

# MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM LÂM HỌC CỦA CÂY GỤ LAU (*Sindora tonkinensis* A. Chev. ex K. & S. S. Larsen.) TẠI QUẢNG BÌNH

Nguyễn Hải Thành, Phạm Xuân Đỉnh, Nguyễn Thị Liệu, Vũ Đức Bình,  
Lê Công Định, Hà Văn Thiện, Lê Xuân Toàn. Phạm Tiến Hùng

Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Bắc Trung Bộ

**Từ khóa:** Cây Gụ lau,  
lâm học, Quảng Bình,  
rừng tự nhiên.

## TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu đặc điểm lâm học của cây Gụ lau ở một số trạng thái rừng tự nhiên tại Quảng Bình cho thấy, mật độ cây Gụ lau phân bố trong các trạng thái rừng hỗn loài lá rộng thường xanh dao động từ 5 - 8 cây/ha, chiếm tỷ lệ từ 0,7 đến 1,6% tổng số cây và có trữ lượng từ 0,59 đến 3,72 m<sup>3</sup>/ha. Trong các trạng thái rừng tự nhiên, Gụ lau không tham gia vào công thức tổ thành và có chỉ số IV% rất thấp từ 1,2 - 1,4%. Tầng cây cao thuộc các trạng thái rừng có Gụ lau phân bố đã hình thành một ưu hợp ở trạng thái rừng thường xanh giàu. Phân bố thực nghiệm N/D<sub>1,3</sub> của các trạng thái rừng tuân theo phân bố lý thuyết hàm Khoảng cách, dạng phân bố giảm và có số cây giảm dần khi cấp đường kính tăng lên. Phân bố lý thuyết N/H<sub>vn</sub> các trạng thái rừng không phù hợp với phân bố thực nghiệm theo hàm khoảng cách. Kiểu phân bố cây rừng trên mặt bằng nằm ngang ở các lâm phần có Gụ lau là phân bố ngẫu nhiên. Trong các trạng thái rừng tự nhiên, Gụ lau quan hệ với nhóm loài ưu thế là ngẫu nhiên, độc lập nhau ngoại trừ quan hệ với Bời lời vòng là quan hệ bài xích. Mật độ cây tái sinh ở các trạng thái rừng dao động từ 10.880 - 13.547 cây/ha, số loài cây tái sinh dao động từ 36 - 50 loài. Tổ thành cây tái sinh chỉ có 2 - 5 loài và Gụ lau không tham gia vào công thức tổ thành. Số cây tái sinh của Gụ lau ở 3 trạng thái rừng dao động từ 107 - 187 cây/ha.

## Silvicultural characteristics of *Sindora tonkinensis* A. Chev. ex K. & S. S. Larsen. in Quang Binh province

The results of silvicultural characteristics of *Sindora tonkinensis* A. Chev. ex K. & S. S. Larsen in natural forest in Quang Binh showed that the density of *Sindora tonkinensis* distributed in the evergreen broad-leaved natural forests ranges from 5 to 8 trees/ha, corresponding to the ratio of 0.7 to 1.6% of total trees and has the volume from 0.59 to 3.72 m<sup>3</sup>/ha. In the natural forest, *Sindora tonkinensis* does not participate in the dominant species and has a very low IV% index from 1.2 to 1.4%. The high tree layer belonging to the natural forest which has *Sindora tonkinensis* has formed an advantage in rich evergreen forest. The experimental distribution N/D<sub>1,3</sub> of the natural forest followed the theoretical distribution of the Distance function and the number of trees decreased as the diameter class increased. Theoretical distribution of N/H<sub>vn</sub> of the natural forest is not consistent with the experimental distribution according to the distance function. On the horizontal plane, the distribution of the natural forest which has *Sindora tonkinensis* is random. In the natural forest, *Sindora tonkinensis* has random, independent relationship with dominant species; except the relationship with *Litsea verticillata* is the anti-chain relationship. The density of tree regeneration in natural forest ranges from 10,880 to 13,547 trees/ha, the regenerated species ranges from 36 to 50 species. The regeneration has only 2 - 5 species and *Sindora tonkinensis* is not involved in the dominant species. The number of regenerated trees of *Sindora tonkinensis* in natural forest ranges from 107 to 187 trees/ha.

**Keywords:** *Sindora tonkinensis*,  
silviculture, Quang Binh, natural forest.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Gụ lau còn được gọi với tên địa phương là Gõ lau, Gõ dẫu, Gõ sương, có tên khoa học là *Sindora tonkinensis*, thuộc họ Đậu (*Fabaceae*). Theo Nicolas Wittmann và đồng tác giả (2019), Gụ lau là cây gỗ lớn, nhánh không lông, chiều cao 10 - 15 m, đường kính 40 - 60 cm. Thân cây thường tròn đều, vỏ màu xám, cành trơn nhẵn. Lá kép lông chim một lần chẵn, lá chét 4 - 5 cặp, không lông, hình bầu dục, kích thước (6 - 12) cm × (3,5 - 6) cm, cuống lá chét dài 5 mm. Cụm hoa hình chùy, dài 10 - 15 cm phủ đầy lông nhung màu vàng hung. Quả đậu, hình tròn hoặc hình bầu dục, dài 7 cm, rộng 4 cm, vỏ quả không có gai, thường có 1 hạt, ít khi 2 - 3 hạt, mang dây rốn dày và cứng. Cây phân bố ở Lào, Campuchia và một số khu vực của Việt Nam như Quảng Ninh, Bắc Giang, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Đà Nẵng, Khánh Hòa. Đây là loài cây chịu bóng trong giai đoạn đầu, mọc rải rác ở rừng kín thường xanh. Cây sinh trưởng tốt ở đất cát sâu ẩm ướt, chịu được điều kiện nghèo chất dinh dưỡng. Ở vùng núi, cây có thể tìm thấy ở độ cao đến 600 m so với mực nước biển, trong khi ở vùng cát cây chỉ phân bố đến độ cao 5 m. Gụ lau là loài có giá trị bảo tồn cao, phân hạng EN A1a, c, d +2d trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) và IUCN (1998).

