).

Đối với nhóm UhSaoDau_{40%}, mật độ trung bình là 561 cây/ha (100%); trong đó số cây tập trung nhiều nhất ở lớp H = 10 – 15 m (48,1% hay 270 cây/ha), kế đến ở lớp H = 15 - 20 m (24,3% hay 136 cây/ha), còn lại 10,9% (61 cây/ha) ở lớp H < 10 m, 11,3% (64 cây/ha) ở lớp H = 20 – 25 m và 5,3% (30 cây/ha) ở lớp H > 25 m. Tiết diện ngang trung bình là 35,7 m²/ha (100%); trong đó cao nhất ở lớp H > 25 m (36,1% hay 12,9 m²/ha), thấp nhất ở lớp H < 10 m (0,2% hay 0,1 m²/ha). Tổng trữ lượng gỗ trung bình là 363,9 m³/ha (100%); trong đó cao nhất ở lớp H > 25 m (45,0% hay 163,7 m³/ha), thấp nhất ở lớp H < 10 m (0,1% hay 0,3 m³/ha). Tỷ lệ trung bình theo N%, G% và M% đạt cao nhất ở lớp H > 25 m (28,8%); kế đến ở lớp H = 20 - 25 m (26,6%) và thấp nhất ở lớp H < 10 m (4,1%). Cây họ Sao Dầu đóng góp N, G và M ở mọi lớp H; trong đó nhiều nhất ở lớp H > 25 m (20,0%), kế đến ở lớp H = 20 - 25 m (15,4%), thấp nhất ở lớp H < 10 m (1,1%).

3.4.1.3. Phân bố số cây theo cấp đường kính

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, đường kính bình quân lớn nhất ở nhóm UhSaoDau_{30%} (24,3 cm), nhỏ nhất ở nhóm UhSaoDau_{30-40%} (21,9 cm). Phạm vi biến động đường kính lớn nhất ở nhóm UhSaoDau_{30-40%} (8 – 90 cm), còn hai nhóm UhSaoDau_{30%} và nhóm UhSaoDau_{40%} tương tự như nhau (8 – 84 cm). Hệ số biến động đường kính lớn nhất ở nhóm UhSaoDau_{30-40%} (CV = 75%), nhỏ nhất ở nhóm UhSaoDau_{30%} (CV = 63,9%).

Phân bố N/D đối với 3 nhóm UhSaoDau đều có dạng lệch trái ($Sk > 0$) và nhọn ($Ku > 0$). Đường cong phân bố N/D có dạng giảm theo hình chữ “J” ngược. Phân bố N/D phù hợp với hàm phân bố mũ theo

dạng $N = m \cdot \exp(-b \cdot D) + k$. Những phân tích thống kê cho thấy, ba tham số m , b và k thay đổi rất lớn không chỉ trong cùng một nhóm UhSaoDau, mà còn giữa các nhóm UhSaoDau. Đối với UhSaoDau_{30%}, tham số m dao động từ 261,17 đến 3.316,15; trung bình 537,77. Tham số b dao động từ (-0,1867) đến (-0,0350); trung bình (-0,0741). Tham số k dao động từ (-13,7029) đến (11,6472); trung bình 5,8452. Đối với UhSaoDau_{30-40%}, tham số m dao động từ 565,83 đến 4.267,04; trung bình 1.239,66. Tham số b dao động từ (-0,2492) đến (-0,0565); trung bình (-0,1211). Tham số k dao động từ (-19,9746) đến (15,6779); trung bình 10,0961. Đối với UhSaoDau_{40%}, tham số m dao động từ 764,04 đến 2259,06; trung bình 1131,90. Tham số b dao động từ (-0,2022) đến (-0,0883); trung bình (-0,1163). Tham số k dao động từ 2,9784 đến 20,9262; trung bình 9,8435. Sự biến động lớn của ba tham số m , b và k chứng tỏ rằng cấu trúc đường kính của những nhóm UhSaoDau là không đồng nhất.

