

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC RỪNG TỰ NHIÊN NƠI CÓ LOÀI XOAN MỘC (*Toona sureni* (Blume) Merr.) PHÂN BỐ TẠI TỈNH ĐIỆN BIÊN VÀ TỈNH SƠN LA

Nguyễn Duy Khánh¹, Nguyễn Văn Hùng¹, Hà Văn Tiệp¹, Lò Thị Kiều¹,
Vũ Văn Tuấn¹, Tông Việt Tùng¹, Nguyễn Tùng Lâm¹,
Nguyễn Thị Hương Ly¹, Phan Thị Thanh Huyền²

¹Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Tây Bắc, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam
²Đại học Tây Bắc

TÓM TẮT

Xoan mộc (*Toona surenii* (Blume) Merr.) là loài cây gỗ lớn, chất lượng gỗ tốt, đã và đang bị khai thác mạnh. Để góp phần bảo tồn và phát triển loài cây này, bài báo cung cấp kết quả nghiên cứu đặc điểm cấu trúc rừng tự nhiên nơi có loài Xoan mộc phân bố tại Điện Biên và Sơn La. Bằng phương pháp điều tra trên 6 tuyến và 18 ô tiêu chuẩn điển hình, tạm thời có diện tích mỗi ô là 2.500 m² ở trạng thái rừng nghèo, rừng nghèo kiệt, rừng trung bình. Kết quả cho thấy: Mật độ tầng cây cao khá thấp, chỉ từ 124 - 267 cây/ha, trong khi đó mật độ Xoan mộc từ 12 - 29 cây/ha. Khu vực nghiên cứu khá đa dạng với nhiều loài cây khác nhau, dao động từ 30 - 48 loài, trong đó có 6 - 7 loài tham gia vào công thức tổ thành theo chỉ số IVI%. Chỉ số IVI% của Xoan mộc dao động từ 9,34 - 15,97%. Cấu trúc tầng tán có 3 tầng chính, số cây trong lâm phần tập chung chủ yếu ở tầng tán chính (84 - 184 cây/ha), Xoan mộc phân bố chủ yếu ở tầng tán chính và tầng vượt tán; Độ tàn che trung bình từ 0,45 - 0,7. Hàm khoảng cách phù hợp nhất để mô phỏng quy luật phân bố số cây theo cấp đường kính và hàm Weibull phù hợp nhất để mô phỏng quy luật phân bố số cây theo cấp chiều cao. Trong tự nhiên, Xoan mộc thường đi kèm với một số loài Dẻ gai, Nhội, Giổi găng, Xoan nhừ, Du sam núi đất,... những loài này nên chọn trồng hỗn giao hoặc làm giàu rừng với loài Xoan mộc.

Từ khóa: Xoan mộc, cấu trúc rừng, Điện Biên, Sơn La.

SOME CHARACTERISTICS OF NATURAL FOREST STRUCTURE WHERE HAVE (*Toona sureni* (Blume) Merr.) IN DIEN BIEN PROVINCE AND SON LA PROVINCE

Nguyễn Duy Khanh¹, Nguyễn Văn Hùng¹, Hà Văn Tiệp¹, Lò Thị Kiều¹, Vũ Văn Tuấn¹,
Tông Việt Tùng¹, Nguyễn Tùng Lâm¹, Nguyễn Thị Hương Ly¹, Phan Thị Thanh Huyền²

¹ Forest Science Centre of North Western Vietnam, Vietnamese Academy of Forest Sciences
² Tay Bac University

Toona surenii (Blume) Merr. is a large timber species, high-quality wood that has been heavily exploited. In order to contribute to the conservation and development of this species, the article provides results of research on the structural characteristics of natural forests where *Toona surenii* (Blume) Merr. species is distributed in Dien Bien and Son La provinces. The article used survey method on 6 transects and studied on 18 typical sample plots, temporarily with an area of each sample plot of 2,500 m² in the state of poor forest, very poor forest and medium forest. The results show that the density of the upper layer of trees is quite low, only 124 - 267 trees/ha, while the density of *Toona surenii* (Blume) Merr. is from 12 - 29 trees/ha. The research area is quite diverse with many different species, ranging from 30 - 48 species, of which 6 - 7 species participate in the composition formula according to the IVI% index. *Toona surenii* (Blume) Merr. IVI% index ranges from 9.34 - 15.97%. The canopy structure has 3 main layers, the number of trees in the forest stand is mainly concentrated in the main canopy layer (84 - 184 trees/ha), *Toona surenii* (Blume) Merr. is mainly distributed in the main canopy layer and the dominance layer; The average canopy cover is from 0.45 - 0.7. The distance function is most suitable to simulate the distribution of tree numbers according to diameter class and the Weibull function is the most suitable to simulate the distribution of tree number according to height class. In nature, *Toona surenii* (Blume) Merr. is often accompanied by a number of species such as *Castanopsis*, *Bischofia javanica*, *Paramichelia baillonii* (Pierre) S.Y.Hu, *Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burt. & Hill, *Keteleeria evelyniana*,... These species should be chosen for mixed planting or to enrich the forest with *Toona surenii* (Blume) Merr. species.

Keywords: *Toona surenii* (Blume) Merr., forest structure, Dien Bien, Son La.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xoan mộc (tên gọi khác là Trương vân, Lát khét) có tên khoa học là *Toona surenii* (Blume) Merr. thuộc họ Xoan (Meliaceae). Xoan mộc là cây gỗ lớn, cao đến 35 m, đường kính ngang ngực có thể trên 100 cm, phân bố tự nhiên ở tỉnh Sơn La và Điện Biên từ độ cao 300 - 1.000 m so với mực nước biển. Ở Việt Nam, Xoan mộc phân bố rộng từ Bắc vào Nam, thường gặp trong rừng thường xanh, vùng miền núi, như Sơn La, Điện Biên, Bắc Kạn, Ninh Bình, Gia Lai,... Trên thế giới, Xoan mộc có phân bố rộng ở Butan, Malaysia, Indonesia, Trung Quốc, Ấn Độ,... Xoan mộc là cây đa tác dụng. Ngoài sử dụng gỗ, lá và vỏ còn có giá trị làm thuốc chữa bệnh. Gỗ có giá trị cao, chất gỗ tốt, thường được sử dụng để đóng tủ, bàn, ghế, nội thất, đóng tàu, đóng cano, làm tấm trang trí, vách ngăn, thủ công mỹ nghệ, nhạc cụ, hộp xì gà, ván lạng, chạm khắc và cho xây dựng (Cheng Dongsheng and Cui Tonglin, 2010). Tại Trung Quốc, gỗ Xoan mộc được coi là gỗ nội thất hạng nhất và được gọi là gỗ gụ Trung Quốc, (Cheng Dongsheng and Cui Tonglin, 2010).

