

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ YẾU TỐ SINH THÁI ĐẾN TÁI SINH TỰ NHIÊN CỦA SẾN MỦ (*Shorea roxburghii* G. Don) TRONG RỪNG KÍN THƯỜNG XANH ẨM NHIỆT ĐỚI TẠI KHU VỰC TÂN PHÚ THUỘC TỈNH ĐỒNG NAI

Lê Hồng Việt¹, Trần Quang Bảo²

Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại tỉnh Đồng Nai

²Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu về đặc tính sinh thái tái sinh tự nhiên của quần thể Sến mù dưới tán rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới tại khu vực Tân Phú, tỉnh Đồng Nai. Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định ảnh hưởng của độ ưu thế cây mẹ, cấu trúc và sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ, độ ẩm và pH_{H₂O} của tầng đất mặt đến tái sinh tự nhiên của quần thể Sến mù. Độ ưu thế của cây mẹ, cấu trúc quần thụ và sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ đã được thu thập từ 9 ô tiêu chuẩn điển hình thuộc trạng thái rừng giàu. Kích thước ô tiêu chuẩn là 0,25 ha. Tình trạng tái sinh tự nhiên của Sến mù được thu thập từ 90 ô dạng bàn 16 m² (4 × 4 m). Độ ẩm (%), pH_{H₂O} ở tầng đất mặt trong quan hệ với độ bất gặp (1, 0) cây tái sinh Sến mù được thu thập từ 125 điểm khác nhau. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng sự biến đổi về độ ưu thế của cây mẹ, cấu trúc và sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ và đặc tính của tầng đất mặt ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của quần thể Sến mù. Sến mù tái sinh liên tục dưới tán rừng. Chỉ số IVI của cây mẹ từ 25 - 35%, chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ nhỏ hơn 0,5 và chỉ số cạnh tranh tán giữa những cây gỗ nhỏ hơn 1,5, độ ẩm ở tầng đất mặt dao động từ 60 - 80% và pH_{H₂O} dao động từ 3,8 - 4,6 là điều kiện thích hợp đối với tái sinh tự nhiên của Sến mù.

Từ khóa: Rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới, quần xã thực vật rừng, độ ưu thế của cây mẹ, tái sinh tự nhiên, chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ, chỉ số cạnh tranh tán

Keywords: Tropical moist evergreen closed forest, Forest plant community, Dominance of mother tree, Natural regeneration, Index of stand structural complexity, Crown competition index

The effect of ecological factors to natural regeneration of *Shorea roxburghii* G. Don in tropical moist evergreen closed forest at Tan Phu zone of Dong Nai province

The article presents result of the natural regeneration characteristics of the population of *Shorea roxburghii* under the canopy of the moist tropical evergreen closed forest in Tan Phu area, Dong Nai province. The objective of this study is to determine the effect of dominance of mother tree, structure and competition between trees in the stands, moisture content and pH_{H₂O} of topsoil to the natural regeneration of the population of *Shorea roxburghii*. Data were collected from 9 typical plots of rich forest type. The plot size is 0.25 ha. The natural regeneration of *Shorea roxburghii* is collected from 90 sub-plots of 16 m² (4 × 4 m). Moisture content (%), pH_{H₂O} in the topsoil in relation to the

appearance of (1, 0) *Shorea roxburghii* saplings collected from 125 different points. Research results have shown that changes in the dominance of mother trees, the structure and competition between trees in the stands and the characteristics of topsoil affect the natural regeneration of the *Shorea roxburghii* population. The population of *Shorea roxburghii* regenerates continuously under the forest canopy. The IVI index of the mother tree is from 25% to 35%, the structural complexity index is less than 0.5 and the crown competition index between trees is less than 1.5, the moisture in the topsoil ranges from 60 - 80% and pH_{H_2O} ranges from 3.8 to 4.6 are suitable conditions for natural regeneration of the *Shorea roxburghii* population.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong nghiên cứu tái sinh rừng, một trong những vấn đề quan trọng là xác định những yếu tố sinh thái chủ yếu ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của các loài cây gỗ. Những hiểu biết về quá trình tái sinh của các loài cây gỗ và nhân tố ảnh hưởng là chìa khóa để thúc đẩy quá trình tái sinh diễn thế rừng (Nguyễn Văn Thêm, 1992; Whitmore, 1998; Kimmins, 1998; Thái Văn Trùng, 1999). Sến mù (*Shorea roxburghii* G. Don) là loài cây gỗ lớn thuộc họ Sao dầu (Dipterocarpaceae). Gỗ Sến mù được sử dụng để xây dựng nhà và đóng đồ gia dụng. Một số tác giả (Thái Văn Trùng, 1985; Văn Minh, 1986; Nguyễn Văn Thêm, 1992; Vũ Mạnh, 2017; Le Van Long *et al.*, 2018; Đào Thị Thùy Dương, 2017; Đào Thị Thùy Dương và Lê Bá Toàn, 2018) đã phân tích kết cấu loài, cấu trúc và tái sinh tự nhiên của một số loài cây gỗ của họ Sao dầu trong rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới (RKKX) tại tỉnh Đồng Nai. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng cây họ Sao dầu tái sinh tự nhiên rất tốt dưới tán rừng nhưng phần lớn cây tái sinh chỉ tồn tại ở cấp chiều cao $H < 100$ cm. Tuy nhiên, những nghiên cứu này vẫn chưa xác định rõ những yếu tố sinh thái chủ yếu ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của quần thể Sến mù. Vì vậy, nghiên cứu đặc điểm tái sinh tự nhiên của quần thể Sến mù và những yếu tố