3.4.1.4. Phân bố số cây theo cấp chiều cao

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, chiều cao bình quân lớn nhất ở nhóm UhSaoDau_{30%} (15,6 m), nhỏ nhất ở nhóm UhSaoDau_{30-40%} (14,6 m). Phạm vi biến động chiều cao lớn nhất ở nhóm UhSaoDau_{30-40%} (7,0 – 30,0 m), thấp nhất ở nhóm UhSaoDau_{40%} (8 – 28 cm). Hệ số biến động chiều cao lớn nhất ở nhóm UhSaoDau_{30-40%} (CV = 38,2%), nhỏ nhất ở nhóm UhSaoDau_{30%} (CV = 31,4%). Đường cong phân bố N/H của cả ba nhóm ưu hợp này đều có dạng một đỉnh lệch trái ($Sk > 0$) và tù ($Ku < 0$). Phân bố N/H đối với ba nhóm UhSaoDau đều phù hợp với hàm phân bố khoảng cách. Hai tham số a và b thay đổi rất lớn không chỉ giữa các nhóm UhSaoDau, mà còn trong cùng một nhóm UhSaoDau. Đối với UhSaoDau_{30%}, tham số a dao động từ 0,0705 đến 0,1515; trung bình 0,1095. Tham số b dao động từ 0,4037 đến 0,5870; trung bình 0,4696. Đối với UhSaoDau_{30-40%}, tham số a dao động từ 0,0745 đến 0,2286; trung bình 0,1957. Tham số b dao động từ 0,4138 đến 0,6146; trung bình 0,4394. Đối với UhSaoDau_{40%}, tham số a dao động từ 0,0382 đến 0,1484; trung bình 0,1071. Tham số b dao động từ 0,4120 đến 0,6510;

trung bình 0,4369. Sự biến động mạnh của hai tham số a và b chứng tỏ cấu trúc chiều cao của những UhSaoDau là không đồng nhất.

3.4.2. Cấu trúc của những ưu hợp cây họ Sao Dầu

3.4.2.1. Phân bố N/D đối với những ưu hợp cây họ Sao Dầu

Kết quả nghiên cứu cho thấy, đường kính bình quân lớn nhất ở ưu hợp Vên vên (26,5 cm), nhỏ nhất ở ưu hợp Dầu rái (19,7 cm). Phạm vi biến động đường kính lớn nhất ở ưu hợp Dầu lá bóng (8 – 106 cm), thấp nhất ở ưu hợp Dầu rái (8 – 79 cm). Hệ số biến động đường kính lớn nhất ở ưu hợp Dầu lá bóng (84,4%), nhỏ nhất ở ưu hợp Vên vên (61,6%). Đường cong phân bố N/D của cả 6 ưu hợp thực vật này đều có dạng lệch trái ($Sk > 0$) và nhọn ($Ku > 0$). Hình dạng đường cong phân bố N/D đều có dạng giảm theo hình chữ “J” ngược và phù hợp với hàm phân bố mũ theo dạng $N = m \cdot \exp(-b \cdot D) + k$. Ba tham số m, b và k của phân bố N/D thay đổi rất lớn không chỉ trong cùng một UhSaoDau, mà còn giữa các UhSaoDau. Điều đó chứng tỏ cấu trúc đường kính của 6 UhSaoSau là không thuần nhất.