Xoan mộc là loài cây bản địa sinh trưởng nhanh, trong vòng 10 năm đầu cây tăng trưởng mạnh về chiều cao, đường kính và thể tích tăng trưởng chậm. Sau giai đoạn này cây có tốc độ tăng trưởng đường kính và thể tích mạnh, tăng trưởng chiều cao trung bình đạt 0,9 m/năm, đường kính 1,4 cm/năm (Bảo Huy, 2002), đây là cây có triển vọng trồng rừng gỗ lớn do biên độ sinh thái rất rộng nên phù hợp trồng cả đồi núi thấp và núi cao. Một số kết quả nghiên cứu hoặc mô hình rừng trồng đều khẳng định Xoan mộc sinh trưởng nhanh vượt trội so với nhiều loài cây bản địa khác ở cùng điều kiện lập địa và cấp tuổi. Mặc dù với nhiều ưu điểm và tiềm năng phát triển như đã nêu trên, nhưng việc bảo tồn và phát triển loài Xoan mộc còn nhiều hạn chế, thiếu thông tin về đặc điểm lâm học, nhất là đặc điểm cấu trúc lâm phần nơi có loài Xoan mộc phân bố tự nhiên. Bài viết này sẽ

cung cấp các thông tin cần thiết góp phần vào công tác gây trồng bảo tồn và phát triển loài cây này một cách bền vững tại tỉnh Điện Biên và tỉnh Sơn La.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và đối tượng nghiên cứu

Rừng tự nhiên nơi có loài Xoan mộc phân bố tại 5 địa điểm nghiên cứu là: Xã Nà Nhạn và xã Nà Tấu, thành phố Điện Biên Phủ, tỉnh Điện Biên; xã Mường Khiêng, huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La; xã Chiềng Ngần và phường Chiềng Sinh, thành phố Sơn La, tỉnh Sơn La.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Căn cứ vào bản đồ hiện trạng rừng, tại mỗi tỉnh nghiên cứu và thông tin từ cán bộ kiểm lâm, người dân địa phương về khu vực phân bố của loài Xoan mộc, dự kiến các tuyến điều tra. Tại các khu vực có Xoan mộc phân bố thiết lập ít nhất 3 tuyến điều tra có chiều rộng quan sát mỗi tuyến là 40 m trên bản đồ (tổng chiều dài các tuyến điều tra tối thiểu là 5,0 km/tỉnh; tổng số tuyến điều tra là 6 tuyến = 3 tuyến/tỉnh × 02 tỉnh). Trên tuyến điều tra gặp loài Xoan mộc ở đâu thì tiến hành lập ô tiêu chuẩn (OTC) ở đó. Sau khi điều tra sơ thám, đã chia thành 3 trạng thái rừng để nghiên cứu là: Rừng trung bình, rừng nghèo, rừng nghèo kiệt.

* Điều tra cấu trúc tầng cây cao:

Điều tra các cây gỗ lớn trên các trạng thái rừng nơi có loài Xoan mộc phân bố, mỗi trạng thái rừng lập 3 OTC điển hình tạm thời, tổng số là 18 OTC = 3 OTC/trạng thái × 3 trạng thái/tỉnh × 2 tỉnh. Vị trí các OTC được định vị bằng máy GPS, diện tích OTC là 2.500 m² (50 × 50 m), trong OTC chia thành mạng lưới 25 ô thứ cấp diện tích là 100 m² (10 × 10 m).

Trong các ô thứ cấp 100 m² điều tra tất cả các cây có D_{1,3} ≥ 6 cm trở lên, các chỉ số đo đếm gồm: Tên loài cây và đo đếm toàn bộ theo các

chỉ tiêu: đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$), chiều cao vút ngọn (H_{vn}), chiều cao dưới cành (H_{dc}), đường kính tán (Dt), độ tàn che tầng cây cao, theo phương pháp hiện hành.

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng các phần mềm xử lý thống kê Excel theo hướng dẫn của Nguyễn Hải Tuất và đồng tác giả (2006). Các chỉ tiêu: mật độ cây, thành phần loài, đường kính gốc và chiều cao vút ngọn được xác định theo các phương pháp truyền thống trong điều tra lâm học.

Phân chia kiểu trạng thái rừng: Theo Thông tư 16/2023/TT-BNNPTNT ngày 15/12/2023 sửa đổi một số điều thông tư 33/2018/TT-BNNPTNT ngày 16/11/2018 quy định về điều tra, kiểm kê theo dõi diễn biến rừng. Với các OTC điều tra, trên cùng một tỉnh có cùng trữ lượng thì các OTC này được gộp lại để xử lý phân tích thống kê cho một kiểu trạng thái rừng của tỉnh đó.

- Tổ thành tầng cây cao được xác định theo giá trị quan trọng IVI% (Importance Value Index), theo Daniel Marmilod thì những loài có giá trị $IVI \geq 5\%$ là loài cây ưu thế trong tổ thành của lâm phần và là loài cây có ý nghĩa về mặt sinh thái.

- Trị số IVI được tính theo công thức:

$$IVI(\%) = \frac{N\% + G\%}{2}$$

Trong đó:

$$N(\%) = \frac{n}{N} \times 100 (\%)$$

$$G(\%) = \frac{\sum g}{\sum G} \times 100 (\%)$$

Trong đó:

$\sum g$: Tiết diện của loài a;

$\sum G$: Tổng tiết diện của các loài trong lâm phần.