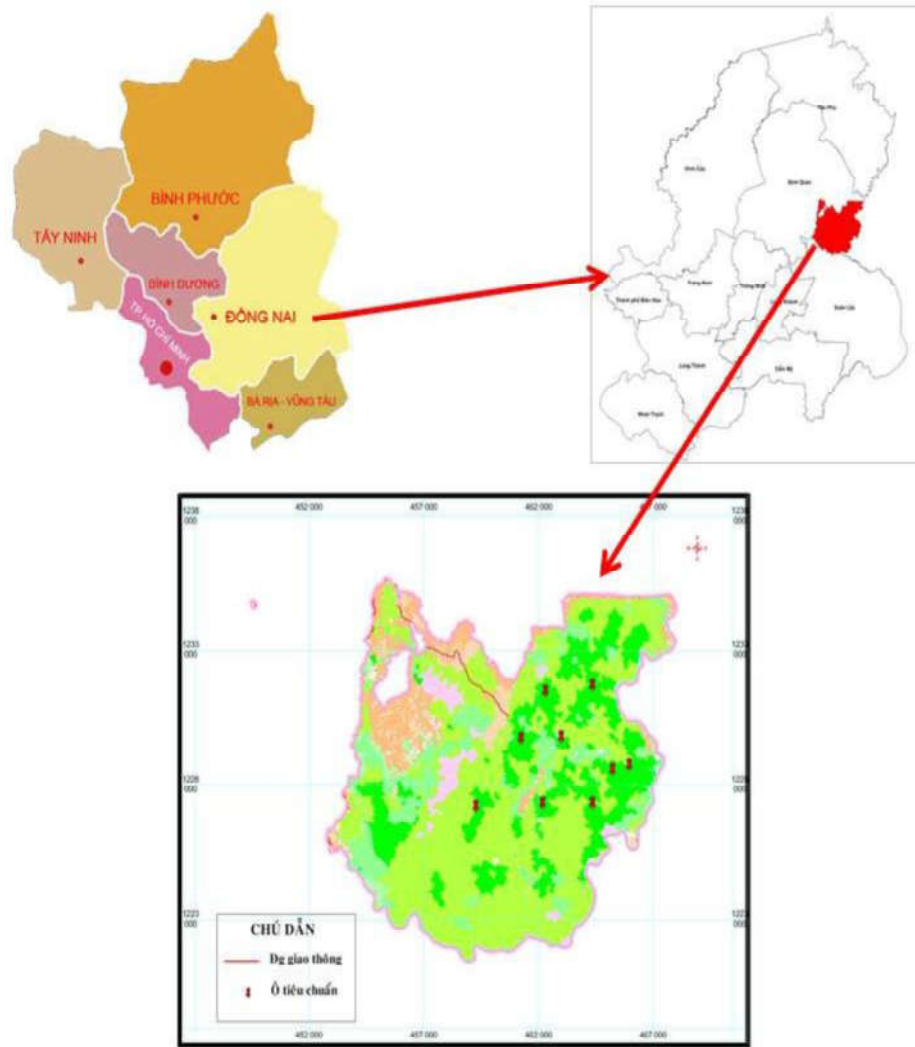
ảnh hưởng đến tái sinh là những vấn đề rất quan trọng và cần thiết.

Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định ảnh hưởng của độ ưu thế cây mẹ, cấu trúc và sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thể, độ ẩm và pH_{H_2O} của tầng đất mặt đến tái sinh tự nhiên của quần thể Sến mù. Kết quả của nghiên cứu này không chỉ cung cấp những thông tin để phân tích đặc tính sinh thái tái sinh tự nhiên của quần thể Sến mù, mà còn giúp cho công tác quản lý rừng và xây dựng những phương thức lâm sinh phù hợp.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu này được tiến hành tại Ban quản lý rừng phòng hộ Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Tọa độ địa lý: $11^{\circ}08'55''$ - $11^{\circ}51'30''$ vĩ độ Bắc, $106^{\circ}90'73''$ - $107^{\circ}23'74''$ kinh độ Đông. Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa. Mùa mưa xuất hiện từ tháng 5 đến tháng 11, còn mùa khô kéo dài từ tháng 12 năm trước đến tháng 4 năm sau. Nhiệt độ không khí trung bình $25^{\circ}C$. Lượng mưa trung bình năm là 2.100 mm/năm. Độ ẩm không khí trung bình 80%. Độ cao địa hình từ 80 - 120 m so với mặt biển. Đất bao gồm hai loại là đất xám trên đá granit và đất nâu đỏ trên đá bazan (Hình 1).



Hình 1. Bản đồ khu vực nghiên cứu

2.2. Đối tượng và phương pháp thu thập số liệu

Đối tượng nghiên cứu là cây tái sinh của quần thể Sến mù dưới tán RKX. Độ ưu thế cây mẹ trong quần thể, cấu trúc quần thể và sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thể được phân tích từ 9 ô tiêu chuẩn điển hình ở trạng thái rừng già. Kích thước ô tiêu chuẩn là 0,25 ha. Trong mỗi quần xã thực vật rừng (QXTV) trên ô tiêu chuẩn, tất cả cây gỗ trưởng thành có đường kính $D > 6,0$ cm được thống kê theo tên loài; sau đó sắp xếp theo chi và họ. Tên loài, chi và họ được xác định theo [Trần Hợp và](#)

[Nguyễn Bội Quỳnh \(2003\)](#). Chu vi thân cây tại vị trí 1,3 m cách mặt đất (C , cm) được xác định bằng thước dây với độ chính xác 0,1 cm; sau đó quy đổi ra đường kính (D , cm). Chiều cao vút ngọn (H_{vn} , m) của từng cây được đo đạc bằng thước Blume - Leisse.

Để xác định sự cạnh tranh tán, chọn 30 cây mẫu thuộc 10 cấp D từ 10cm đến 64 cm (mỗi cấp $D = 6$ cm) để đo đường kính tán (D_T , m). Chỉ tiêu D_T được đo theo hai chiều Đông - Tây và Nam - Bắc bằng thước dây và cây sào với độ chính xác 0,10 m; sau đó lấy bình quân hai hướng làm kết quả đo.