3.4.2.2. Phân bố N/H đối với những ưu hợp cây họ Sao Dầu

Kết quả nghiên cứu cho thấy, chiều cao bình quân lớn nhất ở ưu hợp Vên vên (16,1 m), nhỏ nhất ở ưu hợp Dầu rái (14,1%). Phạm vi phân bố chiều cao lớn nhất ở ưu hợp Dầu lá bóng (4,5 – 36,0 m), thấp nhất ở ưu hợp Sao đen (8,5 – 27,5 m). Hệ số biến động chiều cao lớn nhất ở ưu hợp Dầu lá bóng (53,1%), nhỏ nhất ở ưu hợp Dầu rái (29,5%). Đường cong phân bố N/H đối với cả 6 UhSaoDau đều có dạng một đỉnh lệch trái ($Sk > 0$) và nhọn ($Ku > 0$; ưu hợp Chò chai, Dầu rái và Sao đen) hoặc tù ($Ku < 0$; ưu hợp Dầu lá bóng, Dầu song nàng và Vên vên). Phân bố N/H đối với 6 UhSaoDau đều phù hợp với phân bố khoảng cách. Hai tham số a và b của phân bố N/H thay đổi rất lớn không chỉ trong cùng một UhSaoDau, mà còn giữa các UhSaoDau. Điều đó chứng tỏ cấu trúc chiều cao của 6 UhSaoSau là không thuần nhất.

3.5. Đặc điểm tái sinh tự nhiên đối với những UhSaoDau

3.5.1. Đặc điểm tái sinh tự nhiên đối với ba nhóm UhSaoDau

Kết quả nghiên cứu cho thấy, số loài cây tái sinh ở hai nhóm UhSaoDau_{30%} và UhSaoDau_{30-40%} tương tự như nhau (67 loài/ha) và cao hơn so với nhóm UhSaoDau_{40%} (50 loài/ha). Hệ số tương đồng giữa thành phần cây tái sinh và thành phần cây mẹ cao nhất ở nhóm UhSaoDau_{30%} (94,3%), thấp nhất ở nhóm UhSaoDau_{40%} (80,0%). Mật độ cây tái sinh cao nhất ở nhóm UhSaoDau_{30-40%} (7.745 cây/ha), thấp nhất ở nhóm UhSaoDau_{30%} (7.076 cây/ha). Cây tái sinh ở cả ba nhóm ưu hợp này có mặt ở mọi cấp H < 50 cm đến cấp H > 250 cm. Cây tái sinh của họ Sao Dầu cũng có mặt ở mọi cấp H; trong đó tỷ lệ của chúng gia tăng dần từ UhSaoDau_{30%} (23,5%) đến UhSaoDau_{40%} (29,4%). Cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt xuất hiện ở mọi cấp H, còn cây chồi chỉ tồn tại ở những cấp H < 250 cm. Tỷ lệ cây hạt thấp nhất ở UhSaoDau_{40%} (87,7%), cao nhất ở UhSaoDau_{30%} (91,9%). Cây chồi xuất hiện nhiều nhất ở cấp H < 50 cm; trong đó thấp nhất ở UhSaoDau_{30%} (11,9%), cao nhất ở UhSaoDau_{40%} (18,0%). Tỷ lệ cây tái sinh có chất lượng tốt ở cả ba nhóm ưu hợp này khá cao; trong đó thấp nhất ở nhóm UhSaoDau_{40%} (88,4%), cao nhất ở UhSaoDau_{30-40%} (90,2%). Số lượng cây có triển vọng (H ≥ 200 cm và khỏe mạnh) thay thế cây mẹ thấp nhất ở nhóm UhSaoDau_{30%} (354 cây/ha), cao nhất ở nhóm UhSaoDau_{40%} (490 cây/ha).

3.5.2. Đặc điểm tái sinh tự nhiên đối với những UhSaoDau

Kết quả nghiên cứu cho thấy, số loài cây tái sinh bắt gặp ở ưu hợp Chò chai là 43 loài (100%); trong đó 6 loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế (Chò chai, Cám, Cây, Bằng lăng, Bời lời và Bứa) đóng góp 57,0% (riêng Chò chai 18,9%), còn lại 37 loài khác là 43,0%. Đối với ưu hợp Dầu rái, số loài cây tái sinh bắt gặp là 50 loài; trong đó 8 loài ưu thế và đồng ưu thế (Dầu rái, Cây, Trâm, Chò chai, Làu tấu, Cám, Cồng và Sao đen) chiếm 51,6% (riêng Dầu rái 12,6%), còn lại 42 loài khác là 48,4%. Đối với ưu hợp Dầu lá bóng, số loài cây tái sinh bắt gặp là 50 loài; trong đó 6 loài ưu thế và đồng ưu thế (Trâm, Dầu lá bóng, Cám, Cây, Cồng, Làu tấu) đóng góp 49,1% (riêng Dầu lá bóng 13,1%), còn lại 44 loài khác chiếm 50,9%. Đối với ưu hợp Dầu song nàng, số loài cây tái sinh bắt gặp