- Xác định cấu trúc tầng thứ tầng cây cao:

Dựa vào biên độ dao động chiều cao của các lâm phần nghiên cứu để phân rừng tự nhiên ở khu vực nghiên cứu thành 3 tầng: A_1 là tầng vượt tán, A_2 là tầng tán chính, A_3 là tầng dưới tán.

- Mô hình hóa phân bố số cây theo cấp đường kính và chiều cao: Sử dụng các hàm lý thuyết Weibull, hàm khoảng cách, hàm Meyer.

- Xác định mối quan hệ của Xoan mọc với các loài cây ưu thế trong quần thể.

Nghiên cứu đã tiến hành gộp số liệu 225 ô thứ cấp/9 OTC điển hình/1 tỉnh, để tính quan hệ giữa Xoan mọc với các loài cây khác cho tỉnh đó.

Sau khi xác định được nhóm loài cây ưu thế trong các lâm phần có Xoan mọc phân bố, sử dụng phương pháp hệ số tương quan ρ giữa 2 loài và tiêu chuẩn χ^2 , để định lượng mối quan hệ giữa 2 loài A và B với nhau (theo từng cặp loài Xoan mọc với 1 loài ưu thế khác) theo công thức:

$$\rho = \frac{P(AB) - P(A).P(B)}{\sqrt{P(A)(1 - P(A)).P(B).(1 - P(B))}}$$

Trong đó: $P(AB)$: Xác suất xuất hiện đồng thời của 2 loài A và B:

$$P(AB) = \frac{nAB}{n}$$

$P(A)$: Xác suất xuất hiện loài A:

$$P(A) = \frac{(nA + nAB)}{n}$$

$P(B)$: Xác suất xuất hiện loài B:

$$P(B) = \frac{(nB + nAB)}{n}$$

Nếu: $\rho = 0$ thì loài A và B không có quan hệ với nhau (độc lập nhau).

Nếu $0 < \rho < 1$ thì loài A và B có liên kết dương và ρ càng lớn thì mức độ hỗ trợ nhau càng lớn.

Nếu $-1 < \rho < 0$ thì loài A và B có liên kết âm và $|\rho|$ càng lớn thì mức độ bài xích lẫn nhau càng mạnh.

* Trường hợp $|p|$ không lớn lắm thì chưa thể biết giữa 2 loài có thực sự quan hệ với nhau hay không, khi đó cần sử dụng thêm phương pháp kiểm tra tính độc lập bằng tiêu chuẩn χ^2 , được tính theo công thức:

$$\chi^2 = \frac{(|ad - bc| - 0,5)^2 \cdot n}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}$$

Trong đó: $a = nAB$; $b = nB$; $c = nA$; d là số ô không có cả 2 loài A và B.

χ^2 tính được so sánh với χ_{05}^2 ứng với bậc tự do $k = 1$; ($\chi_{05}^2 = 3,84$).

Nếu $\chi^2 \leq 3,84$ thì mối quan hệ giữa 2 loài là ngẫu nhiên.

Nếu $\chi^2 > 3,84$ thì mối quan hệ giữa 2 loài có quan hệ với nhau.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Cấu trúc mật độ và tổ thành tầng cây cao rừng tự nhiên có Xoan mộc phân bố

Bảng 1. Mật độ và cấu trúc tổ thành tầng cây cao trên các trạng thái rừng tự nhiên có Xoan mộc phân bố

Trạng thái rừng	Địa điểm	Mật độ (cây/ha)	Mật độ Xoan mộc (cây/ha)	IVI% Xoan mộc	Công thức tổ thành theo IVI%
Rừng Trung bình (TXB)	Điện Biên	267	29	15,97	15,97Xm + 8,17Nh + 7,36Xn + 6,66Gg + 5,24Sp1 + 5,2Mn + 51,4LK (30)
	Sơn La	148	12	10,33	18,22Dg + 10,33Xm + 7,04Dsnđ + 6,98Lh + 5,68Vt + 5,61Sph + 46,14LK (34)
Rừng nghèo (TXN)	Điện Biên	217	13	9,34	9,9Vt + 9,72Gg + 9,34Xm + 7,76Dđ mm + 6,94Mo + 6,06Dgad + 50,28LK (42)
	Sơn La	131	12	9,59	16,13Dg + 14,53Mc + 9,59 Xm + 7,35Ba + 6Đa + 5,43Gg + 5,08Mv + 35,89LK (28)
Rừng nghèo kiệt (TXK)	Điện Biên	192	17	12,56	14,13Vt + 12,56Xm + 11,86Gg + 7,58Nh + 6,83Mo + 6,29Ln + 40,75LK (32)
	Sơn La	124	13	13,43	14,98Dg + 13,43Xm + 10,66Ba + 7,14Sa + 6,85Vh + 5,53Bb + 41,41LK (24)

Ghi chú: TXB: Trạng thái rừng trung bình; TXN: Trạng thái rừng nghèo; TXK: Trạng thái rừng nghèo kiệt; Dg: Dẻ gai; Xm: Xoan mộc; Dsnđ: Du sam núi đất; Lh: Lát hoa; Vt: Vối Thuộc; Sph: Sồi phẳng; Mc: Mạ châu; Ba: Ban; Đa: Đa; Gg: Giỏi găng; Mv: Muồng vàng; Sa: Săng; Vh: Vù hương; Bb: Bông bạc; Nh: Nhội; Sp1: Loài cây chưa biết tên; Xn: Xoan nhừ; Mn: Mít nài; Dđ mm: Dẻ đá mũi mác, Mo: Mỡ; Dẻ gai ẩn độ; Ln: Lá nén.