Mặc dù Gụ lau là loài cây có giá trị kinh tế cao, nguy cấp, quý hiếm và có giá trị bảo tồn cao, song đến nay các nghiên cứu về cây Gụ lau ở nước ta còn ít đặc biệt là các nghiên cứu cụ thể về đặc điểm cấu trúc và tái sinh, nghiên cứu về mối quan hệ sinh thái với những loài ưu thế trong lâm phần để có các biện pháp lâm sinh nuôi dưỡng, phục hồi rừng tự nhiên có loài Gụ lau phân bố.

## II. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Cây Gụ lau phân bố trong 3 trạng thái rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở Lâm trường Trường Sơn, tỉnh Quảng Bình (trạng thái rừng lá rộng thường xanh giàu (TXG), trạng thái rừng lá rộng thường xanh trung bình (TXB) và trạng thái rừng lá rộng thường xanh nghèo (TXN) được phân chia rừng theo Thông tư 33/2018/TT-BNNPTNT).

Phạm vi nghiên cứu: Nghiên cứu theo trạng thái rừng. Đặc điểm cấu trúc tầng cây cao chỉ nghiên cứu cấu trúc mật độ, các chỉ tiêu sinh trưởng của lâm phần, tổ thành loài, phân bố số cây theo đường kính, phân bố số cây theo chiều cao, nhóm loài ưu thế và mối quan hệ sinh thái loài Gụ lau với nhóm loài ưu thế sinh thái. Đặc điểm tái sinh chỉ nghiên cứu cấu trúc mật độ, tổ thành loài, phân cấp chiều cao, chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp kế thừa tài liệu kết hợp với phương pháp điều tra trên các ô tiêu chuẩn điển hình, tạm thời để điều tra một số đặc điểm lâm học của cây Gụ lau. Tại địa điểm điều tra, khảo sát lựa chọn các lâm phần rừng tự nhiên có Gụ lau phân bố đại diện cho 3 trạng thái rừng. Với mỗi trạng thái rừng, thiết lập 3 ô tiêu chuẩn điển hình có diện tích 2500 m<sup>2</sup> (50 × 50 m). Trong mỗi ô tiêu chuẩn điển hình tiến hành lập 5 ô dạng bản ở 4 góc và 1 ô ở tâm có diện tích 25 m<sup>2</sup> (5 × 5 m) để điều tra cây tái sinh. Tổng số ô tiêu chuẩn điều tra cho 3 trạng thái rừng là 9 ô và số ô dạng bản điều tra cây tái sinh là 45 ô.

Trong mỗi ô tiêu chuẩn tiến hành điều tra các cây gỗ lớn của tầng cây cao (cây có đường kính  $D_{1,3}$  từ 6 cm trở lên), bao gồm các chỉ tiêu: loài cây, đường kính  $D_{1,3}$ , chiều cao vút ngọn ( $H_{vn}$ ), bằng các thước đo chuyên dụng.

Trong mỗi ô dạng bản, điều tra tầng cây tái sinh (các cây có đường kính  $D_{1,3}$  nhỏ hơn 6 cm) thông qua các chỉ tiêu: loài cây, đường kính, chiều cao vút ngọn, nguồn gốc tái sinh và chất lượng cây tái sinh.

Sử dụng các phương pháp phân tích thống kê toán học trong lâm nghiệp để phân tích và xử lý số liệu với sự hỗ trợ của phần mềm Excel. Các số liệu thu thập được của nội dung nghiên cứu này được xử lý theo các phương pháp cụ thể như sau:

**- Tổ thành tầng cây cao:**

Tổ thành tầng cây cao được tính theo chỉ số IV% theo phương pháp của Daniel Marmillod và Vũ Đình Huệ (1984).

$$IVi\% = \frac{Ni\% + Gi\%}{2}$$

Trong đó: IVi% là chỉ số quan trọng của loài i;

Ni% là tỷ lệ % theo số cây của loài i trong ô tiêu chuẩn;

Gi% là tỷ lệ % theo tổng tiết diện ngang của loài i trong ô tiêu chuẩn.

Theo Daniel Marmilod (1982), trong rừng nhiệt đới, loài cây nào có trị số IV% > 5% là loài ưu thế của lâm phần. Theo Thái Văn Trường (1978), tỷ lệ chung của nhóm dưới 10 loài chiếm trên 40% được coi là nhóm loài ưu thế. Dựa vào hai quan điểm trên, loài ưu thế được lựa chọn là nhóm dưới 10 loài có IV% ≥ 5% và có tổng IV% đạt trên 40%.

**- Phân bố N/D và phân bố N/H của tầng cây cao:**

Từ bảng số liệu đã tổng hợp, tiến hành gộp tổ. Theo Brooks và Carruther (1953) số tổ có thể tính theo công thức:

$$M \geq 5 * \lg(n)$$

$$\text{và cự li tổ } k = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{m}$$

Phân bố N/D và phân bố N/H được kiểm định theo phân bố khoảng cách: trong đó  $x = 0$  tương ứng với cấp D và H nhỏ nhất;  $x = 1, x = 2, \dots, k$  tương ứng với cấp D và H từ thứ 2 đến thứ k

Phân bố khoảng cách có hàm toán học dạng:

$$F(x) = \begin{cases} \gamma & \text{với } x = 0 \\ (1 - \alpha)(1 - \gamma) \cdot \alpha^{x-1} & \text{với } x \geq 1 \end{cases}$$

Phân bố khoảng cách thường có dạng 1 đỉnh và sau đó giảm dần khi x tăng.

**Ước lượng các tham số của phân bố khoảng cách**

Bằng phương pháp tối đa hợp lý có thể xác định được tham số của phân bố khoảng cách như sau:

$$\gamma = \frac{f_0}{n}$$

$$\alpha = 1 - \frac{(n - f_0)}{\sum f_i \cdot x_i}$$

Như vậy  $\gamma$  chính là tần suất của tổ đầu tiên.