Tình trạng tái sinh tự nhiên của Sến mù trong mỗi QXTV rừng trên ô tiêu chuẩn được thu thập từ 10 ô dạng bản 16 m² (4 × 4 m). Các ô dạng bản được bố trí cách nhau 10 m trên 2 tuyến song song với cạnh ô tiêu chuẩn. Tổng số ô dạng bản bố trí trong 9 ô tiêu chuẩn là 90 ô. Tình trạng tái sinh tự nhiên của Sến mù được đánh giá thông qua mật độ, phân bố số cây theo cấp chiều cao (N/H), nguồn gốc và chất lượng. Những cây tái sinh Sến mù được đo từ H ≥ 10 cm cho đến những cây có D < 6,0 cm. Chiều cao cây tái sinh được đo bằng cây sào với độ chính xác 0,10 m; sau đó sắp xếp thành cấp với mỗi cấp 50 cm. Chất lượng của cây tái sinh Sến mù được phân chia theo 3 cấp: tốt, trung bình và xấu. Những cây tái sinh có sức sống tốt là những cây thân thẳng, không bị cụt ngọn hay hai thân, không bị sâu bệnh, tán lá cân đối và tròn đều, lá màu xanh lục. Những cây tái sinh xấu (sức sống kém) là những cây cụt ngọn hay hai thân, bị sâu bệnh, tán lá dạng cò, lá màu xanh đậm hoặc khô từng phần. Những cây có những đặc điểm trung gian giữa cây tái sinh tốt và cây tái sinh xấu là cây có sức sống trung bình. Hai tính chất của tầng đất mặt (0 - 30 cm) được nghiên cứu là độ ẩm (%) và pH_{H₂O}. Hai chỉ tiêu này được xác định bằng máy đo nhanh (Soil pH & Moisture Tester, Model DM - 15). Thời gian đo đạc 2 đặc tính này là trung tuần tháng 4/2018. Độ ẩm (%), pH_{H₂O} ở tầng đất mặt trong quan hệ với độ bất gập (1, 0) cây tái sinh Sến mù được thu thập từ 125 điểm khác nhau. Các điểm này được chọn trên một số tuyến cắt ngang qua QXTV ở trạng thái rừng giàu. Phản ứng của cây tái sinh Sến mù với điều kiện đất thay đổi theo giai đoạn tuổi hay cấp H. Vì thế, cây tái sinh Sến mù được phân chia thành hai cấp H: H₁ ≤ 100 cm và H₂ > 100 cm cho đến những cây tái sinh có D ≤ 6 cm.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Trong phần xử lý số liệu, chỉ số IVI% của các loài cây gỗ trong 9 QXTV trên ô tiêu chuẩn được xác định theo phương pháp của Thái Văn Trùng (1999) (Công thức 1); trong đó N%, G% và V% tương ứng là mật độ tương đối, tiết diện ngang thân cây tương đối và thể tích thân cây tương đối của loài cây gỗ.

Đại lượng $V = g \times H \times F$, với $F = 0,45$.

$$IVI = \frac{(N\% + G\% + V\%)}{3} \quad (1)$$

Tính phức tạp về cấu trúc quần thụ được xác định theo phương pháp của Holdridge và đồng tác giả (1967; dẫn theo Cintrón và Schaeffer-Novelli, 1984) (Công thức 2); trong đó S, N, G và H tương ứng là số loài cây gỗ, mật độ quần thụ, tiết diện ngang thân cây và chiều cao trung bình của quần thụ trên ô tiêu chuẩn.

$$SCI = (S \times N \times G \times H)/10^6 \quad (2)$$

Mức độ cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ được đánh giá thông qua chỉ số cạnh tranh tán (CCI). Chỉ số CCI của từng cây gỗ trưởng thành là tỷ lệ giữa diện tích tán và diện tích ô tiêu chuẩn. Diện tích tán của từng cây được xác định theo diện tích hình tròn với bán kính bằng D_T của từng cây. Chỉ số CCI của toàn bộ quần thụ là tỷ lệ giữa tổng diện tích tán của các cây gỗ trong quần thụ và diện tích ô tiêu chuẩn (công thức 3). Ở công thức 3, S_{Tij} là diện tích tán của cây thứ i (i = 1 - n), j = loài cây, Z = 2.500 m².

$$CCI = \sum_{i=1, n} S_{Tij}/Z \quad (3)$$

Phân tích 9 ô tiêu chuẩn ở trạng thái rừng giàu cho thấy chỉ số IVI của Sến mù dao động từ dưới 25% đến trên 35%. Chỉ số SCI dao động từ 0,34 đến trên 0,90. Chỉ số CCI dao động từ 1,2 đến trên 2,1. Vì thế, những QXTV ở trạng thái rừng giàu đã được phân chia thành ba

nhóm theo chỉ số IVI của Sến mù (IVI < 25%; IVI = 25 - 35% và IVI > 35%); ba nhóm theo chỉ số SCI (ít phức tạp: SCI < 0,5; phức tạp: SCI = 0,5 - 0,8 và rất phức tạp: SCI > 0,8) và ba nhóm theo chỉ số CCI (cạnh tranh yếu: CCI < 1,5; cạnh tranh trung bình: CCI = 1,5 - 1,7 và cạnh tranh mạnh: CCI > 1,7).

Đặc điểm tái sinh tự nhiên của Sến mù trong 9 QXTV trên ô tiêu chuẩn được tập hợp theo các chỉ số IVI của cây mẹ, chỉ số SCI và chỉ số CCI. Ảnh hưởng của ba yếu tố này đến tái sinh của Sến mù được xác định thông qua mật độ, nguồn gốc (hạt, chồi), phân bố N/H, tình trạng sức sống (tốt, trung bình và xấu) và số lượng cây có triển vọng (cây có sức sống tốt và H > 200 cm). Những chỉ tiêu này được thống kê trong các ô dạng bản (16 m²) theo 3 yếu tố IVI, SCI và CCI; sau đó quy đổi ra đơn vị 1 ha. Cấp chỉ số IVI của Sến mù, SCI và CCI thích hợp đối với tái sinh của Sến mù được đánh giá theo ba chỉ tiêu: mật độ cây tái sinh cao nhất, số lượng cây tái sinh tốt nhiều nhất và số lượng cây tái sinh có triển vọng cao nhất.