Kết quả tổng hợp bảng 1 cho thấy mật độ tầng cây cao nơi có loài Xoan mộc phân bố tương đối thấp, biến động trong khoảng từ 124 - 267 cây/ha, thấp nhất ở trạng thái rừng nghèo kiệt tại Sơn La là 124 cây/ha và cao nhất trạng thái rừng trung bình tại Điện Biên là 267 cây/ha. Mật độ cây Xoan mộc có sự biến động tương tự như mật độ tầng cây cao từ 12 - 29 cây/ha.

Tổ thành loài ở các trạng thái rừng tự nhiên nơi có loài Xoan mộc phân bố rất đa dạng dao động

từ 30 - 48 loài cây, thấp nhất là trạng thái rừng nghèo kiệt tại Sơn La là 30 loài cây, cao nhất là trạng thái rừng nghèo tại Điện Biên là 48 loài cây, nhưng hầu hết các loài này ít có giá trị kinh tế. Số loài cây tham gia vào công thức tổ thành theo chỉ số IVI% từ 6 - 7 loài, trong đó Xoan mộc thuộc nhóm loài ưu thế với IVI% dao động từ 9,34 - 15,97% và một số loài khác tham gia công thức tổ thành như: Dẻ gai, Giỏi găng, Mạ châu, Vối thuốc, Lát hoa, Ban,... với hệ số tổ thành (IVI%) dao động từ 5,08 - 18,22%.

** Trạng thái rừng trung bình*

Ở Điện Biên, mật độ tầng cây cao nơi có loài Xoan mộc phân bố là 267 cây/ha, mật độ cây Xoan mộc là 29 cây/ha. Tổng số tên loài cây xuất hiện nơi có loài xoan mộc phân bố là 36 loài, trong đó có 6 loài tham gia vào công thức tổ thành theo chỉ số IVI%, như Xoan mộc là 15,97%, Nhội là 8,17%, Xoan Nhừ là 7,36%, Giỏi găng là 6,66%, Sp1 (loài chưa biết tên) là 5,24%, Mít nài là 5,2%.

Ở Sơn La, mật độ tầng cây cao nơi có loài Xoan mộc phân bố là 148 cây/ha, mật độ cây Xoan mộc là 12 cây/ha. Tổng số tên loài cây xuất hiện nơi có loài Xoan mộc phân bố là 40 loài, trong đó có 6 loài tham gia vào công thức tổ thành theo chỉ số IVI%, như Dẻ gai là 18,22%, Xoan mộc là 10,33%, Du sam núi đất là 7,04%, Lát hoa là 6,98%, Vối thuốc là 5,68%, Sồi phẳng là 5,61%.

Nhìn chung ở trạng thái rừng trung bình tại 2 địa điểm nghiên cứu có sự khác nhau, về mật độ tầng cây cao nơi có Xoan mộc phân bố tại Điện Biên có mật độ lớn hơn ở Sơn La. Thành phần loài cây ở Sơn La có sự đa dạng loài hơn so với địa điểm nghiên cứu ở Điện Biên. Tổ thành loài cây tham gia vào công thức tổ thành theo chỉ số IVI% tại 2 địa điểm nghiên cứu có sự khác nhau, tuy nhiên tại 2 địa điểm nghiên cứu Xoan mộc đều xuất hiện trong công thức tổ thành theo chỉ số IVI%.

** Trạng thái rừng nghèo*

Điện Biên, mật độ tầng cây cao nơi có loài Xoan mộc phân bố là 217 cây/ha, mật độ cây Xoan mộc là 13 cây/ha. Thành phần loài cây xuất hiện nơi có loài Xoan mộc phân bố là 48 loài, trong đó có 6 loài tham gia vào công thức tổ thành theo chỉ số IVI%, như loài Vối thuốc, Giỏi găng, Xoan mộc, Dẻ đá múi mác, Mỡ, Dẻ gai ẩn độ. Xoan mộc có chỉ số IVI% là 9,34%.

Sơn La, mật độ tầng cây cao nơi có loài Xoan mộc phân bố là 131 cây/ha, mật độ cây Xoan mộc là 12 cây/ha. Thành phần loài cây xuất hiện nơi có loài Xoan mộc phân bố là 35 loài, trong

đó có 7 loài tham gia vào công thức tổ thành theo chỉ số IVI%, như loài Dẻ gai, Mạy châu, Ban, Đa, Giỏi găng, Muồng vàng. Xoan mộc có chỉ số IVI% là 9,59%.

Với trạng thái rừng nghèo, tại 2 địa điểm nghiên cứu cũng có sự sai khác nhau về mật độ, mật độ tầng cây cao nơi có Xoan mộc phân bố ở Điện Biên lớn hơn mật độ ở Sơn La. Thành phần loài cây ở Điện Biên cũng đa dạng hơn ở Sơn La. Mật độ Xoan mộc ở 2 địa điểm nghiên cứu gần tương đồng nhau chỉ từ 12 - 13 cây/ha và Xoan mộc tại 2 địa điểm nghiên cứu đều nằm trong công thức tổ thành loài theo chỉ số IVI%.

** Trạng thái rừng nghèo kiệt*

Tại Điện Biên, mật độ tầng cây cao nơi có loài Xoan mộc phân bố là 192 cây/ha, mật độ cây Xoan mộc là 17 cây/ha. Thành phần loài 38 loài, trong đó có 6 loài tham gia vào công thức tổ thành theo chỉ số IVI% với 14,13% loài Vối thuốc; 12,56% loài Xoan mộc; 11,86% loài Giỏi găng; 7,58% loài Nhội; 6,83% loài Mỡ và 6,29% Lá nén.

Tại Sơn La, mật độ tầng cây cao nơi có loài Xoan mộc phân bố là 124 cây/ha, mật độ cây Xoan mộc là 13 cây/ha. Thành phần loài 30 loài, trong đó có 6 loài tham gia vào công thức tổ thành theo chỉ số IVI% với 14,98% loài Dẻ gai; 13,43% loài Xoan mộc; 10,66% loài Ban; 7,14% loài Sâng; 6,85% loài Vù hương; 5,53% loài Bông bạc.