là 54 loài; trong đó 6 loài ưu thế và đồng ưu thế (Dầu song nòng, Cám, Cây, Trâm, Bằng lăng, Làu tấu) chiếm 57,7% (riêng Dầu song nòng 22,9%), còn lại 48 loài khác là 42,3%. Đối với ưu hợp Sao đen, số loài cây tái sinh bắt gặp là 34 loài; trong đó 4 loài ưu thế và đồng ưu thế (Trâm, Cây, Cám và Sao đen) đóng góp 48,2% (riêng Sao đen 7,4%), còn lại 30 loài khác là 51,8%. Đối với ưu hợp Vên vên, số loài cây tái sinh bắt gặp là 44 loài; trong đó 6 loài ưu thế và đồng ưu thế (Vên vên, Cám, Trâm, Cây, Làu tấu, Trường) đóng góp 51,9% (riêng Vên vên 17,8%), còn lại 38 loài khác là 48,1%. Hệ số tương đồng giữa thành phần cây tái sinh với thành phần cây mẹ dao động từ 86,3% ở ưu hợp Vên vên đến 96,2% ở ưu hợp Dầu rái. Điều đó chứng tỏ thành phần loài cây gỗ của 6 ưu hợp thực vật này ổn định trong quá trình phát triển.

Mật độ cây tái sinh cao nhất ở ưu hợp Dầu song nòng (8.450 cây/ha), kế đến ở ưu hợp Chò chai (7.464 cây/ha), thấp nhất ở ưu hợp Sao đen (6.900 cây/ha). Cây tái sinh tồn tại ở mọi cấp H. So với tổng số cây tái sinh dưới tán rừng (100%), số cây tái sinh phân bố ở lớp H < 50 cm chiếm cao nhất ở ưu hợp Dầu song nòng (3.875 cây/ha hay 45,9%), kế đến ở ưu hợp Dầu lá bóng (2.815 cây/ha hay 38,9%) và ưu hợp Chò chai (2.690 cây/ha hay 36,0%), thấp nhất ở ưu hợp Sao đen (2.625 cây/ha hay 38,0%). Số cây tái sinh đạt đến lớp H > 250 cm chiếm cao nhất ở ưu hợp Dầu song nòng (625 cây/ha hay 7,4%), kế đến ở ưu hợp Vên vên (500 cây/ha hay 7,1%) và ưu hợp Chò chai (455 cây/ha hay 6,1%), thấp nhất ở ưu hợp Dầu lá bóng (375 cây/ha hay 5,2%).

So với tổng số cây tái sinh dưới tán những UHSaoDau (100%), tỷ lệ cây hạt cao nhất ở ưu hợp Sao đen (94,9%), kế đến ở ưu hợp Dầu rái (90,8%), thấp nhất ở ưu hợp Chò chai (82,7%). Tỷ lệ cây chồi cao nhất ở ưu hợp Chò chai (17,3%), thấp nhất ở ưu hợp Sao đen (5,7%). Trong cả 6 UHSaoDau, cây hạt xuất hiện ở mọi cấp H, còn cây chồi chỉ tồn tại ở những cấp H < 250 cm.

Phân bố trên mặt đất đối với cây tái sinh của họ Sao Dầu đều tồn tại ở dạng phân bố cụm ($T = -4,5$ ở ưu hợp Chò chai đến $T = -5,8$ ở ưu hợp Dầu song nòng). Kiểu phân bố này có liên quan đến tính không

thuần nhất về địa hình và đất, phân bố cây mẹ trên mặt đất theo từng đám và tình trạng phát triển của cây tầng dưới.

