

ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC TẦNG CÂY CAO CỦA LÂM PHẦN CÓ PHÂN BỐ RE GỪNG *Cinnamomum bejolghota* (Buch-Ham) Sweet TẠI MỘT SỐ TỈNH MIỀN NÚI PHÍA BẮC

Lại Thanh Hải, Nguyễn Hữu Thịnh

Viện Nghiên cứu Lâm sinh

TÓM TẮT

Re gừng có phân bố tự nhiên ở 2 trạng thái rừng là rừng trung bình và rừng giàu Mật độ tầng cây cao trung bình 755 cây/ha (trong đó Re gừng trung bình 46 cây/ha) với số loài biến động từ 34 - 85 loài, với trữ lượng rừng từ 194,96 - 296,40 m³/ha. Tổ thành tầng cây cao thuộc các trạng thái rừng có Re gừng phân bố có 2 ưu hợp được hình thành là ưu hợp Lộc vừng lá to + Táo xanh + Ngát + Mò + Chò xanh + Re gừng và ưu hợp Cà lồ + Re gừng + Trường chua + Sâng. Trong cả 2 ưu hợp này, Re gừng không phải loài chiếm tỷ lệ lớn nhất. Cấu trúc tầng thứ ở các lâm phần nghiên cứu đều khá đồng nhất. Kết cấu tầng thứ của rừng ở tất cả các điểm nghiên cứu đều khá đồng nhất với $\overline{H_{vn}}$ biến động từ 7,07 - 24,30 m, cao nhất là tầng A1 > 20 m đến tầng A2: 10 - 20 m và thấp nhất là tầng A3 < 10 m. Tại Hòa Bình và Phú Thọ, Re gừng xuất hiện ở cả 3 tầng nhưng tập trung chủ yếu ở tầng A2, sau đó là tầng A3 và thấp nhất là tầng A1; riêng tại Sơn La thì Re gừng chỉ xuất hiện ở tầng A2 mà không xuất hiện ở tầng A1 và tầng A3. Phân bố số cây Re gừng theo cỡ đường kính được mô phỏng bằng phân bố Weibull đối với rừng có phân bố Re gừng là phân bố giảm với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ ($\chi^2 < \chi_{0,05}^2$) với tham số alpha (α) từ 0,7 - 1,0.

Từ khóa: Re gừng, đặc điểm cấu trúc, tổ thành, tầng thứ, mật độ, phân bố N/D_{1,3}

STRUCTURE CHARACTERISTICS OF HIGH TREE LAYERS OF THE FOREST STANDS WITH *Cinnamomum bejolghota* (Buch-Ham) Sweet DISTRIBUTION IN SOME NORTHERN MOUNTAINOUS PROVINCES

Lai Thanh Hai, Nguyen Huu Thinh

Silviculture Research Institute

ABSTRACT

Cinnamomum bejolghota (Buch-Ham) Sweet was naturally distributed in 2 forest status: medium and rich forests with tree density of averagely 755 trees/ha (of which the species had an average of 46 trees/ha), with the number of species ranged from 34 - 85 species and forest volumes from 194.96 - 296.40 m³/ha. The composition of tree layers in the forest status where *Cinnamomum bejolghota* distributed had 2 dominant communities, which was of *Barringtonia macrostachya* (Jack) Kurz + *Vatica subglabra* Merr + *Gironniera subaequalis* Planch + *Terminalia myriocarpa* Heurck & Muell. Arg + *Cryptocarya densiflora* Blume + *Cinnamomum bejolghota*, and *Caryodaphnopsis tonkinensis* + *Cinnamomum bejolghota* + *Nephelium chryseum* + *Pometia pinata*, in both of which *Cinnamomum bejolghota* did not have the largest proportion. The layer structure in the studied forest stands was quite uniform with ($\overline{H_{vn}}$) varying from 7.07 - 24.30 m, the highest was layer A1 > 20 m to layer A2: 10 - 20 m and the lowest was A3 layer < 10 m. In Hoa Binh and Phu Tho, the species appeared in all 3 layers but was mainly concentrated in A2, then A3 and lowest in A1; in Son La, the species only appeared in A2 but not in A1 and A3. The distribution of *Cinnamomum bejolghota* by diameter size was simulated by Weibull distribution for forests with its distribution as a decreasing distribution with significance level $\alpha = 0.05$ ($\chi^2 < \chi_{0,05}^2$) with alpha parameter (α) from 0.7 - 1.0.

Keywords: *Cinnamomum bejolghota* (Buch-Ham) Sweet, structural characteristics, composition, layer, density, N/D_{1,3} distribution

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Re gừng (*Cinnamomum bejolghota* (Buch-Ham) Sweet, tên đồng nghĩa *Cinnamomum obtusifolium* (Roxb.) Nees) là cây lâm nghiệp đa tác dụng. Gỗ dùng để xẻ ván đóng đồ, làm nhà, làm nông cụ rất được nhân dân ưa chuộng. Vỏ thân, lá và rễ Re gừng đều chứa tinh dầu thơm có thể chưng cất được, làm gia vị, làm thuốc có vị ngọt, cay, tính ấm, tác dụng ôn trung, tán hàn, lý khí, chỉ thống, chỉ huyết sinh cơ, cầm máu, nối xương, tiêu thũng, kích thích các giác quan, thư giãn, giảm stress và minh mẫn trí óc, chống oxy hóa, lão hóa. Tinh dầu Re gừng được sử dụng rộng rãi trong công nghệ hóa mỹ phẩm, thực phẩm và dược phẩm, có giá trị thương mại rất lớn trên thị trường quốc tế. Tinh dầu Re gừng cũng được dùng làm thuốc chữa chứng bụng, đau gan, trị tê đau, hư hàn, ỉa chảy, đau bụng bé kinh, đau lưng mỏi cơ, liệt dương, dùng ngoài trị xuất huyết, gãy xương, rắn cắn (Lại Thanh Hải, Nguyễn Hữu Thịnh, 2023).