Ở trạng thái rừng nghèo kiệt, mật độ tầng cây cao nơi có loài Xoan mộc phân bố tại Điện Biên có mật độ cao hơn ở Sơn La và tại 2 địa điểm nghiên cứu thì Xoan mộc đều tham gia vào công thức tổ thành theo chỉ số IVI%.

So với các nghiên cứu của Trần Hữu Biển (2015) tại Vườn Quốc gia Cúc Phương thì trong nghiên cứu này loài Xoan mộc ở các trạng thái rừng nơi có loài Xoan mộc phân bố, loài này đều tham gia vào công thức tổ thành theo chỉ số IVI% và nghiên cứu chỉ ra Xoan mộc là một trong số loài cây ưu thế trong lâm phần mà chúng phân bố.

Ngoài ra, tại các địa điểm nghiên cứu khác nhau thì thành phần loài tham gia công thức tổ thành cũng có sự khác nhau. Kết quả này bước đầu cho thấy Xoan mộc có triển vọng gây trồng thuần loài hoặc hỗn giao với một số loài cây có giá trị kinh tế.

3.2. Cấu trúc tầng thứ và độ tàn che tầng cây cao rừng tự nhiên có Xoan mộc phân bố

Từ số liệu thu được cho thấy chiều cao tầng cây cao trong các lâm phần rừng tự nhiên nơi có Xoan mộc phân bố dao động từ 6,5 - 26,5 m,

dựa vào phạm vi biên độ R để chia chiều cao rừng trong khu vực nghiên cứu thành 3 tầng:

- Tầng vượt tán A₁ bao gồm những loài cây có chiều cao vút ngọn nằm trong khoảng $H_{vn} \geq 20$ m.
- Tầng tán chính A₂ bao gồm những loài cây có chiều cao vút ngọn nằm trong khoảng $10 \leq H_{vn} \leq 20$ m.
- Tầng dưới tán A₃ bao gồm những loài cây có chiều cao vút ngọn nằm trong khoảng $6,5 \leq H_{vn} \leq 10$ m.

Bảng 2. Cấu trúc tầng thứ và độ tàn che tầng cây cao rừng tự nhiên có Xoan mộc phân bố

Trạng thái rừng	Địa điểm	Tầng thứ	N (Cây/ha)	N%	\bar{H}_{vn} (m)	N_{xm} (Cây/ha)	\bar{H}_{xm} (m)	Độ tàn che
Rừng trung bình (TXB)	Điện Biên	A ₃	35	13,0	8,02	0	0	0,7
		A ₂	184	69,0	14,39	17	14,69	
		A ₁	48	18,0	21,90	12	22,22	
	Sơn La	A ₃	0	0,0	0,00	0	0	0,6
		A ₂	119	80,2	16,89	7	17,5	
		A ₁	29	19,8	21,77	5	21,75	
Rừng nghèo (TXN)	Điện Biên	A ₃	25	11,7	8,79	1	9,5	0,5
		A ₂	179	82,2	13,82	7	14,3	
		A ₁	13	6,1	21,7	5	21,25	
	Sơn La	A ₃	7	5,1	8,9	1	8,5	0,5
		A ₂	84	64,3	15,29	4	14	
		A ₁	40	30,6	21,73	7	22,2	
Rừng nghèo kiệt (TXK)	Điện Biên	A ₃	21	11,1	7,84	0	0	0,6
		A ₂	164	85,4	12,71	16	14,5	
		A ₁	7	3,5	20,5	1	21	
	Sơn La	A ₃	1	1,1	9,5	0	0	0,45
		A ₂	119	95,7	14,27	11	14,56	
		A ₁	4	3,2	20,33	2	20	

Kết quả tổng hợp ở bảng 2 cho thấy, cấu trúc tầng thứ và độ tàn che tầng cây cao rừng tự nhiên có Xoan mộc phân bố giữa các trạng thái rừng có sự khác nhau.

a) Trạng thái rừng trung bình

Tại Điện Biên, các loài cây trong lâm phần chủ yếu nằm trong tầng tán chính A₂ tương đối dày

chiếm 69%, với số cây 184 cây/ha, chiều cao vút ngọn bình quân là 14,39 m. Tầng dưới tán A₃ chiếm 13%, còn lại tầng vượt tán là 18%, Xoan mộc xuất hiện ở tầng tán chính và tầng vượt tán. Độ tàn che của rừng là 0,7.

Tại Sơn La, các loài cây trong lâm phần chỉ nằm ở tầng tán chính và tầng vượt tán, chủ yếu nằm trong tầng tán chính A₂ chiếm 80,2%, số cây

119 cây/ha, chiều cao vút ngọn trung bình 16,89 m, cao hơn so với tại Điện Biên. Loài Xoan mộc cũng xuất hiện ở tầng tán chính và tầng vượt tán như ở Điện Biên. Lâm phần rừng tự nhiên nơi có loài Xoan mộc phân bố ở Sơn La, đã bị con người tác động, nên cấu trúc tầng thứ của rừng đã bị phá vỡ, nên không có loài nào ở tầng dưới tán A₃. Độ tàn che của rừng là 0,6.

b) Trạng thái rừng nghèo

Tại Điện Biên, loài Xoan mộc xuất hiện ở cả 3 tầng tán, chủ yếu tầng tán chính A₂ với 7 cây/ha. Các loài cây trong lâm phần chủ yếu nằm trong tầng tán chính A₂ là 179 cây/ha, chiếm 82,2%, với, chiều cao vút ngọn bình quân là 13,82 m, tầng vượt tán thì thưa thớt có 13 cây/ha, chiếm 6,1%, chiều cao bình quân là 21,7 m. Độ tàn che của rừng là 0,5.