Nói chung, cả 6 UhSaoDau đều có khả năng tái sinh tốt. Số lượng cây có triển vọng ($H \geq 200$ cm và khỏe mạnh) thay thế cây mẹ dao động từ 375 cây/ha ở ưu hợp Sao đen đến 625 cây/ha ở ưu hợp Dầu song nòng. So với mật độ trồng rừng ban đầu đối với những cây gỗ lớn (625 cây/ha), số lượng cây tái sinh có triển vọng tốt dưới tán 6 UhSaoDau đủ để hình thành rừng mới khi cây mẹ đã đến tuổi thành thực.

3.6. Đa dạng loài cây gỗ và đa dạng cấu trúc của những UhSaoDau

3.6.1. Đa dạng loài cây gỗ đối với những ưu hợp cây họ Sao Dầu

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tổng số loài cây gỗ bắt gặp nhiều nhất ở nhóm UhSaoDau_{30-40%} ($S = 83$ loài), thấp nhất ở nhóm UhSaoDau_{40%} ($S = 75$ loài). Khi sử dụng ô mẫu với kích thước 0,25 ha, thì mật độ quần thụ trung bình dao động từ 137 cây ở nhóm UhSaoDau_{30%} đến 140 cây ở nhóm UhSaoDau_{40%}. Số loài cây gỗ bắt gặp cao nhất ở nhóm UhSaoDau_{30%} (29 loài), thấp nhất ở nhóm UhSaoDau_{30%} (25 loài). Chỉ số $d - Margalef$ trung bình dao động từ 4,46 ha ở nhóm UhSaoDau_{40%} đến 5,67 ở nhóm UhSaoDau_{30%}. Phân bố độ phong phú (J') trung bình của các loài cây gỗ khá đồng đều, dao động từ 0,77 ở nhóm UhSaoDau_{40%} đến 0,83 ở nhóm UhSaoDau_{30%}. Chỉ số đa dạng H' trung bình dao động từ 2,46 ở nhóm UhSaoDau_{40%} đến 2,79 ở nhóm UhSaoDau_{30%}. Chỉ số H'_{max} dao động từ 3,22 ở nhóm UhSaoDau_{40%} đến 3,37 ở nhóm UhSaoDau_{30%}. Chỉ số đa dạng Gini-Simpson ($1 - \lambda$) trung bình dao động từ 0,86 ở nhóm UhSaoDau_{40%} đến 0,91 ở nhóm UhSaoDau_{30%}. Nói chung, những thành phần đa dạng loài cây gỗ (S , d , J' , H' và $1 - \lambda$) đối với 3 nhóm UhSaoDau đều không có sự khác biệt rõ rệt ($P > 0,05$). Chỉ số đa dạng $\beta - Whittaker$ đều nhận giá trị khá cao (2,25 ở nhóm UhSaoDau_{30%} đến 2,96 ở nhóm UhSaoDau_{30-40%} và 3,0 ở nhóm UhSaoDau_{40%}). Điều đó chứng tỏ đa dạng loài cây gỗ ở ba nhóm UhSaoDau thay đổi rất lớn tùy theo môi trường.