Trong thời gian qua, các mô hình trồng rừng bằng cây Re gừng hầu hết được trồng theo các dự án đầu tư nước ngoài như JICA, WB, KFW với mục đích chủ yếu là để phủ xanh đất trống hoặc là để phòng hộ. Việc khai thác và phát triển bền vững nguồn gen cây Re gừng ngày càng khó khăn do chưa được quan tâm coi trọng phát triển đúng với tiềm năng của nó với lý do còn thiếu các thông tin, cơ sở khoa học về đặc điểm lâm học, lựa chọn lập địa, kỹ thuật gây trồng, chăm sóc, nuôi dưỡng rừng...

Để góp phần bổ sung thêm một số thông tin về đặc điểm lâm phần nơi có Re gừng phân bố, nghiên cứu này trình bày một số đặc điểm cấu trúc lâm phần có Re gừng phân bố tại các tỉnh Sơn La, Hòa Bình và Phú Thọ.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Rừng tự nhiên thứ sinh có Re gừng phân bố tại các tỉnh Hòa Bình, Sơn La, và Phú Thọ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu ngoại nghiệp

Sử dụng các phương pháp nghiên cứu thông thường trong lâm nghiệp để điều tra đặc điểm cấu trúc tầng cây cao của lâm phần rừng tự nhiên có phân bố Re gừng bao gồm các đặc trưng về tổ thành, mật độ, tầng thứ và số cây theo cấp đường kính. Tổng hợp các tài liệu về cây Re gừng đã được công bố trên các tạp chí, các nghiên cứu khoa học trong và ngoài nước; tham khảo bản đồ địa hình cùng các thông tin từ phỏng vấn của cán bộ lâm nghiệp và người dân địa phương nơi có Re gừng phân bố tự nhiên để sơ thám xác định vị trí đối tượng nghiên cứu làm cơ sở lập ra các tuyến điều tra và chọn lập các ô tiêu chuẩn (OTC) để điều tra đo đếm. Tổng số tuyến điều tra 03 tuyến/tỉnh \times 3 tỉnh = 9 tuyến, với chiều dài mỗi tuyến từ 1 - 3 km và chiều rộng tuyến là 20 m. Trên mỗi tuyến điều tra, khảo sát lựa chọn lâm phần có Re gừng phân bố tương đối tập trung lập 01 ô tiêu chuẩn (OTC) diện tích là 2.500 m² (50 \times 50 m), để điều tra đo đếm đặc điểm tầng cây cao (tất cả các cây gỗ có $D_{1,3} \geq 6$ cm). Các chỉ tiêu đo đếm gồm: $D_{1,3}$, H_{vn} , H_{dc} , D_t . Tổng số ô tiêu chuẩn điều tra là 09 tuyến \times 01 OTC/tuyến = 9 OTC.

Việc phân chia trạng thái rừng áp dụng theo Thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT ngày 16/11/2018 của Bộ Nông nghiệp và PTNT Quy định về điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng và Thông tư số 16/2023/TT-BNNPTNT ngày 15/12/2023 của Bộ Nông nghiệp và PTNT Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT ngày 16 tháng 11 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy định về điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng.

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được xử lý tính toán theo phương pháp thống kê toán học trong lâm

nghiệp với sự trợ giúp của phần mềm SPSS và Excel, chương trình thống kê cho các ngành sinh học cũng như các phần mềm trên máy tính.

Từ số liệu thu thập được ở các OTC, các chỉ tiêu phản ánh đặc điểm cấu trúc của các lâm phần đã điều tra được tính toán như sau:

(i) *Tính toán các giá trị trung bình và đặc trưng mẫu*

Số trung bình mẫu:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \tag{2.1}$$

Sai tiêu chuẩn:

$$S = \pm \sqrt{\frac{\sum_{n=i}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \tag{2.2}$$

Hệ số biến động: $S\% = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$ (2.3)

Trong đó: \bar{X} : giá trị trung bình

x_i : giá trị của từng cá thể

n : số cá thể được điều tra

S : sai tiêu chuẩn

(ii) *Tính toán tổ thành tầng cây cao*

Tổ thành: Trên quan điểm sinh thái thường xác định tổ thành tầng cây cao theo tỷ lệ phân 10 của tổng số cây, còn trên quan điểm sản lượng người ta lại xác định tổ thành thực vật theo tiết diện ngang bằng chỉ số quan trọng IV% (Importance Value Index). Tổ thành loài cây được xác định theo IV% của loài trong lâm phần được tính bằng công thức của Curtis McInstosh (1951)

$$IV_i\% = \frac{N_i\% + G_i\%}{2} \tag{2.4}$$

Trong đó: $IV_i\%$: hệ số tổ thành hay chỉ số quan trọng của loài i;

$N_i\%$: tỷ lệ % theo số cây của loài i trong lâm phần;

$G_i\%$: tỷ lệ % theo tổng tiết diện ngang của loài i trong lâm phần.

Trong đó:

$N\%$ là phần trăm số cá thể ở tầng cây cao của loài nào đó so với tổng số cây trên OTC;

$G\%$ là phần trăm tiết diện ngang của loài cây nào đó so với tổng tiết diện ngang của OTC.

$$N_i\% = \frac{N_i}{N} \times 100 \tag{2.5}$$

$$G_i\% = \frac{G_i}{G} \times 100 \tag{2.6}$$

Với N_i , G_i lần lượt là số cây của loài i, tổng tiết diện ngang tại 1,3 m của loài i; N , G lần lượt là tổng số cây trong ô mẫu, tổng tiết diện ngang tại 1,3 m của ô mẫu.