Giả định những yếu tố môi trường khác là đồng nhất. Mỗi quan hệ giữa cây tái sinh Sến mù với 2 yếu tố độ ẩm đất (X₁) và pH_{H₂O} (X₂) ở tầng đất mặt được phân tích bằng hàm hồi quy logit Gauss (Hàm 4); trong đó P = xác suất bắt gặp cây tái sinh Sến mù ở cấp H < 100 cm và cấp H > 100 cm, X_i = X₁ và X₂.

$$\text{Logit}(P/1 - P) = b_0 + b_1 \times X_i - b_2 \times X_i^2 \quad (4)$$

Sau đó khảo sát hàm (4) để xác định những tham số sinh thái như tối ưu sinh thái (U_i), tính chống chịu sinh thái (T_i), biên độ sinh thái (U_i ± 4T_i) và P_{iMax} (với i = 1 - 2: hai cấp H). Bốn tham số U_i, T_i, U_i ± 4T và P_{iMax} được xác định

theo hàm (5) - (8). Ảnh hưởng phối hợp của hai biến X₁ và X₂ đến tái sinh tự nhiên của Sến mù được phân tích bằng hàm hồi quy logit Gauss đa biến (Hàm 9).

$$\text{Tối ưu sinh thái: } U_i = b_1/2b_2 \quad (5)$$

$$\text{Tính chống chịu sinh thái: } T_i = 1/\sqrt{2b_2} \quad (6)$$

$$\text{Biên độ sinh thái: } U_i \pm 4T_i \quad (7)$$

$$P_{iMax} = \frac{\exp(b_0 + b_1U_i + b_2U_i^2)}{1 + \exp(b_0 + b_1U_i + b_2U_i^2)} \quad (8)$$

$$\text{Logit}(P/1 - P) = b_0 + b_1X_1 - b_2X_1^2 + b_3X_2 - b_4X_2^2 + b_5X_1X_2 \quad (9)$$

Công cụ tính toán là bảng tính Excel và phần mềm thống kê SPSS 10.0. Phần mềm Excel được sử dụng để tập hợp số liệu trung gian. Phần mềm SPSS 10.0 được sử dụng để tính toán những đặc trưng của quần thụ và phân tích hàm hồi quy logit Gauss.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của độ ưu thế cây mẹ trong quần thụ đến tái sinh Sến mù

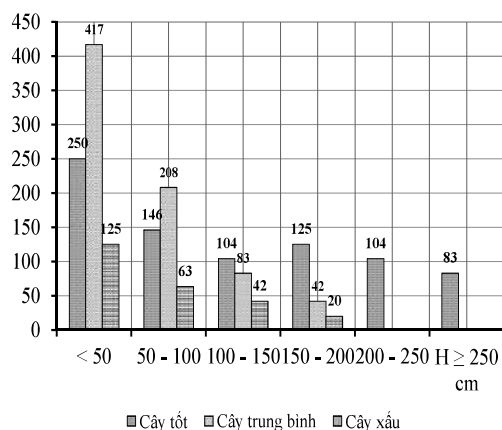
Mật độ cây tái sinh Sến mù ở những QXTV với chỉ số IVI của Sến mù từ 25 - 35% (2.583 cây/ha) cao hơn tương ứng 1,43 lần và 1,13 lần so với quần thụ với chỉ số IVI nhỏ hơn 25% (1.812 cây/ha) và lớn hơn 35% (2.083 cây/ha). Cây tái sinh Sến mù dưới tán của ba nhóm QXTV rừng này đều tồn tại ở mọi cấp H (Bảng 1); trong đó phần lớn phân bố ở lớp H < 100 cm (66,7% ở cấp chỉ số IVI < 25%; 68,6% ở cấp chỉ số IVI = 25 - 35%; 72% ở cấp chỉ số IVI > 35%). Số lượng cây tái sinh Sến mù đạt đến cấp H > 200 cm nhận giá trị cao nhất ở nhóm QXTV với cấp chỉ số IVI từ 25 - 35% (250 cây/ha); thấp nhất ở nhóm QXTV với cấp chỉ số IVI nhỏ hơn 25% (187 cây/ha).

Bảng 1. Phân bố cây tái sinh Sến mù theo cấp chiều cao trong ba nhóm QXTV với mức độ ưu thế khác nhau của quần thể Sến mù

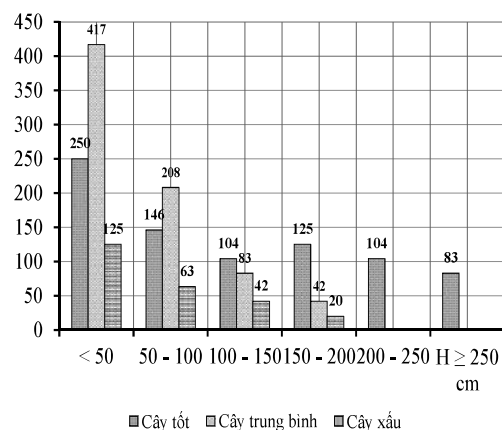
Đơn vị tính: 1,0 ha

TT	Cấp H (cm)	Mật độ cây tái sinh Sến mù theo nhóm chỉ số IVI của cây mẹ					
		< 25%		25 - 35%		> 35%	
		N (cây)	N%	N (cây)	N%	N (cây)	N%
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	< 50	792	43,7	1.167	45,2	958	46,0
2	50 - 100	417	23,0	604	23,4	542	26,0
3	100 - 150	229	12,6	312	12,1	187	9,0
4	150 - 200	187	10,3	250	9,7	146	7,0
5	200 - 250	104	5,7	146	5,6	125	6,0
6	> 250	83	4,6	104	4,0	125	6,0
	Tổng số	1.812	100	2.583	100	2.083	100

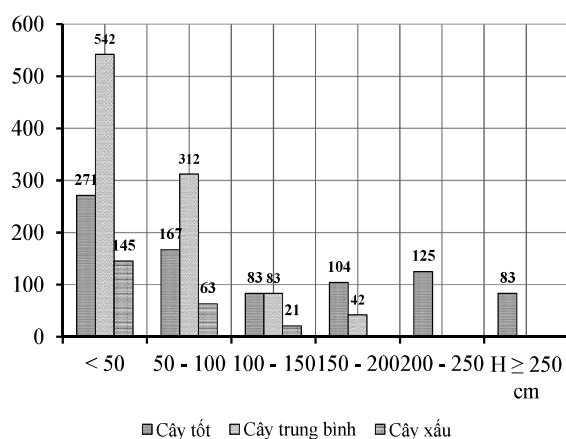
N (cây/ha) Chỉ số IVI < 25% (a)



N (cây/ha) Chỉ số IVI = 25 - 35% (b)