So sánh dạng loài cây gỗ đối với 6 UhSaoDau cho thấy, khi sử dụng ô mẫu với kích thước 0,25 ha, thì số loài cây gỗ bắt gặp dao động từ 25 loài ở ưu hợp Sao đen đến 30 loài ở ưu hợp Vên vên; trung bình 27 loài. Mật độ cây gỗ dao động từ 125 cây ở ưu hợp Dầu lá bóng và Dầu song nàng đến 155 cây ở ưu hợp Chò chai; trung bình 139 cây. Chỉ số d_{Margalef} dao động từ 4,88 ở ưu hợp Sao đen đến 5,85 ở ưu hợp Vên vên; trung bình 5,35. Chỉ số J' dao động từ 0,75 ở ưu hợp Dầu rái đến 0,85 ở ưu hợp Dầu song nàng; trung bình 0,81. Chỉ số đa dạng Gini-Simpson ($1 - \lambda$) dao động từ 0,84 ở ưu hợp Dầu rái đến 0,91 ở ưu hợp Chò chai, Dầu song nàng và Vên vên; trung bình 0,81. Chỉ số đa dạng β - Whittaker dao động từ 1,61 ở ưu hợp Sao đen đến 2,52 ở ưu hợp Dầu song nàng; trung bình 1,96. Những phân tích thống kê cho thấy, những thành phần đa dạng loài cây gỗ (S , d , J' , H' và $1-\lambda$) đối với 6 UhSaoDau không có sự khác biệt rõ rệt ($P > 0,05$). Theo chỉ số đa dạng β - Whittaker, ưu hợp Dầu song nàng ($\beta = 2,52$) phân bố trong những môi trường có biến động lớn nhất, kế đến là ưu hợp Dầu rái ($\beta = 2,09$), thấp nhất là ưu hợp Sao đen ($\beta = 1,61$).

3.6.2. Đa dạng cấu trúc đối với những ưu hợp cây họ Sao Dầu

Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi sử dụng ô mẫu với kích thước 0,25 ha, thì chỉ số phức tạp trung bình về trúc quần thụ (CI) cao nhất ở nhóm UhSaoDau_{40%} (0,60), thấp nhất ở nhóm UhSaoDau_{30-40%} (0,45); trung bình 0,51. Chỉ số CI biến động lớn nhất ở nhóm UhSaoDau_{30-40%} (CV = 50,7%), nhỏ nhất ở nhóm UhSaoDau_{30%} (CV = 25,1%); trung bình CV = 42,5%. Chỉ số hỗn giao trung bình (HG) giảm dần từ nhóm UhSaoDau_{30%} (0,213) đến nhóm UhSaoDau_{30-40%} (0,206) và nhóm UhSaoDau_{40%} (0,181); trung bình 0,200. Chỉ số HG biến động lớn nhất ở nhóm UhSaoDau_{40%} (CV = 26,6%), nhỏ nhất ở nhóm UhSaoDau_{30-40%} (CV = 22,2%); trung bình CV = 24,1%.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, chỉ số CI cao nhất ở ưu hợp Dầu song nàng (0,665), kế đến là ưu hợp Vên vên (0,518) và ưu hợp Dầu lá bóng (0,493), thấp nhất ở ưu hợp Chò chai (0,415). Chỉ số CI biến động lớn nhất ở ưu hợp Sao đen (58,5%), thấp nhất ở ưu hợp Vên

vên (29,0%). Chỉ số HG cao nhất ở ưu hợp Dầu song nàng (0,229), kế đến là ưu hợp Dầu lá bóng (0,222) và ưu hợp Sao đen (0,208), thấp nhất ở ưu hợp Dầu rái (0,170). Về cơ bản, những ưu hợp cây họ Sao Dầu có chỉ số CI cao thì chỉ số HG cũng cao. Ưu hợp Dầu song nàng có cấu trúc phức tạp nhất, kế đến là ưu hợp Dầu lá bóng và ưu hợp Vên vên, cuối cùng là ưu hợp Chò chai.

Nói chung, sự gia tăng mức độ ưu thế của cây họ Sao Dầu trong các QXTV sẽ dẫn đến sự gia tăng chỉ số phức tạp về cấu trúc, nhưng làm giảm chỉ số hỗn giao.

KẾT LUẬN

(1) Những ưu hợp họ Sao Dầu ở khu vực Nam Cát Tiên được hình thành trên nền khí hậu ẩm nhiệt đới thuộc cấp chế độ khô ẩm II theo phân cấp chế độ khô ẩm ở Việt Nam của Thái văn Trưng (1999). Chúng phân bố trên những đồi thấp bán bình nguyên; độ cao biến động từ 120 m đến 170 m so với mặt biển; độ dốc không quá 10^0 . Chúng hình thành trên đất vàng đỏ phát triển từ đá magma, đất phù sa gley, đất đỏ vàng phát triển từ đá phiến, đất nâu thẫm phát triển từ sản phẩm đá bọt bazan, đất nâu đỏ trên đá phiến sét, đất nâu đỏ phát triển từ đá magma kiềm.