Theo Daniel Marmilod (1982), trong rừng nhiệt đới, loài cây nào có trị số $IV\% > 5\%$ là loài ưu thế (có ý nghĩa về mặt sinh thái) của lâm phần, theo Thái Văn Trùng (1978), tỷ lệ chung của nhóm dưới 10 loài ưu thế của rừng nhiệt đới hỗn loài phải chiếm trên 50% tổng cá thể tầng cây cao thì chúng được coi là nhóm loài ưu thế (còn gọi là ưu hợp thực vật). Dựa vào hai quan điểm trên, loài ưu thế được lựa chọn là những loài có $IV\% \geq 5\%$ và nhóm ưu hợp thực vật có $IV_i \geq 50\%$.

(iii) *Xác định tầng thứ*

Các kiểu rừng kín thường xanh hỗn giao lá rộng, lá kim có cấu trúc đa tầng, phức tạp, thường gồm 3 - 5 tầng, gồm: tầng trội, tầng ưu thế sinh thái, tầng dưới tán, tầng cây bụi, tầng thảm tươi và thực vật ngoại tầng.

Căn cứ theo phân loại của Thái Văn Trùng (1978), dựa vào chiều cao bình quân của lâm phần để phân chia cấu trúc tầng thứ.

Rừng tự nhiên nơi có THĐB phân bố, cây có chiều cao thấp nhất là 4 m và cây có chiều cao cao nhất là 26 m, do đó khi nghiên cứu cấu trúc tầng thứ được chia làm 3 tầng cụ thể như sau:

+ Tầng A1: Tầng vượt tán, là bao gồm những cây gỗ có chiều cao trên 20 m, tán không liên tục.

+ Tầng A2: Tầng ưu thế sinh thái, bao gồm những cây gỗ có chiều cao trung bình từ 10 m đến dưới 20 m, có tán khá liên tục và độ khép tán cao.

+ Tầng A3: Tầng dưới tán, nằm sát tầng A2, bao gồm những cây gỗ nhỏ, gỗ tạp, có chiều cao dưới 10 m.

(iv) *Mô phỏng phân bố số cây theo cấp đường kính (N/D)*

Nghiên cứu đã sử dụng các hàm phân bố lý thuyết Mayer, khoảng cách và Weibull để mô

phỏng quy luật phân bố N/D cho các lâm phần rừng tự nhiên có loài Re gừng phân bố tại khu vực nghiên cứu và kiểm tra sự phù hợp của phân bố lý thuyết so với thực tế ở mức $P < 0,05$ theo tiêu chuẩn $\chi^2_{(0,05, df)}$ (Bảo Huy, 2017).



Hình 1. Điều tra tầng cây cao trong OTC

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả xác định tuyến điều tra nơi có Re gừng phân bố

Căn cứ các tài liệu về cây Re gừng đã được công bố, các thông tin từ phỏng vấn của cán bộ lâm nghiệp và người dân địa phương nơi có Re gừng phân bố tự nhiên và tham khảo

bản đồ địa hình, đã xác định được các tuyến điều tra và tiến hành lập các OTC để đo đếm đánh giá. Chi tiết 9 tuyến điều tra cũng như đặc điểm của 9 OTC được xác lập tại 3 tỉnh Hòa Bình, Sơn La, Phú Thọ (mỗi tỉnh 3 tuyến với 3 OTC) được mô tả chi tiết trong bảng 1.

Bảng 1. Một số thông tin cơ bản về các tuyến điều tra và các ô tiêu chuẩn được thiết lập

TT	Tuyến điểm		Cự ly tuyến (km)	Số hiệu OTC	Độ cao TB so với mực nước biển (m)	Tọa độ OTC	
	Điểm đầu	Điểm cuối				X	Y
1	Ban Quản lý Khu Bảo tồn Thiên nhiên Phú Cảnh	Xóm Nhạp, xã Đồng Chum, huyện Đà Bắc, tỉnh Hòa Bình	2,7	HB01	1.113	529808	2313592
2		Xóm Lãm, xã Đoàn Kết, huyện Đà Bắc, tỉnh Hòa Bình	1,8	HB02	674	527982	2317132
3		Xóm Thượng, xã Đồng Ruộng, huyện Đà Bắc, tỉnh Hòa Bình	2,2	HB03	756	528946	2315665
4	Trạm Thực nghiệm Lâm nghiệp Tây Bắc	Bản Nhộp, Chiềng Bôm, Sơn La	2,6	SL01	1.434	249845	2361651
5		Bản Huổi Pu, Chiềng Bôm, Sơn La	1,5	SL02	1.149	256906	2367534
6		Bản Cửa Rừng, Cọ Mạ, Sơn La	2,4	SL03	1.286	249778	2361524
7	Vườn Quốc gia Xuân Sơn	Hang Thúc, Xóm Lốp, Xuân Sơn, Phú Thọ	1,6	PT01	319	390171	2337776
8		Đỉnh Ten, Xóm Dù, Xuân Sơn, Phú Thọ	1,8	PT02	959	389090	2335860
9		Mông Chó, Xóm Dù, Xuân Sơn Phú Thọ	2,3	PT03	502	391907	2336358

Kết quả điều tra cho thấy, trên 9 tuyến điều tra (cự ly tuyến 1,6 - 2,8 km) có Re gừng phân bố, Re gừng đều có phân bố ở kiểu rừng lá rộng thường xanh núi đất với độ tàn che từ 0,5 - 0,6 (bảng 1).

Lâm phần rừng tự nhiên có Re gừng phân bố rộng có độ cao trung bình từ 319 m (ở Phú Thọ) đến 1.434 m (ở Sơn La), trung bình 910 m so với mực nước biển.