Tại Sơn La, loài Xoan mộc cũng xuất hiện ở cả 3 tầng tán như ở Điện Biên, chủ yếu xuất hiện ở tầng tán chính và tầng vượt tán. Có 84 cây/ha, chiếm 64,3% nằm trong tầng tán chính A₂, chiều cao bình quân là 15,29 m cao hơn so với Điện Biên. Tầng vượt tán A₁, có 40 cây/ha, chiếm 30,6%, chiều cao bình quân 21,73 m. Độ tàn che của rừng là 0,5.

c) Trạng thái rừng nghèo kiệt

Ở Điện Biên, các loài cây trong lâm phần chủ yếu nằm trong tầng tán chính A₂ chiếm 85,4% số lượng cây ở tầng này tương đối dày, còn tầng vượt tán và tầng dưới tán chỉ chiếm phần nhỏ là 14,6%. Loài Xoan mộc chủ yếu tập trung ở tầng tán chính với 16 cây/ha, có chiều cao bình quân là 14,5 m, không xuất hiện loài Xoan mộc ở tầng dưới tán. Độ tàn che của rừng là 0,6.

Đối với trạng thái rừng này ở Sơn La, cũng giống như ở Điện Biên, các loài cây chủ yếu xuất hiện ở tầng tán chính A₂ với 119 cây/ha, chiếm 95,7%, còn tầng vượt tán và tầng dưới tán chỉ chiếm phần rất nhỏ là 4,3%. Xoan mộc xuất hiện ở tầng tán chính và tầng vượt tán, không xuất hiện ở tầng dưới tán. Độ tàn che của rừng là 0,45.

Nhìn chung ở các trạng thái rừng nơi có Xoan mộc phân bố, thì loài này chủ yếu xuất hiện ở tầng tán chính A₂ và tầng vượt tán A₁, do Xoan mộc là cây ưa sáng, sinh trưởng nhanh, không chịu sự chèn ép của các loài khác, nên ở tầng dưới tán ít xuất hiện loài này.

d) Cấu trúc N/D_{1,3}

Bảng 3. Mô phỏng phân bố thực nghiệm số cây theo cấp đường kính (N/D_{1,3})

Tỉnh	Trạng thái	Hàm	α	λ	γ	β	χ^2	χ_{05}^2	Đánh giá
Điện Biên	TXB	Khoảng cách	0,75		0,095		12,57	12,59	H0+
	TXN	Khoảng cách	0,69		0,11		9,47	9,49	H0+
	TXK	Khoảng cách	0,75		0,06		9,71	11,07	H0+
Sơn La	TXB	Weibull	2,20	0,00			3,85	9,49	H0+
	TXN	Khoảng cách	0,67		0,07		4,29	7,81	H0+
	TXK	Khoảng cách	0,70		0,05		7,13	7,81	H0+

Kết quả từ bảng 3 cho thấy quy luật phân bố số cây theo đường kính của rừng tự nhiên có loài Xoan mộc phân bố được mô phỏng bằng Phân bố khoảng cách và phân bố Weibull.

Phân bố Weibull được sử dụng để mô phỏng phân bố ở trạng thái rừng trung bình tại Sơn La với $\alpha = 2,2, \lambda = 0$.

Phân bố khoảng cách được sử dụng để mô phỏng quy luật phân bố số cây theo đường kính cho các trạng thái rừng nghèo, rừng nghèo kiệt ở Sơn La và rừng trung bình, rừng nghèo, rừng nghèo kiệt ở Điện Biên với $\alpha = 0,67 - 0,75, \gamma = 0,05 - 0,11$.

Như vậy hàm khoảng cách là phù hợp nhất để mô phỏng quy luật phân bố số cây theo cấp đường kính của rừng tự nhiên nơi có loài Xoan mộc phân bố.

e) Cấu trúc N/H_{vn}

Bảng 4. Mô phỏng phân bố thực nghiệm số cây theo cấp chiều cao (N/H_{vn})

Tỉnh	Trạng thái	Hàm	α	λ	γ	χ^2	χ_{05}^2	Đánh giá
Điện Biên	TXB	Weibull	2,0	0,01		5,79	15,50	H0+
	TXN	Weibull	2,1	0,02		3,11	11,07	H0+
	TXK	Weibull	2,10	0,02		3,60	9,49	H0+
Sơn La	TXB	Weibull	2,8	0,00		5,10	9,49	H0+
	TXN	Weibull	2,2	0,01		8,67	11,07	H0+
	TXK	Weibull	2,40	0,02		6,47	7,81	H0+

Kết quả từ bảng 4 cho thấy quy luật phân bố số cây theo cấp chiều cao của rừng tự nhiên nơi có Xoan mộc phân bố được sử dụng hàm Weibull để mô phỏng.

Phân bố Weibull phù hợp để mô phỏng quy luật phân bố số cây theo cấp chiều cao cho các trạng thái rừng nơi có loài Xoan mộc phân bố với $\alpha = 2 - 2,8, \lambda = 0 - 0,02$.

f) *Mối quan hệ giữa cây Xoan mộc với các loài cây ưu thế trong lâm phần*

Kết quả nghiên cứu xác định được trong rừng tự nhiên nơi có loài Xoan mộc phân bố có từ

10 - 14 loài ưu thế gồm: Dẻ gai, Giỏi giang, Du sam núi đất, Lát hoa, Vối thuốc, Dẻ đá mũi mác, Dẻ gai ấn độ, Nhội, Mít nài, Lá nén, Mỡ, Xoan nhừ, Đa, Sâng, Muồng vàng, Mạ châu, Vù hương, Sồi phẳng, Ban, Bông bạc, có chỉ số $IVI\% > 5\%$, là những loài đóng vai trò quan trọng trong quá trình hình thành sinh thái rừng. Nghiên cứu đã tiến hành kiểm tra mối quan hệ cho từng cặp loài cây ưu thế theo tiêu chuẩn p và χ^2 .