- Tần số lý thuyết:  $f_{lt} = n \cdot \Pi$
- Tính giá trị kiểm tra  $= (f_i - f_{lt})^2 / f_{lt}$
- Tính giá trị khi bình phương tính:

$$\chi_t^2 = \sum \frac{(f_i - f_{lt})^2}{f_{lt}}$$

So sánh giá trị  $\chi_t^2$  với  $\chi_{05}^2$  trong đó bậc tự do  $k = m - r - 1$

- Nếu  $\chi_t^2 < \chi_{05}^2$  thì phân bố lý thuyết được chấp nhận, nghĩa là phân bố lý thuyết mô tả phù hợp cho PBTN.
- Nếu  $\chi_t^2 > \chi_{05}^2$  phân bố lý thuyết không phù hợp để mô tả PBTN.

**- Kiểu phân bố cây rừng:**

Sử dụng phương pháp dựa vào khoảng cách cây rừng (khoảng cách từ cây được chọn ngẫu nhiên đến cây gần nhất) của Clark và Evans để

ngiên cứu mạng hình phân bố của cây rừng và được tính theo công thức sau:

$$U = \frac{(\bar{x}\sqrt{\lambda} - 0,5) \cdot \sqrt{n}}{0,26136}$$

*Trong đó:*  $\bar{x}$  là khoảng cách bình quân giữa các cây đo khoảng cách (bằng tổng khoảng cách chia cho số lần đo là n);  $\lambda$  là số cây trên một m<sup>2</sup> (bằng tổng số cây gõ lớn điều tra trong ô sơ cấp là 2500 m<sup>2</sup> chia cho tổng diện tích ô tiêu chuẩn là 2500 m<sup>2</sup>), n là số lần đo đếm. Nếu:

- ✓  $|U| \leq 1,96$ : Cây rừng phân bố ngẫu nhiên trên mặt nằm ngang.
- ✓  $U > 1,96$ : Cây rừng phân bố cách đều trên mặt nằm ngang
- ✓  $U < -1,96$ : Cây rừng phân bố cụm trên mặt nằm ngang.

**- *Mối quan hệ sinh thái của Gụ Lau:***

Sau khi xác định được nhóm loài cây ưu thế trong các lâm phần có Gụ Lau phân bố, sử dụng phương pháp hệ số tương quan  $\rho$  giữa 2 loài và tiêu chuẩn  $\chi^2$  của Nguyễn Hải Tuất (1982) để định lượng mối quan hệ giữa 2 loài A và B với nhau (theo từng cặp loài Gụ lau 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

đương và  $\rho$  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  $|\rho|$  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  $\chi^2$ , 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.

$\chi^2$  tính được so sánh với  $\chi_{05}^2$  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.

**- *Tổ thành tầng cây tái sinh***

Tổ thành loài tầng cây tái sinh được tính theo công thức:  $IV_i(\%) = \frac{F_i\% + N_i\%}{2}$

Trong đó  $F_i\%$  và  $N_i\%$  là phần trăm số ô và số cây của loài i trong các ô điều tra.

**- *Mật độ cây tái sinh***

Là chỉ tiêu biểu thị số lượng cây tái sinh trên một đơn vị diện tích, được xác định theo công thức sau:

$$\frac{N}{ha} = \frac{10.000 \cdot n}{S}$$

*Trong đó:*

- S là tổng diện tích các ô dạng bản điều tra tái sinh (m<sup>2</sup>)

- n là số lượng cây tái sinh điều tra được.

**- Chất lượng cây tái sinh**

Tính tỷ lệ % cây tái sinh tốt, trung bình, hoặc xấu theo công thức:

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

Trong đó: - N%: Tỷ lệ phần trăm cây tốt, trung bình, hoặc xấu.

- n: Tổng số cây tốt, trung bình, hoặc xấu;
- N: Tổng số cây tái sinh.

**- Cây triển vọng:** Căn cứ lớp cây bụi thảm tươi chiều cao trung bình  $\leq 1$  m thì các cây tái sinh có  $h > 2$  m và có phẩm chất từ trung bình trở lên được coi là cây có triển vọng.

$$CTV(\%) = \frac{\sum N(h \geq 2)}{\sum_{i=1}^n Ni}$$

Trong đó: CTV(%): Tỷ lệ cây triển vọng

$\sum N (h \geq 2)$ : Tổng số cây tái sinh có phẩm chất từ trung bình trở lên có chiều cao  $\geq 2$  m

$$\sum_{i=1}^n Ni$$

: Tổng số cây tái sinh điều tra

**- Phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao:**

Thống kê số cây tái sinh theo các cấp chiều cao:  $< 0,5$ ;  $0,5 - 1$  m;  $1,1 - 1,5$  m;  $1,6 - 2$  m;  $2,1 - 3$  m;  $3,1 - 5$  m;  $> 5$  m.

**III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Một số chỉ tiêu lâm phần**

Kết quả điều tra và phân tích các chỉ tiêu sinh trưởng của 3 trạng thái rừng được thể hiện qua bảng 1.

**Bảng 1.** Mật độ và các chỉ tiêu sinh trưởng  $D_{1,3}$  và  $H_{vn}$  bình quân của lâm phần

TT	Trạng thái rừng	Mật độ trung bình (cây/ha)	$D_{1,3}$ (cm)	$H_{vn}$ (m)	Trữ lượng ( $m^3/ha$ )
1	TXG	584	20,3	13,0	263,2
2	TXB	691	18,0	11,6	187,3
3	TXN	496	16,1	11,1	99,6

Kết quả bảng 1 cho thấy, mật độ tầng cây cao của các trạng thái rừng có Gụ lau phân bố tại các địa điểm nghiên cứu dao động từ 496 - 691 cây/ha. Đường kính bình quân của các trạng thái rừng từ 16,1 - 20,3 cm; Chiều cao bình quân các trạng thái rừng từ 11,1 - 13,0 m; Trữ lượng lâm phần bình quân của các trạng thái từ 99,6 - 263,2  $m^3/ha$ . Như vậy, theo tiêu chí

phân loại rừng của thông tư 33/2018/TT Bộ NN&PTNT thì tại khu vực nghiên cứu thuộc các trạng thái rừng tự nhiên thường xanh giàu, trung bình và nghèo.