3.2. Cấu trúc tổ thành

Tổ thành loài là một trong những chỉ tiêu cấu trúc quan trọng, cho biết số loài cây và tỷ lệ của mỗi loài hay một nhóm loài cây nào đó trong lâm phần. Ngoài ra, thông qua tổ thành loài cây, người ta có thể biết được mức độ đa dạng sinh học, tính ổn định và bền vững của hệ sinh thái. Kết quả điều tra và tính toán tổ thành rừng theo trị số IV% trong một số ô tiêu chuẩn điều tra được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Tổ thành loài tầng cây gỗ trong khu vực nghiên cứu

OTC	Trạng thái	Số loài	Tổ thành tầng cây cao
HB01	TXB	49	17,4 Rg + 7,4 Tn + 5,8 Gt + 5,4 Sp + 74 LK
HB02	TXG	85	15,1 Tm + 5,9 Tr + 79 LK (4,1 Rg)
HB03	TXG	83	9,8 N + 5,4 Dgln + 84,8 LK (2,3 Rg)
SL01	TXG	57	20,8 Mn + 9,9 Nc + 69,3 LK (3,2 Rg)
SL02	TXG	67	5,1 N + 5,8 Kv + 88,1 LK (3,7 Rg)
SL03	TXG	67	6,5 Dg + 5,2 Cnh + 88,3 LK (1,7 Rg)
PT01	TXB	46	9,9 M + 8,3 Rg + 7,6 Ccr + 6,3 G + 6,1 Cc + 61,7 LK
PT02	TXG	37	19,3 Cl + 15,0 Rg + 9,6 Tc + 6,5 S + 49,6 LK
PT03	TXG	34	15,0 Lvlt + 11,3 Tx + 11 N + 9,4 M + 6,0 Cx + 5,9 Rg + 41,5 LK

Ghi chú: Rg Re gừng Mn Mắc niễng Cc Chân chim N Ngát
 Tn Trâm núi Nc Nanh chuột Cl Cà lồ Dgln Dẻ gai lá nhỏ
 Gt Gội tẻ Kv Kháo vàng Tc Trường chua Ccr Chôm chôm rừng
 Sp Sồi phẳng Dg Dẻ gai S Săng G Gội
 Tm Táu mật Cnh Côm nhiều hoa Lvlt Lộc vừng lá to Cx Chò xanh
 Tr Thị rừng M Mò Tx Táu xanh LK Loài khác

Kết quả bảng 2 cho thấy, rừng tự nhiên có Re gừng phân bố là rừng hỗn loài lá rộng thường xanh núi đất phục hồi sau khai thác nhiều năm, tổ thành khá đa dạng với số loài cây gỗ lớn xuất hiện trong mỗi ô tiêu chuẩn biến động khá lớn, từ 34 - 85 loài và trung bình là 58 loài/OTC; Nhiều nhất ở Hòa Bình có trung bình 72 loài/OTC (biến động từ 49 - 85 loài), tiếp theo ở Sơn La có trung bình 64 loài (biến động từ 57 - 67 loài) và thấp nhất ở Phú Thọ có trung bình 39 loài (biến động từ 34 - 46 loài). Các loài cây gỗ lớn trong các lâm phần điều tra rất phong phú và đa dạng với nhiều loài khác nhau, tuy nhiên số loài chiếm ưu thế ($IV\% \geq 5\%$) ít chỉ dao động 2 - 6 loài. Thành phần loài trong công thức tổ thành (CTTT) tại hầu hết các địa điểm điều tra và trạng thái rừng (TXB và TXG) không khác nhau nhiều và ít loài cây có giá trị về mặt kinh tế. Tuy nhiên, tại một số lâm phần được quản lý, bảo vệ tốt đã xuất hiện một số loài cây gỗ có giá trị tham gia chính vào CTTT như: Táu mật, Táu xanh, Chò xanh...

Re gừng tham gia vào công thức tổ thành của 4/9 OTC điều tra với hệ số $IV\%$ từ 5,9% đến 17,4%, công thức tổ thành (CTTT) của các lâm phần khá đơn giản, có từ 2 - 6 loài tham gia vào CTTT.

Tại Hòa Bình, ngoài Re gừng, các loài tham gia vào CTTT là Trâm núi, Gội tẻ, Sồi phẳng, Táu mật, Thị rừng, Ngát, Dẻ gai lá nhỏ, mỗi lâm phần có 2 - 3 loài. Trong các lâm phần điều tra tại Hòa Bình, Re gừng là loài chiếm ưu thế trong lâm phần HB01 với chỉ số $IV\%$ đạt 17,4%. Ở 2 lâm phần HB02, HB03 thì Re gừng không tham gia vào CTTT khi chỉ số $IV\%$ đạt 4,1% và 2,3%.

Tại Sơn La, ngoài Re gừng, các loài tham gia vào CTTT gồm Mắc niêng, Nanh chuột, Ngát,

Kháo vàng, Dẻ gai và Côm nhiều hoa; Tuy nhiên, CTTT ở các lâm phần điều tra lại khá đơn giản khi mỗi lâm phần điều tra chỉ có 2 loài tham gia vào CTTT, trong đó Re gừng không tham gia vào CTTT của các lâm phần điều tra khi chỉ số $IV\%$ đạt 3,2%; 3,7% và 1,7%.

Tại Phú Thọ, ngoài Re gừng, các loài tham gia vào CTTT gồm Mò, Chôm chôm rừng, Gội, Chân chim; Cà lồ, Trường chua, Sâng Lộc vùng lá to, Táu xanh, Ngát, , Chò xanh, mỗi lâm phần có 4 - 6 loài. Kết quả điều tra tại Phú Thọ cho thấy, Re gừng tham gia vào tất cả các CTTT ở các trạng thái rừng với chỉ số $IV\%$ lần lượt là 8,3%; 15,0% và 5,9%.