(2) Những loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu hình thành những ưu hợp thực vật với độ ưu thế của chúng dao động từ 16,7% đến 53,9%. Số loài cây gỗ bắt gặp ở ba nhóm ưu hợp họ Sao Dầu với chỉ số IVI > 30%, 30 – 40% và IVI > 40% tương ứng là 65, 83 và 75 loài; trong đó bao gồm 7 loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu (Chò chai, Dầu rái, Dầu lá bóng, Dầu song nàng, Sao đen, Vên vên và Làu tấu). Số loài cây gỗ bắt gặp cao nhất ở ưu hợp Dầu song nàng và ưu hợp Vên vên (58 loài), thấp nhất ở ưu hợp Sao đen (41 loài).

(3) Những loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu đóng vai trò ưu thế về mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ. Phân bố N/D có dạng phân bố giảm theo hình chữ “J” ngược. Phân bố N/H có dạng một đỉnh lệch trái;

trong đó số cây tập trung nhiều nhất ở cấp $H = 12$ m. Hình dạng đường cong phân bố N/D và N/H thay đổi tùy theo các đặc tính của những ưu hợp họ Sao Dầu. Cây họ Sao Dầu có mặt ở mọi cấp D và cấp H; trong đó chúng chiếm ưu thế cao ở những cấp $D > 40$ cm và cấp $H > 20$ m.

(4) Những ưu hợp cây họ Sao Dầu đều có khả năng tái sinh tự nhiên rất tốt dưới tán rừng. Mật độ cây tái sinh dao động từ 6.900 cây/ha ở ưu hợp Sao đen đến 8.450 cây/ha ở ưu hợp Dầu song nòng; trong đó trên 85% số cây có chất lượng tốt. Phần lớn những loài cây gỗ ở tầng trên đều tái sinh dưới tán rừng. Những loài cây gỗ tái sinh tự nhiên liên tục dưới tán rừng, nhưng phần lớn chỉ tồn tại ở cấp $H < 100$ cm. Phân bố trên mặt đất đối với cây tái sinh có dạng phân bố theo cụm.

(5) Những thành phần đa dạng loài cây gỗ thay đổi tùy theo ưu hợp cây họ Sao Dầu. Chỉ số đa dạng loài cây gỗ (H') dao động từ 1,46 đến 3,25 và không có sự khác biệt rõ rệt giữa ba nhóm ưu hợp họ Sao Dầu. Năm cấp chỉ số đa dạng loài cây gỗ (H') từ rất thấp đến rất cao có thể được ước lượng dựa theo số loài (S) và chỉ số giàu có về loài (d).

(6) Chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ và chỉ số hỗn giao thay đổi tùy theo ưu hợp cây họ Sao Dầu. Sự gia tăng mức độ ưu thế của cây họ Sao Dầu trong các QXTV dẫn đến sự gia tăng chỉ số phức tạp về cấu trúc, nhưng làm giảm chỉ số hỗn giao. Ưu hợp Dầu song nòng có chỉ số phức tạp về cấu trúc cao nhất (0,656), thấp nhất ở ưu hợp Chò chai (0,415). Ưu hợp Dầu song nòng có chỉ số hỗn giao cao nhất (0,229), thấp nhất ở ưu hợp Dầu rái (0,170).

(7) Số cây theo cấp D và cấp H của các ưu hợp cây họ Sao Dầu có thể được ước lượng bằng các mô hình phân bố N/D và phân bố N/H. Cấp đa dạng loài cây gỗ (H') của các ưu hợp cây họ Sao Dầu có thể được ước lượng dựa theo số loài (S) và chỉ số phong phú về loài (d_{Margalef}).