N (cây/ha) Chỉ số IVI > 35% (c)



Hình 2. Phân bố chất lượng cây tái sinh Sến mù dưới tán của những QXTV với ba cấp chỉ số IVI của Sến mù: IVI < 25% (a), IVI = 20 - 35% (b) và IVI > 35% (c)

Ở cả ba nhóm QXTV này, cây tái sinh Sến mù đều có nguồn gốc từ hạt và chồi. Những cây tái sinh có nguồn gốc từ chồi chỉ xuất hiện ở cấp $H \leq 200$ cm. So với tổng số cây tái sinh dưới tán rừng (100%), tỷ lệ cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt ở ba nhóm QXTV này chiếm trên 60%. Khi đạt đến cấp $H > 200$ cm, cây tái sinh Sến mù chỉ tồn tại ở dạng cây hạt. Nói chung, tỷ lệ cây chồi gia tăng dần từ 32,2% ở những QXTV với cấp chỉ số IVI < 25% đến 39,0% ở cấp chỉ số IVI > 35%.

Những cây tái sinh có chất lượng tốt (Hình 2) đạt cao nhất ở những QXTV với chỉ số IVI của Sến mù từ 25 - 35% (1.062 cây/ha), thấp nhất ở những QXTV với chỉ số IVI của Sến mù nhỏ hơn 25% (812 cây/ha). Số cây tái sinh có triển vọng (cấp $H > 200$ cm và chất lượng tốt) thay thế lớp cây mẹ đạt cao nhất ở những QXTV với cấp chỉ số IVI của Sến mù từ 25 - 35% (250 cây/ha), kế đến là những QXTV với cấp chỉ số IVI của Sến mù lớn hơn 35% (208 cây/ha), thấp nhất ở những QXTV với cấp chỉ số IVI của Sến mù nhỏ hơn 25% (187 cây/ha).

3.2. Ảnh hưởng của cấu trúc quần thụ đến tái sinh Sến mù

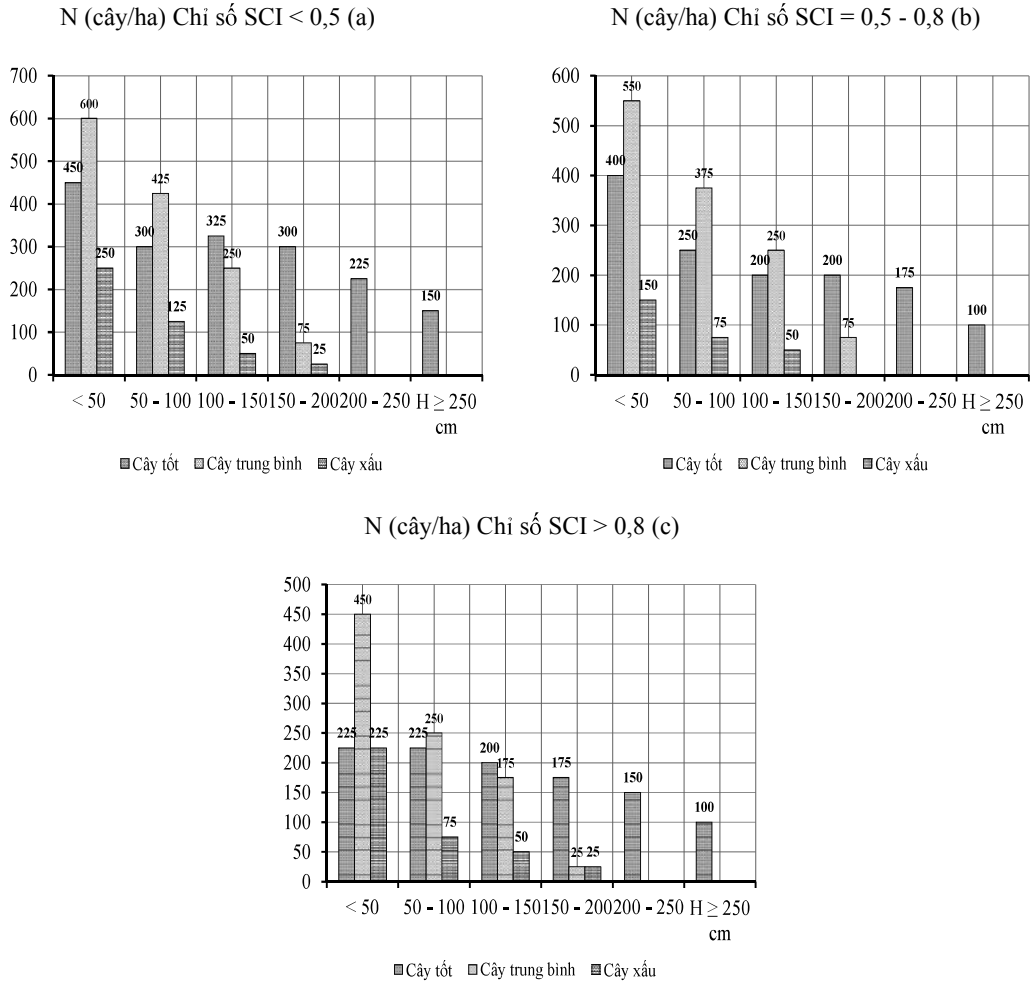
Mật độ cây tái sinh Sến mù giảm dần từ nhóm QXTV với chỉ số SCI < 0,5 (3.550 cây/ha) đến nhóm QXTV với chỉ số SCI = 0,5 - 0,8 (2.850 cây/ha) và nhóm QXTV với chỉ số SCI > 0,8 (2.350 cây/ha). Cây tái sinh Sến mù dưới tán ba nhóm QXTV này phân bố liên tục theo cấp H (Bảng 2). Điều đó chứng tỏ Sến mù tái sinh liên tục dưới tán rừng. Ở cả ba nhóm QXTV này, cây tái sinh Sến mù đều tồn tại ở dạng cây hạt và cây chồi. Những cây tái sinh chồi chỉ xuất hiện ở cấp $H \leq 200$ cm. So với tổng số cây tái sinh dưới tán rừng (100%), tỷ lệ cây tái sinh hạt giảm dần từ 64,8% ở nhóm QXTV với chỉ số SCI > 0,8 đến 61,4% ở nhóm QXTV với chỉ số SCI = 0,5 - 0,8 và 58,5% ở nhóm QXTV với chỉ số SCI < 0,8. Khi đạt đến cấp $H > 200$ cm, cây tái sinh Sến mù chỉ tồn tại ở dạng cây hạt. Nói chung, tỷ lệ cây chồi gia tăng dần từ 35,2% ở cấp chỉ số SCI < 0,5 đến 41,5% ở cấp chỉ số SCI > 0,8.