* Tại tỉnh Điện Biên

Bảng 5. Mối quan hệ giữa Xoan mộc với các loài cây bạn tại Điện Biên

STT	Loài A	Loài B	nA [⊙]	nB (b)	nAB (a)	nAB- (d)	P (A)	P (B)	P (AB)	p	χ	χ_{05}^2
1	Xoan mộc	Dẻ đá mũi mác	16	44	0	165	0,071	0,196	0	-0,136	4,18	3,84
2	Xoan mộc	Dẻ gai ấn độ	14	49	0	162	0,062	0,218	0	-0,136	4,15	3,84
3	Xoan mộc	Giỏi giang	14	48	0	163	0,062	0,213	0	-0,134	4,04	3,84
4	Xoan mộc	Lá nén	6	29	3	187	0,040	0,142	0,0133	0,112	2,81	3,84
5	Xoan mộc	Mít nài	10	19	2	194	0,053	0,093	0,0089	0,060	0,81	3,84
6	Xoan mộc	Mỡ	7	16	2	200	0,040	0,080	0,0089	0,107	2,59	3,84
7	Xoan mộc	Nhội	6	14	2	203	0,036	0,071	0,0089	0,134	4,03	3,84
8	Xoan mộc	SP1	8	19	2	196	0,044	0,093	0,0089	0,079	1,41	3,84
9	Xoan mộc	Vối thuốc	13	44	2	166	0,067	0,204	0,0089	-0,047	0,50	3,84
10	Xoan mộc	Xoan nhừ	13	50	0	162	0,058	0,222	0	-0,132	3,94	3,84

Từ kết quả tổng hợp bảng 5 cho thấy hệ số tương quan (p) dao động từ - 0,136 đến 0,134 là không lớn. Vì vậy, các tác giả đã sử dụng đồng thời hai tiêu chuẩn p và χ^2 để xem xét mối quan hệ theo từng cặp loài. Dùng tiêu chuẩn χ^2 kiểm tra sự tồn tại mối quan hệ từng cặp loài; Dùng tương quan (p) vừa để đánh giá mức độ quan hệ qua giá trị p, vừa định hướng chiều hướng mỗi quan hệ theo dấu của p (- hay +) nếu tiêu chuẩn χ^2 kiểm tra cho kết quả, chúng có quan hệ.

Với $\chi < \chi^2$ ứng với bậc tự do k = 1; ($\chi_{05}^2 = 3,84$) ở mức ý nghĩa 0,05, p = 0,112; p = 0,06; p = 0,107; p = 0,079 cho thấy Xoan mộc có quan hệ

hỗ trợ ngẫu nhiên đối với các loài: Lá nén, Mít nài, Mỡ, Sp1.

Với $\chi < \chi^2$ ứng với bậc tự do k = 1; ($\chi_{05}^2 = 3,84$) ở mức ý nghĩa 0,05, p = -0,047 cho thấy Xoan mộc có quan hệ bài xích ngẫu nhiên đối với loài Vối thuốc.

Với $\chi > \chi^2$ ứng với bậc tự do k = 1; ($\chi_{05}^2 = 3,84$) ở mức ý nghĩa 0,05 cho thấy Xoan mộc có quan hệ tương hỗ với Dẻ đá mũi mác, Dẻ gai ấn độ, Giổi găng, Nhội, Xoan nhừ. Vì vậy, ở Điện Biên nên chọn những loài này trồng hỗn giao hoặc làm giàu rừng với loài Xoan mộc.

* Tại tỉnh Sơn La

Bảng 6. Mối quan hệ giữa Xoan mộc với các loài cây bạn tại Sơn La

STT	Loài A	Loài B	nA ©	nB (b)	nAB (a)	nAB- (d)	P (A)	P (B)	P (AB)	p	χ	χ_{05}^2
1	Xoan mộc	Ban	8	24	1	192	0,040	0,111	0,0044	0,000	0,00	3,84
2	Xoan mộc	Bông bạc	12	21	0	192	0,053	0,093	0	-0,076	1,30	3,84
3	Xoan mộc	Dẻ gai	10	23	4	188	0,062	0,120	0,0178	0,131	3,89	3,84
4	Xoan mộc	Du Sam núi đất	8	11	2	204	0,044	0,058	0,0089	0,131	3,90	3,84
5	Xoan mộc	Đa	12	13	0	200	0,053	0,058	0	-0,059	0,77	3,84
6	Xoan mộc	Giổi găng	14	47	0	164	0,062	0,209	0	-0,132	3,94	3,84
7	Xoan mộc	Lát hoa	9	22	1	193	0,044	0,102	0,0044	-0,002	0,00	3,84
8	Xoan mộc	Mạy châu	11	36	1	177	0,053	0,164	0,0044	-0,052	0,60	3,84
9	Xoan mộc	Muồng vàng	9	20	2	194	0,049	0,098	0,0089	0,064	0,93	3,84
10	Xoan mộc	Sâng	10	10	1	204	0,049	0,049	0,0044	0,044	0,44	3,84
11	Xoan mộc	Sồi phẳng	13	51	0	161	0,058	0,227	0	-0,134	4,04	3,84
12	Xoan mộc	Vối thuốc	11	10	0	204	0,049	0,044	0	-0,049	0,53	3,84
13	Xoan mộc	Vù hương	13	49	0	163	0,058	0,218	0	-0,131	3,84	3,84
14	Xoan mộc	Xoan nhừ	13	50	0	162	0,058	0,222	0	-0,132	3,94	3,84

Từ kết quả tổng hợp bảng 6 cho thấy hệ số tương quan (p) dao động từ - 0,134 đến 0,131 là không lớn. Vì vậy, các tác giả đã sử dụng đồng thời hai tiêu chuẩn p và χ^2 để xem xét mối quan hệ theo từng cặp loài. Dùng tiêu chuẩn χ^2 kiểm tra sự tồn tại mối quan hệ từng cặp loài; Dùng tương quan (p) vừa để đánh giá mức độ quan hệ

qua giá trị p, vừa định hướng chiều hướng mỗi quan hệ theo dấu của p (- hay +) nếu tiêu chuẩn χ^2 kiểm tra cho kết quả, chúng có quan hệ.

Với $\chi < \chi^2$ ứng với bậc tự do k = 1; ($\chi_{05}^2 = 3,84$) ở mức ý nghĩa 0,05, p = 0,044; p = 0,064, cho

thấy Xoan mộc có quan hệ hỗ trợ ngẫu nhiên đối với các loài: Muồng vàng, Săng.