Kết quả phân tích các chỉ tiêu sinh trưởng của Gụ lau trong các trạng thái rừng được trình bày ở bảng 2.

**Bảng 2.** Mật độ và các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Gụ lau trong các trạng thái rừng

Trạng thái	Số cây/ha	% so với tổng số cây/ha	$D_{1,3}$ (cm)	$H_{vn}$ (m)	G ( $m^2/ha$ )	M ( $m^3/ha$ )
TXG	8	1,4	21,80	13,00	0,43	3,72
TXB	5	0,7	25,20	15,50	0,29	2,18
TXN	8	1,6	11,86	9,58	0,11	0,59

Bảng 2 cho thấy, mật độ trung bình của Gụ lau phân bố trong các trạng thái rừng tự nhiên khu vực nghiên cứu dao động từ 5 - 8 cây/ha. Như vậy, mật độ cây Gụ lau trong các trạng thái rừng chiếm tỷ lệ so với mật độ toàn lâm phần điều tra lần lượt là: Trạng thái rừng giàu Gụ lau chiếm 1,4%, trạng thái rừng trung bình Gụ lau chiếm 0,7% và trạng thái rừng nghèo Gụ lau chiếm 1,6%. Kết quả này cho thấy, mật độ cây Gụ lau chỉ chiếm tỷ lệ rất ít trong các trạng thái rừng tự nhiên ở khu vực nghiên cứu. Về các chỉ tiêu sinh trưởng, kết quả điều tra cho thấy Gụ lau trong các trạng thái rừng sinh trưởng phát triển tốt. Đường kính ngang ngực trung bình ở 3 trạng thái rừng dao động từ 11,86 - 25,2 cm; chiều cao vút ngọn trung bình dao động từ 9,58 - 15,5 m.

Trữ lượng của Gụ lau ở 3 trạng thái dao động từ 0,59 - 3,72 m<sup>3</sup>/ha.

### 3.2. Cấu trúc tổ thành của rừng tự nhiên có Gụ lau phân bố

Gụ lau thường mọc hỗn giao với các loài khác ở trong các trạng thái rừng hỗn giao lá rộng thường xanh tạo thành các quần xã ổn định, có quy luật sắp xếp theo không gian và thời gian. Tổ thành loài là một trong những chỉ tiêu cấu trúc quan trọng, cho biết số loài cây và tỷ lệ của mỗi loài trong lâm phần. Thông qua tổ thành loài, người ta có thể biết được mức độ đa dạng sinh học, tính ổn định và bền vững của hệ sinh thái (Thái Văn Trùng, 1978). Kết quả điều tra cấu trúc tổ thành ở các trạng thái rừng tự nhiên được tổng hợp ở bảng 3.

**Bảng 3.** Tổ thành theo IV% trên các trạng thái rừng tự nhiên có Gụ lau phân bố

TT	Trạng thái rừng	Số loài	Công thức tổ thành	IV% của Gụ lau
1	TXG	59	14 Re đá + 11,8 Táo nước + 6,2 Bời lời vòng + 6,1 Trường sâng + 5,4 Ngát + 56,5 Loài khác	1,4
2	TXB	57	17,1 Táo nước + 7,1 Chũa + 6,1 Ràng ràng + 5,3 Lèo heo + 64,4 Loài khác	1,2
3	TXN	58	8,6 Táo nước + 7,2 Trường sâng + 7,1 Dẻ gai + 5,2 Nang + 5,2 Ngát + 66,7 Loài khác	1,2

Kết quả bảng 3 cho thấy:

- Trạng thái rừng thường xanh giàu có 5 loài cây chiếm ưu thế bao gồm những loài như Re đá, Táo nước, Bời lời vòng, Trường sâng, Ngát và Gụ lau ở trạng thái này có chỉ số IV% là 1,4%. Như vậy, ở trạng thái này Gụ lau không tham gia vào nhóm loài ưu thế sinh thái.
- Trạng thái rừng thường xanh trung bình có 4 loài tham gia vào công thức tổ thành gồm có Táo nước, Chũa, Ràng ràng, Lèo heo và Gụ lau ở trạng thái này có IV% là 1,2%. Có nghĩa là trong trạng thái này Gụ lau chưa thể hiện rõ vai trò sinh thái trong lâm phần.
- Trạng thái rừng thường xanh nghèo có 5 loài cây tham gia vào công thức tổ thành

gồm Táo nước, Trường sâng, Dẻ gai, Nang, Ngát và Gụ lau có chỉ số IV% là 1,2%. Như vậy, trong trạng thái này Gụ lau cũng không phải là loài tham gia vào nhóm loài ưu thế sinh thái.

Theo Daniel Marmilod (1982) trong rừng nhiệt đới, loài cây nào có trị số IV % > 5% là loài ưu thế của lâm phần. Theo Thái Văn Trùng (1978), tỷ lệ chung của nhóm dưới 10 loài chiếm trên 40% được coi là nhóm loài ưu thế. Dựa vào hai quan điểm trên, thì 3 công thức tổ thành tầng cây cao của 3 trạng thái rừng chỉ có 1 ưu hợp đáp ứng đủ yêu cầu là ưu hợp của trạng thái rừng thường xanh giàu.