Bảng 2. Phân bố số cây tái sinh Sến mù theo cấp chiều cao ba nhóm QXTV có chỉ số SCI khác nhau

TT	Cấp H (cm)	Mật độ cây tái sinh theo nhóm chỉ số SCI khác nhau					
		< 0,5		0,5 - 0,8		> 0,8	
		N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	< 50	1.300	36,6	1.100	38,6	900	38,3
2	50 - 100	850	23,9	700	24,6	550	23,4
3	100 - 150	625	17,6	500	17,5	425	18,1
4	150 - 200	400	11,3	275	9,6	225	9,6
5	200 - 250	225	6,3	175	6,1	150	6,4
6	> 250	150	4,2	100	3,5	100	4,3
	Tổng số	3.550	100	2.850	100	2.350	100

Số lượng cây tốt giảm dần từ những QXTV với chỉ số SCI < 0,5 (1.750 cây/ha) đến những QXTV với chỉ số SCI > 0,8 (1.075 cây/ha). Số lượng cây tái sinh có triển vọng (cấp $H > 200$ cm và chất lượng tốt) thay thế lớp cây mẹ cũng

giảm dần từ những QXTV với cấp chỉ số SCI < 0,5 (375 cây/ha) đến những QXTV với chỉ số SCI = 0,5 - 0,8 (275 cây/ha) và những QXTV với chỉ số SCI > 0,8 (250 cây/ha) (Hình 3).



Hình 3. Phân bố chất lượng cây tái sinh Sến mù dưới tán của những QXTV với ba cấp chỉ số SCI: SCI < 0,5 (a), SCI = 0,5 - 0,8 (b) và SCI > 0,8 (c)

3.3. Ảnh hưởng của sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ

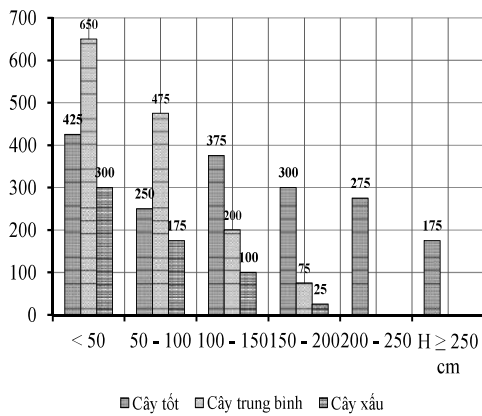
Điểm tái sinh tự nhiên của Sến mù dưới tán ba nhóm QXTV với cấp chỉ số CCI khác nhau được dẫn ra ở [bảng 3](#). Kết quả cho thấy mật độ cây tái sinh Sến mù giảm dần từ những QXTV với chỉ số CCI < 1,5 (3.800 cây/ha) đến những QXTV với chỉ số CCI = 1,5 - 1,7 (2.850 cây/ha) và những QXTV với SCI > 1,7 (2.350 cây/ha). Cây tái sinh Sến mù dưới tán của ba nhóm QXTV này phân bố liên tục theo cấp H. Điều đó chứng tỏ Sến mù tái sinh liên tục dưới tán rừng.

Trong ba nhóm QXTV này, cây tái sinh Sến mù đều tồn tại ở dạng cây hạt và cây chồi. Những cây tái sinh chồi chỉ xuất hiện ở cấp H ≤ 200 cm. So với tổng số cây tái sinh dưới tán rừng (100%), tỷ lệ cây tái sinh hạt giảm dần từ quần thụ với chỉ số CCI < 1,5 (64,5%) đến quần thụ với chỉ số CCI = 1,5 - 1,7 (60,8%) và quần thụ với chỉ số CCI > 1,7 (57,3%). Khi đạt đến cấp H > 200 cm, cây tái sinh Sến mù chỉ tồn tại ở dạng cây hạt. Nói chung, tỷ lệ cây chồi gia tăng dần từ 35,5% ở những QXTV với chỉ số CCI < 1,5 đến 42,7% ở những QXTV với chỉ số CCI > 1,7.

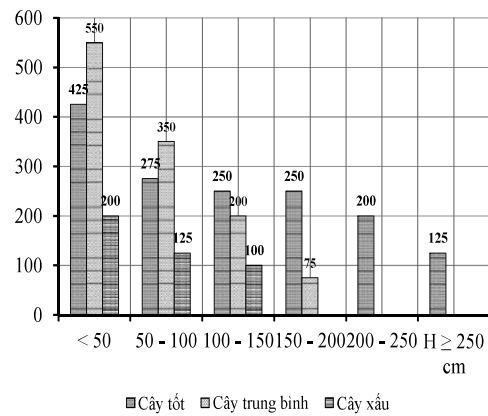
Bảng 3. Phân bố số cây tái sinh Sên mủ theo cấp chiều cao trong ba nhóm QXTV với chỉ số CCI khác nhau

TT	Cấp H (cm)	Mật độ cây tái sinh theo nhóm CCI khác nhau:					
		< 1,5		1,5 - 1,7		> 1,7	
		N/ha	%	N/ha	%	N/ha	%
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	< 50	1.375	36,2	1.175	37,6	1.100	40,0
2	50 - 100	900	23,7	750	24,0	700	25,5
3	100 - 150	675	17,8	550	17,6	475	17,3
4	150 - 200	400	10,5	325	10,4	250	9,1
5	200 - 250	275	7,2	200	6,4	125	4,5
6	> 250	175	4,6	125	4,0	100	3,6
	Tổng số	3.800	100	3.125	100	2.750	100