Với $\chi < \chi^2$ ứng với bậc tự do $k = 1$; ($\chi_{0.05}^2 = 3,84$) ở mức ý nghĩa 0,05, $p = 0$, cho thấy Xoan mộc không có quan hệ với loài Ban.

Với $\chi < \chi^2$ ứng với bậc tự do $k = 1$; ($\chi_{0.05}^2 = 3,84$) ở mức ý nghĩa 0,05, $p = -0,002$; $p = -0,049$; $p = -0,052$; $p = -0,059$; $p = -0,076$ cho thấy Xoan mộc có quan hệ bài xích ngẫu nhiên đối với các loài Bông bạc, Lát hoa, Mạ châu, Vối thuốc.

Với $\chi > \chi^2$ ứng với bậc tự do $k = 1$; ($\chi_{0.05}^2 = 3,84$) ở mức ý nghĩa 0,05 cho thấy Xoan mộc có quan hệ tương hỗ với Dẻ gai, Du sam núi đất, Giổi găng, Sồi phẳng, Vù hương, Xoan nhừ. Vì vậy, ở Sơn La nên chọn những loài này trồng hỗn giao hoặc làm giàu rừng với loài Xoan mộc.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Cấu trúc mật độ tầng cây cao rừng tự nhiên nơi có Xoan mộc phân bố tương đối thấp, biến động trong khoảng từ 124 - 267 cây/ha, thấp nhất ở trạng thái rừng nghèo kiệt tại Sơn La là 124 cây/ha và cao nhất trạng thái rừng trung bình tại Điện Biên là 267 cây/ha. Mật độ cây Xoan mộc có sự biến động tương tự như mật độ tầng cây cao từ 12 - 29 cây/ha.

Tổ thành tầng cây cao rừng tự nhiên nơi có Xoan mộc phân bố rất đa dạng và phong phú với 30 - 48 loài. Với các trạng thái rừng khác nhau, Xoan mộc thường tham gia vào công thức tổ thành theo chỉ số IVI% và Xoan mộc là 1 trong số loài cây ưu thế trong lâm phần mà chúng phân bố. Kết quả này bước đầu cho thấy Xoan mộc có triển vọng gây trồng thuần loài hoặc hỗn giao với một số loài cây có giá trị kinh tế như Giổi găng, Vù hương, Du Sam núi đất,...

Cấu trúc tầng thứ và độ tàn che tầng cây cao rừng tự nhiên nơi có Xoan mộc phân bố chia làm 3 tầng tán chính, số cây trong lâm phần chủ yếu tập chung ở tầng tán chính. Xoan mộc là cây ưa sáng, sinh trưởng nhanh, không chịu sự chèn ép của các loài khác, nên ở tầng dưới tán rất ít xuất hiện loài này.

Phân bố $N/D_{1,3}$ và N/H_{vn} ở tầng cây cao rừng tự nhiên có Xoan mộc phân bố đã bị tác động, hàm Khoảng cách phù hợp nhất để mô phỏng phân bố số cây theo cấp đường kính và hàm Weibull phù hợp nhất để mô phỏng phân bố số cây theo cấp chiều cao.

Loài cây đi kèm với loài Xoan mộc rất đa dạng như Giổi găng, Nhội, Xoan Nhừ, Dẻ gai, Vù hương, Dẻ đa mũi mác, Dẻ gai ấn độ, Du sam núi đất, Sồi phẳng, nên chọn những loài này trồng hỗn giao hoặc làm giàu rừng với loài Xoan mộc.

4.2. Kiến nghị

Qua nghiên cứu đặc điểm cấu trúc tầng cây cao rừng tự nhiên có Xoan mộc phân bố và thực trạng số lượng cây Xoan mộc phân bố ngoài tự nhiên. Để bảo tồn và phát triển loài cây này một cách bền vững, đề xuất một số biện pháp kỹ thuật lâm sinh như:

- Giữ lại tất cả các cây Xoan mộc, đồng thời tác động các biện pháp kỹ thuật khoanh nuôi xúc tiến tái sinh có trồng bổ sung, đơn giản hóa tổ thành rừng bằng cách loại bỏ cây phi mục đích, ít có giá trị, có xu hướng cạnh tranh không gian dinh dưỡng với Xoan mộc.

- Đẩy mạnh các phương pháp nhân giống để nhân nhanh số lượng cây giống của loài Xoan mộc phục vụ trồng rừng nhằm bảo tồn và phát triển loài này tại những nơi có điều kiện sinh thái phù hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bảo Huy, 1997. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh thái và sinh trưởng loài cây bản địa Xoan mộc (*Toona Sureni* (B1.) Moore) làm cơ sở tổ chức kinh doanh tại lâm trường Quảng Tân, huyện Đắk RLấp, Đắk Lắk, Báo cáo khoa học, Trường Đại học Tây Nguyên.
2. Bảo Huy, 2002. Cây Xoan mộc. Sách sử dụng cây bản địa vào trồng rừng ở Việt Nam, NXB Nông nghiệp, trang 183 - 187.
3. Chen Dong and Cui Tonglin, 2010. Utilization Value and Cultivation Techniques of *Toona sureni*, Forest By-Product and Speciality in China.
4. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, Ngô Kim Khôi, 2006. Phân tích thống kê trong Lâm nghiệp, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Trần Hữu Biển, 2015. Nghiên cứu chọn giống và kỹ thuật trồng rừng thâm canh cây Lò bo (*Brownlowia tabularis* Pierre), Xoan mộc (*Toona surenii* (Blume) Merr.) và Dầu cát (*Dipterocarpus condorensis* Ashton.) tại một số vùng sinh thái trọng điểm, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
6. Thông tư 16/2023/TT-BNNPTNT ngày 15/12/2023 sửa đổi một số điều Thông tư 33/2018/TT-BNNPTNT ngày 16/11/2018 quy định về điều tra, kiểm kê theo dõi diễn biến rừng.

Email tác giả liên hệ: bien9889@gmail.com

Ngày nhận bài: 06/08/2024

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 06/08/2024; 13/08/2024

Ngày duyệt đăng: 26/08/2024