Có thể thấy rằng, trong các trạng thái rừng tự nhiên có Re gừng phân bố ở các tỉnh điều tra thì Re gừng có ý nghĩa về mặt sinh thái với chỉ số $IV\%$ dao động từ 2,3 - 17,4%. Theo Thái Văn Trùng (1999) thì loài cây có chỉ số $IV\% \geq 5\%$ và tập hợp thành nhóm dưới 10 loài có tổng số $IV_i\% \geq 40 - 50\%$ sẽ hình thành các ưu hợp thực vật. Như vậy, theo quan điểm này thì từ các CTTT tầng cây cao thuộc các trạng thái rừng có Re gừng phân bố ở các khu vực nghiên cứu chỉ có 2 ưu hợp được hình thành, đó là ưu hợp ở lâm phần điều tra PT03 ở Phú Thọ có 1 ưu hợp Lộc vùng lá to + Táu xanh + Ngát + Mò + Chò xanh + Re gừng. Trong ưu hợp này, Re gừng chiếm tỷ lệ ít nhất và ở lâm phần điều tra PT02 ở Phú Thọ có 1 ưu hợp Cà lồ + Re gừng + Trường chua + Sâng. Trong ưu hợp này, Re gừng chiếm tỷ lệ thứ 2.

3.3. Cấu trúc mật độ

Kết quả phân tích đặc điểm cấu trúc tầng cây cao trong rừng tự nhiên được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Mật độ và các chỉ tiêu sinh trưởng trong các khu vực nghiên cứu

OTC	Mật độ cây/ha		D _{1,3} (cm)		H _{vn} (m)		G (m ² /ha)		M (m ³ /ha)	
	Lâm phần	Re gừng	Lâm phần	Re gừng	Lâm phần	Re gừng	Lâm phần	Re gừng	Lâm phần	Re gừng
HB01	1.252	288	14,05	11,10	11,03	10,30	27,81	3,27	197,07	17,87
HB02	1.080	16	17,90	36,40	13,00	24,00	36,03	1,68	294,25	18,41
HB03	1.296	28	16,79	18,80	11,91	9,40	39,98	1,04	296,40	8,87
<i>Trung bình</i>	<i>1.209</i>	<i>111</i>	<i>16,25</i>	<i>22,10</i>	<i>11,98</i>	<i>14,57</i>	<i>34,61</i>	<i>2,00</i>	<i>262,57</i>	<i>15,05</i>
SL01	600	12	18,73	31,3	12,63	17,1	25,08	1,08	212,09	8,98
SL02	512	12	19,11	35,1	14,73	18,5	22,52	1,17	231,95	9,79
SL03	540	8	19,59	24,2	14,46	16,4	23,17	0,46	229,66	3,57
<i>Trung bình</i>	<i>551</i>	<i>11</i>	<i>19,14</i>	<i>30,20</i>	<i>13,94</i>	<i>17,33</i>	<i>23,59</i>	<i>0,90</i>	<i>224,57</i>	<i>7,45</i>
PT01	620	16	18,55	44,1	13,59	20,3	22,96	3,2	194,96	33,85
PT02	472	12	23,8	56,5	15,2	25	30,34	3,49	285,04	38,91
PT03	420	20	23,38	26,5	16,54	17,8	25	1,76	247,42	19,75
<i>Trung bình</i>	<i>504</i>	<i>16</i>	<i>21,91</i>	<i>42,37</i>	<i>15,11</i>	<i>21,03</i>	<i>26,10</i>	<i>2,82</i>	<i>242,47</i>	<i>30,84</i>

Kết quả bảng 3 cho thấy: Re gừng có phân bố tự nhiên tại kiểu rừng lá rộng thường xanh núi đất với 2 trạng thái giàu và trung bình.

Tại Hòa Bình, mật độ tầng cây cao là cao nhất trong 3 tỉnh điều tra, mật độ tầng cây cao dao động từ 1.080 - 1.296 cây/ha, trung bình 1.209 cây/ha. Tại Sơn La, mật độ tầng cây cao dao động từ 512 cây/ha đến 600 cây/ha, trung bình 551 cây/ha. Tại Phú Thọ, trung bình mật độ tầng cây cao là thấp nhất đạt 504 cây/ha, dao động từ 420 - 620 cây/ha. Có thể thấy, mật độ tầng cây cao biến động khá lớn. Mật độ tầng cây cao tại mỗi địa điểm nghiên cứu khác nhau nên tổng tiết diện ngang và trữ lượng rừng cũng có sự chênh lệch đáng kể.

Từ kết quả bảng 3 và tham khảo Thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT của Bộ NN&PTNT về phân chia rừng tự nhiên theo trữ lượng ta thấy: Tại Hòa Bình, Re gừng nằm trong 2 trạng thái rừng là rừng trung bình và rừng giàu; Tổng tiết diện ngang tại ô tiêu chuẩn HB01 là 27,81 m²/ha, trữ lượng rừng đạt 197,07 m³/ha, thuộc trạng thái rừng trung bình (trữ lượng cây đứng từ 100 - 200 m³/ha); Ô tiêu chuẩn HB02 và HB03 có tổng tiết diện ngang lần lượt là 36,03 và 39,98 m²/ha, trữ lượng rừng đạt 294,25 và 296,40 m³/ha, thuộc

trạng thái rừng giàu (trữ lượng cây đứng trên 200 m³/ha). Tại Sơn La, kết quả điều tra cho thấy Re gừng chỉ xuất hiện trong trạng thái rừng giàu; Tổng tiết diện ngang dao động từ 22,52 - 25,08 m²/ha, trữ lượng rừng dao động từ 212,09 - 231,95 m³/ha. Tại Phú Thọ, Re gừng cũng xuất hiện trong 2 loại rừng trung bình và rừng giàu, tổng tiết diện ngang tại ô tiêu chuẩn PT01 là 22,96 m²/ha, trữ lượng rừng đạt 194,96 m³/ha, thuộc trạng thái rừng trung bình (trữ lượng cây đứng từ 100 - 200 m³/ha); Hai ô tiêu chuẩn còn lại điều tra tại Phú Thọ có tổng tiết diện ngang dao động từ 25,00 (ô PT03) - 30,34 (ô PT02) m²/ha, trữ lượng rừng dao động từ 247,42 - 285,04 m³/ha, đều thuộc trạng thái rừng giàu.