**3.3. Phân bố N/D và N/H của lâm phần có Gụ lau phân bố**

**3.3.1. Phân bố N/D của lâm phần**

Phân bố N/D<sub>1,3</sub> thể hiện quy luật sắp xếp các thành phần cấu tạo nên quần thể cây rừng trong không gian và thời gian. Đây là cơ sở quan trọng cho việc thống kê, dự đoán trữ lượng, sản lượng rừng. Thông qua mật độ của

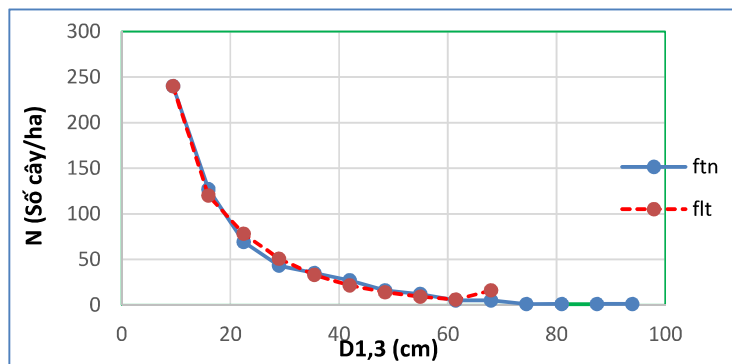
từng cấp kính có thể biết được rừng đang ở trạng thái nào, xu hướng phát triển trong tương lai. Từ số liệu thu thập được ở các ô nghiên cứu, tiến hành chia tổ ghép nhóm tính tần suất, kết quả tính các tham số và kiểm tra phân bố khoảng cách theo tiêu chuẩn  $\chi^2$  của các trạng thái rừng ở khu vực nghiên cứu được thể hiện ở bảng 4.

**Bảng 4.** Các tham số và giá trị  $\chi^2$  theo hàm khoảng cách

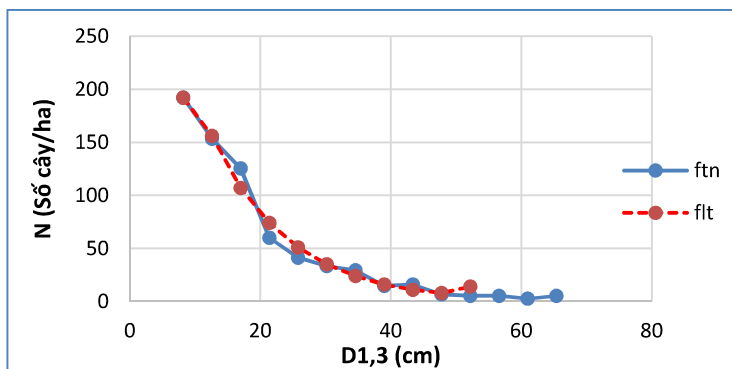
TTR	THAM SỐ		$\chi^2$	$\chi^2_{0.05}$
	$\gamma$	$\alpha$		
TXG	0,411	0,655	4,84	12,59
TXB	0,278	0,687	13,12	15,51
TXN	0,325	0,682	12,21	12,59

Từ bảng 4 ta thấy các giá trị  $\chi^2$  của cả 3 trạng thái rừng đều có giá trị bé hơn  $\chi^2_{0.05}$  từ đó kết luận phân bố số cây theo cấp đường kính (N/D) tuân theo phân bố khoảng cách. Kết quả

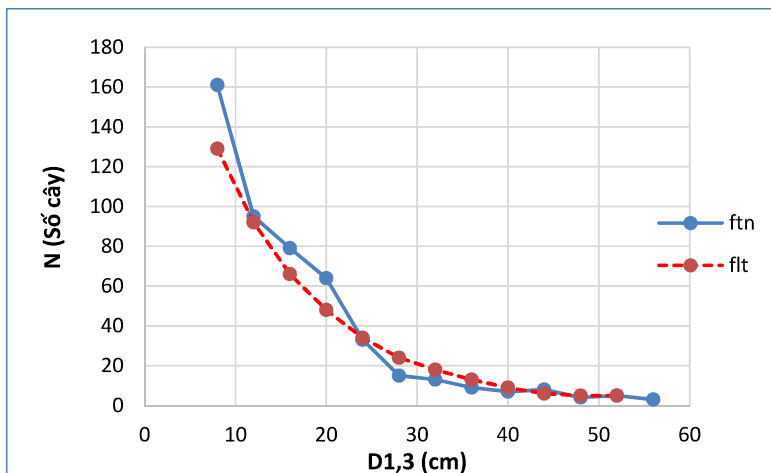
phân bố số cây theo đường kính của 3 trạng thái rừng theo phân bố khoảng cách được thể hiện ở hình 1, hình 2 và hình 3.



**Hình 1.** Phân bố N/D trạng thái rừng thường xanh giàu theo phân bố khoảng cách



**Hình 2.** Phân bố N/D trạng thái rừng thường xanh trung bình theo phân bố khoảng cách



**Hình 3.** Phân bố N/D trạng thái rừng thường xanh nghèo theo phân bố khoảng cách

Nhìn vào cả ba đồ thị ta thấy đường phân bố thực nghiệm bám sát đường phân bố lý thuyết. Phân bố N/D<sub>1,3</sub> ở ba trạng thái rừng có dạng phân bố giảm, số lượng cây lớn nhất ở cấp đường kính 8 - 12 cm và giảm dần khi đường kính tăng lên. Đây là đặc trưng cho kiểu rừng tự nhiên hỗn loài khác tuổi.

**3.3.2. Phân bố N/H của lâm phần**

Phân bố số cây theo cấp chiều cao là một chỉ tiêu quan trọng phản ánh hình thái của quần thể thực vật và quy luật kết cấu lâm phần. Về phương diện sinh thái học nó biểu thị cho quá

trình cạnh tranh để dành không gian sống của các cá thể cùng loài hay khác loài, trong quá trình đó những cá thể nào có sức sống tốt sẽ vươn lên tầng trên, những cá thể có sức sống yếu sẽ bị đào thải. Đối với rừng tự nhiên nhiều tầng, cấu trúc này rất phức tạp, việc nghiên cứu cấu trúc số cây theo cấp chiều cao có thể đánh giá được cấu trúc tầng thứ cũng như tỷ lệ các loài trong các tầng rừng qua đó hiểu được quy luật phân bố tán cây trong lâm phần. Kết quả tính các tham số và kiểm tra phân bố khoảng cách theo tiêu chuẩn  $\chi^2$  của các trạng thái rừng ở khu vực nghiên cứu được thể hiện ở bảng 5.