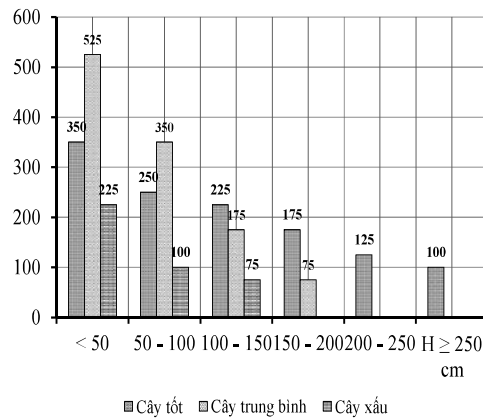
N (cây/ha) Chỉ số CCI < 1,5 (a)



N (cây/ha) Chỉ số CCI = 1,5 - 1,7 (b)



N (cây/ha) Chỉ số CCI > 1,7 (c)



Hình 4. Phân bố chất lượng cây tái sinh Sên mủ dưới tán của những QXTV với ba cấp chỉ số CCI: CCI < 1,5 (a), CCI = 1,5 - 1,7 (b) và CCI > 1,7 (c)

Số lượng cây tái sinh có chất lượng tốt (Hình 4) giảm dần từ những QXTV với chỉ số CCI < 1,5 (1.800 cây/ha) đến những QXTV với chỉ số CCI > 1,7 (1.225 cây/ha). Số lượng cây tái sinh có triển vọng (cấp H > 200 cm và chất lượng tốt) thay thế lớp cây mẹ cũng giảm dần từ những QXTV với cấp chỉ số CCI < 1,5 (450 cây/ha) đến những QXTV với chỉ số CCI > 1,7 (225 cây/ha).

3.4. Ảnh hưởng của một số đặc tính ở tầng đất mặt

Những phân tích thống kê cho thấy xác suất bắt gặp cây tái sinh Sền mù (P_x) ở những cấp H khác nhau ($H < 100$ cm; $H > 100$ cm) và 2 đặc tính ở tầng đất mặt ($X_1 =$ độ ẩm%, $X_2 =$ pH_{H₂O}) tồn tại mối quan hệ khá chặt chẽ ($r^2 = 17,2 - 28,1\%$; $P < 0,001$). Các hàm ước lượng $P_{(X)} = f(X_1, X_2)$ có dạng như hàm (1) - (6) (Bảng 4 và 5).

Bảng 4. Các hàm ước lượng xác suất bắt gặp cây tái sinh Sền mù theo độ ẩm ở tầng đất mặt

Hàm	Cấp H (cm)	Những hệ số hồi quy ^(*) và tương quan				
		b_0	b_1	b_2	$r^2(\%)$	P_α
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(1)	< 100	- 26,15040	0,82563	- 0,00593	27,8	< 0,001
(2)	> 100	- 22,88920	0,72173	- 0,00514	21,8	< 0,001
(3)	Tổng số	- 23,90340	0,75075	- 0,00532	22,6	< 0,001

(*) Hàm phân hồi: $P = \exp(b_0 + b_1X_1 - b_2X_1^2)/(1 + \exp(b_0 + b_1X_1 - b_2X_1^2))$.

Bảng 5. Các hàm ước lượng xác suất bắt gặp cây tái sinh Sền mù theo pH_{H₂O} ở tầng đất mặt

Hàm	Cấp H (cm)	Những hệ số hồi quy ^(*) và tương quan				
		b_0	b_1	b_2	$r^2(\%)$	P_α
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(4)	< 100	- 44,1541	23,3147	- 2,9098	28,1	< 0,001
(5)	> 100	- 34,8796	18,4250	- 2,2833	19,6	< 0,001
(6)	Tổng số	- 49,9936	24,5884	- 2,9037	17,2	< 0,001

(*) Hàm phân hồi: $P = \exp(b_0 + b_1X_2 - b_2X_2^2)/(1 + \exp(b_0 + b_1X_2 - b_2X_2^2))$.

Bằng cách khảo sát các hàm (1) - (6), xác định được các tham số độ ẩm và pH_{H₂O} (tối ưu, biên độ và tính chống chịu) đối với tái sinh tự nhiên của quần thể Sền mù (Bảng 6 và 7). Số liệu ở bảng 6 cho thấy cây tái sinh Sền mù ở giai đoạn $H < 100$ cm và $H > 100$ cm có yêu cầu độ ẩm ở tầng đất mặt tương tự như nhau. Ở cả hai giai đoạn sống này, yêu cầu độ ẩm tối ưu ở tầng đất mặt là 70,0% (lấy tròn); biên độ sinh

thái từ 61 - 80%; phạm vi chống chịu từ 32 - 100%. Số liệu ở bảng 7 chỉ ra rằng cây tái sinh Sền mù giai đoạn $H < 100$ cm và $H > 100$ cm có yêu cầu pH_{H₂O} ở tầng đất mặt tương tự như nhau. Ở cả hai giai đoạn sống này, yêu cầu pH_{H₂O} tối ưu ở tầng đất mặt là 4,0 (lấy tròn); biên độ sinh thái từ 3,8 - 4,6; phạm vi chống chịu từ 2,6 - 5,9.

Bảng 6. Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Sên mủ ở những cấp chiều cao khác nhau đối với độ ẩm ở tầng đất mặt

TT	Cấp H (cm)	Tham số sinh thái ^(*)				
		U (%)	±T (%)	U ± T(%)	U ± 4T(%)	P _{max}
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	< 100	69,7	9,2	61 - 79	33 - 100	0,9312
2	> 100	70,2	9,9	60 - 80	31 - 100	0,9210
4	Tổng số	70,5	9,7	61 - 80	32 - 100	0,9290

(*) U = Tối ưu sinh thái; U ± T = Biên độ sinh thái; U ± 4T = Phạm vi chống chịu.