Do có sự phân bố ở các trạng thái rừng khác nhau nên các chỉ tiêu sinh trưởng của loài này cũng khác nhau trong các trạng thái rừng. Số liệu đo đếm tại các lâm phần rừng cũng cho thấy, mật độ trung bình của Re gừng phân bố trong các trạng thái rừng tự nhiên dao động từ 8 đến 288 cây/ha, trung bình 46 cây/ha. Tại các trạng thái rừng ở Hòa Bình cây Re gừng có phân bố nhiều nhất dao động từ 16 cây (OTC HB03) - 288 cây/ha (OTC HB01), thấp nhất là tại các trạng thái rừng ở Sơn La dao động từ 8

cây (OTC SL03) đến 12 cây (OTC SL01 và SL 02). Như vậy, so với mật độ chung tầng cây cao của các lâm phần điều tra có Re gừng phân bố là 755 cây/ha thì mật độ của loài Re gừng chiếm tỷ lệ trung bình khoảng 6,1% tổng số tầng cây cao trong các lâm phần này. Kết quả này cho thấy, về mật độ cây thì Re gừng chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ trong các trạng thái rừng tự nhiên. Điều này, một phần có thể do rừng tự nhiên ở những khu vực này đã trải qua thời kỳ bị tác động khai thác, trong khi đó Re gừng là loài cây đa tác dụng, gỗ tốt nên rất có thể loài này đã bị khai thác nhiều.

Mật độ trung bình của Re gừng tại Hòa Bình cao hơn nhiều so với 2 tỉnh còn lại (đạt trung bình 110 cây/ha). Tại ô tiêu chuẩn HB01, mật độ loài Re gừng đạt 288 cây/ha, tuy nhiên $D_{1,3}$ và H_{vn} lại là nhỏ nhất điều này cho thấy tại lâm phần này trước đây đã bị khai thác nhiều nhưng đã có quá trình phục hồi tốt nên mật độ cây rất cao. Mặt khác, theo Nguyễn Hoàng Nghĩa (2012), Re gừng tái sinh tự nhiên khá mạnh dưới rừng có cây mẹ, cây non ưa bóng nhẹ, lớn lên ưa sáng, có thể đây cũng là một lý do để mật độ của loài này lớn.

Tại 2 tỉnh Phú Thọ và Sơn La, mật độ trung bình loài Re gừng trong các trạng thái rừng tự nhiên đạt từ 8 - 20 cây/ha, điều này là hoàn toàn

phù hợp với kết quả nghiên cứu trước đây của Nguyễn Văn Tiến và Nguyễn Huy Sơn (2011) là có mật độ trung bình 4 - 24 cây/ha.

Về các chỉ tiêu sinh trưởng, kết quả điều tra cho thấy nhìn chung cây Re gừng trong từng trạng thái rừng tự nhiên ở các tỉnh điều tra có sinh trưởng phát triển tương đối tốt. Trong mỗi lâm phần điều tra, cây Re gừng có sinh trưởng khác nhau và có sự biến động về các chỉ tiêu sinh trưởng rất lớn. Đường kính ở vị trí 1,3 m trung bình dao động 11,1 - 56,50 cm; chiều cao vút ngọn trung bình dao động từ 9,4 - 25,0 m. Do có sự chênh lệch các chỉ tiêu sinh trưởng lớn nên tổng tiết diện ngang và trữ lượng của Re gừng có sự khác nhau tương đối rõ rệt giữa các trạng thái rừng. Tổng tiết diện ngang và trữ lượng Re gừng trong các trạng thái rừng ở các tỉnh điều tra dao động trong khoảng $G = 0,46 - 3,49 \text{ m}^2/\text{ha}$ và $M = 3,57 - 38,91 \text{ m}^3/\text{ha}$.

3.4. Cấu trúc tầng thứ

Cấu trúc tầng thứ quần xã là sự sắp xếp không gian phân bố của các loài cây theo chiều thẳng đứng. Nếu phân chia chiều cao của rừng theo 3 tầng A1 (tầng vượt tán $\geq 20 \text{ m}$), A2 (tầng tán chính 10 - 20 m) và A3 (tầng dưới tán $< 10 \text{ m}$) thì rừng tự nhiên có Re gừng phân bố có kết cấu tầng thứ như ở bảng 4.