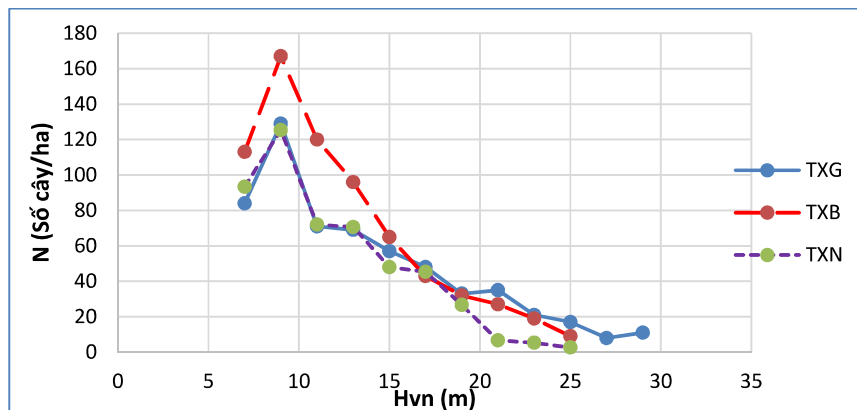
**Bảng 5.** Các tham số và giá trị  $\chi^2$  theo hàm khoảng cách

Trạng thái rừng	THAM SỐ		$\chi^2$	$\chi^2_{05}$
	$\gamma$	$\alpha$		
TXG	0,144	0,739	26,59	16,92
TXB	0,164	0,676	14,96	14,07
TXN	0,188	0,657	32,88	12,59

Từ kết quả khảo sát phân bố N/H<sub>vn</sub> ở ba trạng thái rừng theo hàm Khoảng cách cho thấy cả 3 trạng thái rừng nghiên cứu đều có giá trị  $\chi^2$  tính lớn hơn giá trị  $\chi^2_{tb}$ , giả thuyết Ho bị bác

bỏ (Ho-). Phân bố lý thuyết không phù hợp với phân bố thực nghiệm. Tuy nhiên ta có thể đánh giá xu hướng phân bố N/H<sub>vn</sub> dựa trên đồ thị phân bố thực nghiệm.





**Hình 4.** Phân bố thực nghiệm N/H<sub>vn</sub> của 3 trạng thái rừng

Qua đồ thị ta thấy phân bố thực nghiệm của 3 trạng thái rừng đều có dạng 1 đỉnh lệch trái, số cây tập trung ở cấp chiều cao chủ yếu từ 6 - 12 m, số cây giảm dần từ 14 - 16 m và giảm rất mạnh ở cấp chiều cao từ 20 - 30 m.

**3.4. Kiểu phân bố cây rừng**

Cấu trúc mặt bằng thể hiện kiểu phân bố và sử dụng không gian dinh dưỡng trên mặt đất rừng, kiểu dạng phân bố thường được chia thành ba kiểu: ngẫu nhiên, cụm hoặc đều;

trong đó kiểu phân bố cụm thể hiện rừng chưa lợi dụng tốt không gian trên mặt đất. Cho nên chặt nuôi dưỡng phải bảo đảm sao cho phân bố cây trên mặt đất rừng đồng đều hơn, tạo ra phân bố cách đều hoặc ngẫu nhiên, tránh để rừng ở trạng thái phân bố cụm, ảnh hưởng xấu đến quá trình tái sinh, sinh trưởng và phục hồi rừng (Bảo Huy, 2007). Kết quả nghiên cứu kiểu phân bố cây rừng ở các trạng thái rừng được thể hiện ở bảng 6.

**Bảng 6.** Kiểu phân bố cây ở 3 trạng thái rừng có Gụ lau phân bố

Trạng thái	N (lần đo)	X (cụ ly)	$\lambda$	U	Kết luận
TXG	50	2,13	0,0584	0,398	Ngẫu nhiên
TXB	50	1,98	0,069	0,550	Ngẫu nhiên
TXN	50	2,41	0,0496	0,993	Ngẫu nhiên

Kết quả nghiên cứu ở bảng 6 cho thấy kiểu phân bố cây rừng có Gụ lau phân bố của các trạng thái rừng đều có U < 1,96 nên cây rừng phân bố trên mặt bằng của lâm phần là phân bố ngẫu nhiên.

**3.5. Mối quan hệ sinh thái của Gụ Lau với các loài ưu thế**

Nghiên cứu về mối quan hệ qua lại giữa Gụ lau và các loài trong rừng tự nhiên là rất cần thiết cho việc điều chỉnh tổ thành loài cây trong các lâm phần rừng tự nhiên khi cần tác động các giải pháp lâm sinh và quan trọng hơn

là làm cơ sở cho việc lựa chọn và phối hợp các loài cây với Gụ lau trong trồng rừng hỗn loài.

Trong rừng tự nhiên, các loài cây có chỉ số IV% > 5% được xem là những loài đóng vai trò quan trọng trong hình thành sinh thái rừng. Do đó, nghiên cứu này chọn những loài có chỉ số IV% > 5% để xem xét quan hệ sinh thái với Gụ lau.

Kiểm tra mối quan hệ sinh thái giữa loài Gụ lau và các loài ưu thế khác trong các lâm phần nghiên cứu dựa trên hệ số tương quan Pearson ( $\rho$ ) và  $\chi^2$  theo mô tả ở phần phương pháp nghiên cứu và kết quả được tổng hợp ở bảng 7.