Bảng 7. Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Sên mủ ở những cấp chiều cao khác nhau đối với pH_{H₂O} ở tầng đất mặt

TT	Cấp H (cm)	Tham số sinh thái				
		U	±T	U ± T	U ± 4T	P _{max}
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	< 100	4,0	0,4	3,6 - 4,4	2,3 - 5,7	0,9197
2	> 100	4,0	0,5	3,6 - 4,5	2,2 - 5,9	0,9027
3	Tổng số	4,2	0,4	3,8 - 4,6	2,6 - 5,9	0,8865

Bảng 8. Các hàm ước lượng xác suất bắt gặp cây tái sinh Sên mủ theo độ ẩm và pH_{H₂O} ở tầng đất mặt

Hệ số hồi quy	Chiều cao (H, cm) của cây tái sinh Sên mủ		
	< 100	> 100	Tổng số
(1)	(2)	(3)	(4)
b ₀	- 10,29370	1,21125	- 6,68005
b ₁	5,05212	6,66595	6,33450
b ₂	0,11412	0,14333	0,13543
b ₃	- 83,33940	- 118,196	- 108,549
b ₄	57,57400	75,2791	71,0934
b ₅	- 5,31272	- 6,78114	- 6,42935
R ²	32,3	29,2	29,9
P _α (Mô hình)	< 0,001	< 0,001	< 0,001
P _{b5} (Hệ số b ₅)	0,0427	0,0072	0,0112
Hàm	(7)	(8)	(9)

Những phân tích thống kê cũng cho thấy sự phối hợp giữa hai yếu tố ($X_1 =$ ẩm độ đất và $X_2 =$ pH_{H₂O}) ảnh hưởng đến xác suất bắt gặp cây tái sinh Sên mủ. Hàm phản hồi giữa xác suất bắt gặp (P) cây tái sinh Sên mủ theo hai yếu tố (X_1 và X_2) có dạng như hàm 7 - 9 (Bảng 8). Ở bảng 8, dấu của hệ số b₅ biểu thị ảnh hưởng phối hợp giữa 2 yếu tố (X_1 và X_2) đến tái sinh tự nhiên của Sên mủ. Ba mô hình này đều tồn tại ở mức ý nghĩa thống kê rất cao ($P < 0,001$). Hệ số b₅ của ba mô hình này tồn tại ở mức ý nghĩa thống kê rất cao ($P < 0,05$) và mang dấu

âm chứng tỏ rằng 2 yếu tố X_1 với X_2 gia tăng dẫn đến sự suy giảm độ phong phú của cây tái sinh Sên mủ.

IV. KẾT LUẬN

Sự biến đổi về độ ưu thế của cây mẹ, cấu trúc và sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thể và đặc tính của tầng đất mặt có ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của quần thể Sên mủ. Sên mủ tái sinh liên tục dưới tán rừng. Chỉ số IVI của cây mẹ dao động từ 25 - 35%, chỉ số phức

tạp về cấu trúc quần thụ nhỏ hơn 0,5 và chỉ số cạnh tranh tán giữa những cây gỗ nhỏ hơn 1,5, độ ẩm và pH_{H₂O} ở tầng đất mặt dao động tương ứng từ 60 - 80% và 3,8 - 4,6 là điều kiện thích hợp đối với tái sinh tự nhiên của Sến mù. Những thông tin về ảnh hưởng của độ ưu thế của cây mẹ, cấu trúc và sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ và đặc tính của

tầng đất mặt đến tái sinh tự nhiên của Sến mù không chỉ là căn cứ để xây dựng lý thuyết về sinh thái tái sinh tự nhiên của quần thể Sến mù, mà còn giúp ích cho xây dựng những biện pháp lâm sinh đối với rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đào Thị Thùy Dương, 2017. Ảnh hưởng của những đặc tính ở tầng đất mặt đến tái sinh tự nhiên của Dầu rái (*Dipterocarpus alatus* Roxb.) trong rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam, Số 6/2017.
- Đào Thị Thùy Dương và Lê Bá Toàn, 2018. Ảnh hưởng của một số yếu tố sinh thái đến tái sinh tự nhiên của Dầu rái (*Dipterocarpus alatus* Roxb.) trong rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, Kỳ 2 tháng 11, Số 22/2018
- Trần Hợp và Nguyễn Bội Quỳnh, 2003. Cây gỗ kinh tế ở Việt Nam, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 873 trang.
- Lê Văn Minh, 1986. Báo cáo tóm tắt các đặc tính sinh thái của họ Sao dầu ở Đông Nam Bộ. Tập san khoa học kỹ thuật Lâm nghiệp phía Nam, số 25/1986.
- Vũ Mạnh, 2017. Đặc điểm lâm học của những quần xã thực vật với ưu thế cây họ Sao dầu (Dipterocarpaceae) thuộc kiểu rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới ở khu vực Nam Cát Tiên, tỉnh Đồng Nai. Tóm tắt luận án tiến sĩ khoa học lâm nghiệp, 24 trang. Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh.
- Thái Văn Trùng, 1985. Báo cáo tổng kết về họ Sao dầu, một họ đặc sắc của vùng Ấn Độ - Mã Lai. Báo cáo khoa học tại Hội thảo họ Sao dầu Việt Nam, Phân viện khoa học Việt Nam, Tp. Hồ Chí Minh, 20 trang.
- Thái Văn Trùng, 1999. Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 412 trang.
- Nguyễn Văn Thêm, 1992. Nghiên cứu tái sinh tự nhiên của Dầu song nòng (*Dipterocarpus dyeri*) trong kiểu rừng kín thường xanh và nửa rụng lá ẩm nhiệt đới ở Đồng Nai. Tóm tắt luận án phó tiến sĩ khoa học nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 24 trang.
- Cintron, G.; Schaeffer-Novelli, Y., 1984. Methods for studying mangrove structure, In: Snedaker, S.C. (Ed.) (1984). The mangrove ecosystem: research methods. Monographs on Oceanographic Methodology, 8. UNESCO: Paris. ISBN 978 - 9231021817. xv, 251 pp.
- Kimmins, J. P., 1998. Forest ecology, Prentice - Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 750 Pp.
- Le Van Long, Phung Thi Tuyen, Le Ba Toan, Pham Xuan Quy, 2018. Natural regenerational characteristics of tropical evergreen moist closed forest in Tan Phu area of Dong Nai province. Journal of forestry science and technology (5): 34 - 42
- Whitmore, T.C., 1998. An Introduction to tropical forests, Clarendon Press, Oxford and University of Illinois Press, Urbana, 2nd Ed. Pp 117.

Email tác giả chính: hongvietdhl@gmail.com

Ngày nhận bài: 25/09/2019

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 01/10/2019

Ngày duyệt đăng: 02/10/2019