Bảng 4. Cấu trúc tầng thứ của lâm phần và của Re gừng trong khu vực nghiên cứu

Thứ tự	Địa điểm điều tra	OTC	Tầng thứ	Đặc điểm cấu trúc tầng thứ					
				N tổng số (cây/ha)	\overline{H}_{vn} (m)	S%	N Re gừng (cây/ha)	\overline{H}_{vn} (m)	S%
1	Hòa Bình	HB01 - HB03	A3 < 10 m	272	7,07	2,36	17	6,28	1,20
			A2 = 10 - 20 m	852	12,77	17,61	84	12,29	25,77
			A1 \geq 20 m	85	21,63	3,06	9	23,93	14,35
			Tổng	1209	12,11		110	12,31	
2	Sơn La	SL01 - SL03	A3 < 10 m	112	8,20	3,66	0	0,00	
			A2 = 10 - 20 m	363	13,22	21,10	11	17,33	6,73
			A1 \geq 20 m	85	23,50	6,81	0	0,00	
			Tổng	560	13,78		11	17,33	
3	Phú Thọ	PT01 - PT03	A3 < 10 m	122	7,77	5,58	3	5,97	6,09
			A2 = 10 - 20 m	360	16,94	12,49	8	18,39	14,98
			A1 \geq 20 m	22	24,30	8,23	5	26,73	16,49
			Tổng	504	15,04		16	18,67	

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, tại Hòa Bình và Phú Thọ Re gừng xuất hiện ở cả 3 tầng nhưng tập trung chủ yếu ở tầng A2, sau đó là tầng A3 và thấp nhất là tầng A1; riêng tại Sơn La thì Re gừng chỉ xuất hiện ở tầng A2 mà không xuất hiện ở tầng A1 và tầng A3, cụ thể như sau: Ở Hòa Bình mật độ cây trong lâm phần là 1.209 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ của lâm phần dao động từ 7,07 - 21,63 m; trong đó tầng A1 có 85 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 21,63 m, tầng A2 có 852 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 12,77 m và tầng A3 có 272 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 7,07 m còn với Re gừng có tổng số 110 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ dao động từ 6,28 - 23,93 m trong đó tầng A1 có 9 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 23,93 m, tầng A2 có 84 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 12,29 m và tầng A3 có 17 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 6,28 m.

Sơn La có tổng số cây là 560 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ của lâm phần dao động từ 8,20 - 23,50 m; trong đó tầng A1 có 85 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 23,50 m, tầng A2 có 363 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 13,22 m và tầng A3 có 112 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 8,20 m còn với Re gừng có tổng số 11 cây/ha tất cả các cây này đều nằm ở tầng A2 với $\overline{H_{vn}}$ là 17,33 m.

Ở Phú Thọ, mật độ cây trong lâm phần là 504 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ của lâm phần dao động từ 7,77 - 24,30 m trong đó tầng A1 có 122 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 24,30 m, tầng A2 có 360 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 16,94 m và tầng A3 có 22 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 7,77 m còn với Re gừng có tổng số 16 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ dao động từ 5,97 m - 26,73 m trong đó tầng A1 có 5 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 26,73 m, tầng A2 có 8 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 18,39 m và tầng A3 có 3 cây/ha với $\overline{H_{vn}}$ là 5,97.

Như vậy ở cả 3 nơi, rừng đều có kết cấu 3 tầng và tại Hòa Bình và Phú Thọ, Re gừng có mặt ở cả 3 tầng chính là A1, A2 và A3, riêng tại Sơn La, Re gừng chỉ có mặt tại tầng A2. Điều này có thể giải thích là tại Sơn La do các loài khác có tỷ lệ cao chiếm lĩnh không gian dinh dưỡng kiềm chế sự tái sinh, phát triển của Re gừng. Từ thực tế này, cần có biện pháp tác động hợp lý

điều tiết cấu trúc tầng tán của lâm phần khi định hướng kinh doanh loài Re gừng.

Kết cấu tầng thứ của rừng ở tất cả các điểm nghiên cứu đều khá đồng nhất với $\overline{H_{vn}}$ biến động từ 7,07 - 24,30 m, cao nhất là tầng A1 > 20 m đến tầng A2: 10 - 20 m và thấp nhất là tầng A3 < 10 m. Re gừng tập trung chủ yếu ở tầng A2, vậy liệu có thể giải thích là cây Re gừng giai đoạn vườn ươm ưa bóng nhẹ (Nguyễn Hoàng nghĩa, 2012) giai đoạn sinh trưởng và phát triển ưa sáng mạnh và đến giai đoạn trưởng thành có nhu cầu ưa sáng giảm về trung tính không.

3.5. Phân bố số cây theo cấp đường kính (N/D_{1,3})

Phân bố số cây theo cỡ đường kính là một trong những chỉ tiêu cấu trúc quan trọng của quy luật kết cấu lâm phần. Quy luật phân bố N/D_{1,3} thể hiện quy luật sắp xếp, tổ hợp các thành phần cấu tạo nên quần thể thực vật rừng theo không gian và thời gian. Trong rừng tự nhiên, phân bố N/D_{1,3} hợp lý thì cây rừng có thể tận dụng tối đa điều kiện lập địa (nhất là ánh sáng) và tạo được năng suất sinh khối cao nhất. Trong hoạt động kinh doanh và lợi dụng rừng, con người có thể điều tiết mật độ hợp lý, xác định được vốn rừng để lại, lượng khai thác và đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh thích hợp, từ đó có thể điều chỉnh lại cấu trúc rừng hợp lý.

Khảo sát phân bố N/D_{1,3}, lập biểu đồ phân bố thực nghiệm các cây có đường kính lớn D_{1,3} ≥ 10 cm trong các lâm phần, lấy phạm vi cỡ kính là 10 cm. Sau đó thử nghiệm các phân bố lý thuyết bám sát biểu đồ phân bố thực nghiệm để mô phỏng quy luật phân bố N/D_{1,3}, qua đó chọn hàm phù hợp nhất. Nghiên cứu đã thử nghiệm mô phỏng phân bố N/D_{1,3} bằng các dạng hàm Weibull, Meyer và phân bố khoảng cách. Kết quả tính toán cho thấy có thể sử dụng hàm Weibull để mô phỏng quy luật phân bố N/D_{1,3} cho hầu hết các lâm phần điều tra.