**Bảng 7.** Mối quan hệ sinh thái loài giữa Gụ lau với nhóm loài ưu thế

Loài A	Loài B	nA (c)	nB (b)	nAB (a)	nAB (d)	P(A)	P(B)	P(AB)	e	□2	Quan hệ
Gụ lau	Bời lời vòng	5	25	7	3	0,3	0,80	0,18	-0,35	4,98	Có quan hệ
Gụ lau	Chùa	5	18	7	10	0,3	0,62	0,18	-0,05	0,12	Ngẫu nhiên
Gụ lau	Dẻ gai	7	13	5	15	0,3	0,45	0,13	-0,04	0,07	Ngẫu nhiên
Gụ lau	Lèo heo	4	14	8	14	0,3	0,55	0,20	0,15	0,92	Ngẫu nhiên
Gụ lau	Nang	1	24	11	4	0,3	0,87	0,28	0,08	0,25	Ngẫu nhiên
Gụ lau	Ngát	5	21	7	7	0,3	0,70	0,18	-0,16	1,09	Ngẫu nhiên
Gụ lau	Trường sâng	3	23	9	5	0,3	0,80	0,23	-0,08	0,25	Ngẫu nhiên
Gụ lau	Ràng ràng	5	12	7	16	0,3	0,47	0,18	0,14	0,79	Ngẫu nhiên

Từ kết quả ở bảng 7 ta có thể xác định được:

- Các loài có quan hệ ngẫu nhiên:  $\chi^2_t \leq \chi^2_{0,05} = 3,84$  các loài này có thể tồn tại độc lập, do vậy lựa chọn chúng hỗn giao hay loại trừ cũng không ảnh hưởng đến quan hệ sinh thái loài. Các loài đó là Chùa, Dẻ gai, Lèo heo, Nang, Ngát, Trường sâng, Ràng ràng.

- Các loài có quan hệ âm:  $\chi^2_t \geq \chi^2_{0,05} = 3,84$  và  $\rho < 0$ : các loài này không nên được lựa chọn để trồng hỗn giao, hoặc làm giàu rừng và cần loại trừ bớt sự cạnh tranh giữa chúng. Như

vậy, ở đây chỉ có loài Bời lời vòng không nên lựa chọn để trồng hỗn giao với Gụ lau.

**3.5. Đặc điểm tái sinh trong các lâm phần có Gụ lau phân bố**

**- Mật độ và sinh trưởng cây tái sinh**

Mật độ, phẩm chất, nguồn gốc là những chỉ tiêu đánh giá năng lực tái sinh của cây rừng. Kết quả nghiên cứu về mật độ, chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh tại các ô tiêu chuẩn có Gụ lau phân bố được thể hiện trong bảng 8.

**Bảng 8.** Mật độ, chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh trong các trạng thái rừng có Gụ lau phân bố

Trạng thái rừng	Số cây/ha	Chất lượng						Nguồn gốc			
		Tốt	%	TB	%	Xấu	%	Hạt	%	Chồi	%
TXG	10.880	7.680	70,6	2.853	26,2	347	3,2	10.613	97,5	267	2,5
TXB	12.267	7.733	63	4.267	34,8	267	2,2	11.920	97,2	347	2,8
TXN	13.547	10.053	74,2	2.960	21,9	534	3,9	12.427	91,7	1120	8,3

Từ kết quả bảng 8 cho thấy năng lực tái sinh của cây rừng rất mạnh, có khả năng phát triển thành cây tầng cao trong tương lai. Mật độ cây tái sinh ở các trạng thái rừng rất cao và tập trung nhiều ở trạng thái rừng nghèo. Mật độ cây tái sinh trung bình ở các trạng thái rừng biến động từ 10.880 - 13.547 cây/ha.

Đối với chất lượng cây tái sinh, ta thấy số cây tái sinh có chất lượng tốt ở các trạng thái rừng

chiếm số lượng rất lớn lên đến 74,2% và thấp nhất cũng đạt 63,0%. Về nguồn gốc, cây tái sinh trong các trạng thái rừng có nguồn gốc từ hạt là chủ yếu với tỷ lệ trạng thái rừng giàu lên đến 97,5% và thấp nhất ở rừng nghèo đạt 91,7%, cây tái sinh chồi chiếm từ 2,5 - 8,3%.

Kết quả điều tra cây tái sinh của Gụ lau trong các trạng thái rừng có cây Gụ lau phân bố ở các khu vực nghiên cứu được thể hiện ở bảng 9.

**Bảng 9.** Mật độ, chất lượng và nguồn gốc tái sinh của cây Gụ lau

Trạng thái rừng	Số cây/ha	Chất lượng						Nguồn gốc			
		Tốt	%	TB	%	Xấu	%	Hạt	%	Chồi	%
TXG	187	133	71,1	54	28,9	0	0	187	100	0	0
TXB	133	107	80,5	26	19,5	0	0	107	80,5	26	19,5
TXN	107	80	74,8	27	25,2	0	0	107	100	0	0

Kết quả bảng 9 cho thấy, cây tái sinh Gụ lau chất lượng trung bình đến tốt và nguồn gốc tái sinh trong ba trạng thái rừng dao động từ 107 - 187 sinh bằng hạt là chiếm đa số. cây/ha. Chất lượng cây tái sinh tập trung ở - *Tổ thành tầng cây tái sinh*

**Bảng 10.** Tổ thành tầng cây tái sinh trong các trạng thái rừng có Gụ lau phân bố

Trạng thái rừng	Số loài	Công thức tổ thành	IV% Gụ lau
TXG	50	7,4 Chũa + 5,8 Tấu nước + 86,8 loài khác	1,6
TXB	42	5,7 Chua lũy + 5,6 Bờ lờ vòng + 5,6 Khổng + 5,1 Tấu nước + 7 loài khác	2,1
TXN	36	7,6 Dê gai + 6,6 Nổ + 5,4 Nang + 5,4 Du moóc + 5,0 Chua khét + 7 loài khác	1,9

Kết quả bảng 10 cho thấy, tổ thành cây tái sinh sinh và IV% của Gụ lau chiếm từ 1,6 - 2,1% của các trạng thái rừng có Gụ lau phân bố dao động từ 36 - 50 loài, số loài cây tái sinh chiếm Thành phần loài tham gia vào công thức tổ thành ưu thế ở mỗi trạng thái rừng từ 2 - 5 loài. loài tham gia vào công thức tổ thành tầng Trong tất cả các trạng thái rừng đều không có cây cao. loài Gụ lau tham gia vào công thức tổ thành tái - *Phân cấp chiều cao cây tái sinh*