Bảng 5. Mô phỏng phân bố $N/D_{1,3}$ cho rừng tự nhiên sử dụng hàm Weibull

Lâm phần	A	Λ	$\chi_{0,05}^2$	χ_t^2	Kết luận
HB 01	0,90	0,09	3,84	5,16	H_0^-
HB 02	0,70	0,15	3,84	1,30	H_0^+
HB 03	1,00	0,07	3,84	0,63	H_0^+
PT 01	1,00	0,08	3,84	0,49	H_0^-
PT 02	0,80	0,11	5,99	1,69	H_0^+
PT 03	0,75	0,13	3,84	1,68	H_0^+
SL 01	0,72	0,08	1,81	9,49	H_0^+
SL 02	0,78	0,02	11,91	11,07	H_0^+
SL 03	0,54	0,19	9,55	7,81	H_0^+

Kết quả bảng 5 cho thấy, quy luật phân bố số cây theo cỡ đường kính được mô phỏng bằng phân bố Weibull đối với rừng có phân bố Re gùng hầu hết được chấp nhận với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ ($\chi_t^2 < \chi_{0,05}^2$) với tham số alpha (α) trong khoảng từ 0,7 tới 1,0 cho thấy rừng có phân bố giảm đặc trưng (phân bố giảm). Số cây tập trung ở cỡ kính nhỏ và ít dần ở các cấp đường kính lớn hơn. Tại các lâm phần điều tra HB01, PT1 không tuân theo phân bố Weibull (có giả thuyết H_0^- bị bác bỏ), kết quả này có thể giải thích do cả 2 OTC này đều thuộc trạng thái rừng trung bình, rừng đang trong giai đoạn phục hồi nên có số cây phân bố ở các cấp kính không liên tục.

IV. KẾT LUẬN

- Công thức tổ thành tầng cây cao thuộc các trạng thái rừng có Re gùng phân bố ở các khu vực nghiên cứu chỉ có 2 ưu hợp được hình thành, là ưu hợp Lộc vùng lá to + Táo xanh + Ngát + Mò + Chò xanh + Re gùng và ưu hợp Cà lồ + Re gùng + Trường chua + Sâng. Trong cả 2 ưu hợp này Re gùng không phải loài chiếm tỷ lệ lớn nhất.

- Tại khu vực nghiên cứu, Re gùng nằm trong 2 trạng thái rừng là rừng trung bình và rừng giàu mật độ tầng cây cao từ 504 - 1.209 cây/ha (trung bình 755 cây/ha) trong đó Re gùng từ 8 - 288 cây/ha (trung bình 46 cây/ha) với số loài biến động từ 34 - 85 loài (trung bình 58 loài). Tổng tiết diện ngang dao động từ 22,52 - 39,98 m²/ha (trung bình 28,1 m²/ha) và trữ lượng rừng từ 194,96 - 296,40 m³/ha (trung bình 243,2 m³/ha).

- Kết cấu tầng thứ của rừng ở tất cả các điểm nghiên cứu đều khá đồng nhất với $\overline{H_{vn}}$ biến động từ 7,07 - 24,30 m, cao nhất là tầng A1 > 20 m đến tầng A2: 10 - 20 m và thấp nhất là tầng A3 < 10 m. Tại Hòa Bình và Phú Thọ, Re gùng xuất hiện ở cả 3 tầng nhưng tập trung chủ yếu ở tầng A2, sau đó là tầng A3 và thấp nhất là tầng A1; riêng tại Sơn La thì Re gùng chỉ xuất hiện ở tầng A2 mà không xuất hiện ở tầng A1 và tầng A3.

- Phân bố số cây theo cỡ đường kính được mô phỏng bằng phân bố Weibull đối với rừng có phân bố Re gùng hầu hết được chấp nhận với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ ($\chi_t^2 < \chi_{0,05}^2$) với tham số alpha (α) trong khoảng từ 0,7 tới 1,0 cho thấy rừng có phân bố giảm đặc trưng (phân bố giảm).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bảo Huy, 2017. Tin học thống kê trong lâm nghiệp. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2018. Thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT Quy định về điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng, Hà Nội.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2023. Thông tư số 16/2023/TT-BNNPTNT ngày 15/12/2023 của Bộ Nông nghiệp và PTNT Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT ngày 16/11/2018 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy định về điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng, Hà Nội.
4. Daniel, Marmillod, 1982. Methodology and results of studies on the composition and structure of a terrace forest in Amazonia. Doctorate; Georg - August - Universität Göttingen, Göttingen.
5. J. T. Curtis and R. P. McIntosh, 1951. An Upland Forest Continuum in the Prairie - Forest Border Region of Wisconsin. Ecology, 32 (3), 476 - 496.
6. Lại Thanh Hải, Nguyễn Hữu Thịnh, 2023. Mối quan hệ của Re gừng (*Cinnamomum bejolghota* (Buch-ham) Sweet) với các loài cây bạn trong rừng tự nhiên tại các tỉnh Sơn La, Hòa Bình và Phú Thọ. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp (6), 98 - 104.
7. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2012. Át lát cây rừng Việt Nam, tập 4. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
8. Nguyễn Văn Tiến, Nguyễn Huy Sơn, 2011. Đặc điểm lâm học quần thể và khả năng tái sinh của cây Re gừng ở Vườn Quốc gia Xuân Sơn - Phú Thọ. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp (2).
9. Thái Văn Trùng, 1978. Thảm thực vật rừng Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
10. Thái Văn Trùng, 1999. Các hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

Email tác giả liên hệ: thanhhaifstac@gmail.com

Ngày nhận bài: 17/09/2024

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 27/11/2024; 29/11/2024

Ngày duyệt đăng: 20/01/2025