**Bảng 11.** Phân cấp chiều cao của tầng cây tái sinh ở các trạng thái rừng có Gụ lau phân bố

Trạng thái rừng	Cấp chiều cao						
	<0,5 m (cây/ha)	0,5 - 1 m (cây/ha)	1,1 - 1,5 m (cây/ha)	1,6 - 2,0 m (cây/ha)	2,1 - 3 m (cây/ha)	3,1 - 5 m (cây/ha)	>5 m (cây/ha)
TXG	2.347	1893	1734	1573	1253	1120	960
TXB	2.480	2427	2107	1920	1227	1120	986
TXN	2.534	2400	2374	1920	1653	1413	1253

Qua bảng 11 cho thấy có sự biến động về phân quân trên 2.000 cây/ha. Đối chiếu với mật độ bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao của các cũng như tổ thành tầng cây gỗ thì trên khu vực trạng thái rừng. Số cây tái sinh cấp chiều cao nghiên cứu lượng cây tái sinh đáp ứng đủ số nhỏ hơn 1 m chiếm đa số và số cây giảm dần lượng để phục hồi rừng. khi cấp chiều cao tăng lên. Điều này chứng tỏ *Tóm lại*, từ các kết quả nghiên cứu về đặc có sự đào thải rất lớn từ lớp cây mạ cho đến điểm tái sinh tại các lâm phần có Gụ lau phân lớp cây đạt chiều cao có triển vọng lớn hơn 2 bố cho thấy, mặc dù năng lực tái sinh của các m. Tỷ lệ cây tái sinh triển vọng ( $h > 2$  m) cao loài cây khác rất tốt nhưng trong lâm phần tỷ nhất ở trạng thái rừng nghèo và số cây bình

lệ cây tái sinh loài Gụ lau là thấp. Chính vì vậy, cần kết hợp biện pháp khoanh nuôi bảo vệ, xúc tiến tái sinh tự nhiên các loài cây hiện có và trồng bổ sung các loài cây mục đích, trong đó có loài Gụ lau.

#### IV. KẾT LUẬN

- Mật độ tầng cây cao trong 3 trạng thái rừng có Gụ lau phân bố dao động từ 496 - 691 cây/ha, tương ứng với trữ lượng là 99,6 - 263,2 m<sup>3</sup>/ha. Mật độ Gụ lau dao động từ 5 - 8 cây/ha và trữ lượng cây Gụ lau biến động từ 0,59 - 3,72 m<sup>3</sup>/ha.

- Số loài cây tầng cây cao ở 3 trạng thái dao động từ 57 - 59 loài. Nhóm loài ưu thế sinh thái của 3 trạng thái rừng là: Re đá, Táo nước, Bời lời vòng, Trường sâng, Ngát, Chứa, Ràng ràng, Lèo heo, Dẻ gai, Nang. Trong 3 trạng thái chỉ có trạng thái rừng TXG là hình thành ưu hợp và cả 3 trạng thái Gụ lau đều không tham gia vào công thức tổ thành.

- Phân bố thực nghiệm N/D<sub>1,3</sub> của 3 trạng thái rừng đều tuân theo phân bố lý thuyết hàm Khoảng cách và số cây giảm dần khi cấp đường kính tăng lên, số cây tập trung ở cấp đường kính từ 6 - 12 cm. Phân bố lý thuyết N/H<sub>vn</sub> của 3 trạng thái rừng theo hàm Khoảng

cách không phù hợp với phân bố thực nghiệm và có dạng một đỉnh lệch trái, số cây tập trung nhiều ở các cấp chiều cao từ 8 - 10 m.

- Kiểu phân bố cây rừng ở các trạng thái rừng có Gụ lau phân bố là phân bố ngẫu nhiên.

- Mọi quan hệ sinh thái của Gụ lau với nhóm loài ưu thế sinh thái trong lâm phần chủ yếu là quan hệ ngẫu nhiên. Chỉ có quan hệ giữa Gụ lau và Bời lời vòng là quan hệ bài xích.

- Mật độ cây tái sinh ở 3 trạng thái rừng dao động từ 10.880 - 13.547 cây/ha và nhiều nhất ở trạng thái rừng nghèo. Tỷ lệ cây tái sinh tập trung ở chất lượng tốt và trung bình. Nguồn gốc tái sinh từ hạt trong 3 trạng thái rừng chiếm từ 87,9 - 94,9%, tái sinh chồi chiếm từ 2,5 - 8,3%. Cây tái sinh có triển vọng ở 3 trạng thái rừng có số lượng và chất lượng đảm bảo để tự phục hồi rừng. Mật độ tái sinh của Gụ lau dao động từ 107 - 187 cây/ha và chủ yếu là tập trung ở trạng thái rừng Trung bình và trạng thái rừng Giàu. Nguồn gốc tái sinh của Gụ lau từ hạt chiếm đa số. Số loài cây tái sinh dao động từ 36 - 50 loài. Tổ thành cây tái sinh từ 2 - 5 loài và Gụ lau không tham gia vào công thức tổ thành tái sinh.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo Huy, 2007. Thống kê và tin học trong lâm nghiệp. Trường Đại học Tây Nguyên.
2. Brooks C.N.P and Carruther, N, 1953. Handbook of statistical methods in Meteorology. Her Majesty's Stationary Office, London.
3. 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.
4. Nicolas Wittmann, Hồ Đắc Thái Hoàng, Lê Thái Hùng, Till Pistorius, Maximilian Roth, 2019. Nghiên cứu lâm sinh phục hồi rừng ven biển Việt Nam.
5. Nguyễn Hải Tuất, 1982. Thống kê toán học trong lâm nghiệp. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Thái Văn Trùng, 1978. Thảm thực vật rừng Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội
7. Thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT về việc quy định về điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng ngày 16 tháng 11 năm 2018.
8. Vũ Đình Huệ, 1984. Chỉ số IV% được xác định theo phương pháp của Daniel Marmillod.

**Email tác giả liên hệ:** haithanhbtt@gmail.com

**Ngày nhận bài:** 01/10/2020

**Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa:** 12/10/2020

**Ngày duyệt đăng:** 17/10/2020