

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC RỪNG VÀ TÁI SINH RỪNG TỰ NHIÊN CÓ GỤ LAU (*Sindora tonkinensis* A. Chev. Ex K. & S. S. Larsen) PHÂN BỐ TẠI TỈNH QUẢNG TRỊ

Nguyễn Hải Thành¹, Phạm Xuân Đình¹, Vũ Đức Bình¹, Trương Quang Trung²

¹Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Bắc Trung Bộ

²Ban Quản lý Rừng đặc dụng tỉnh Quảng Trị

TÓM TẮT

Gụ lau là một loài cây bản địa quý hiếm nằm trong Sách đỏ Việt Nam, là một trong những loài có giá trị về kinh tế nên đã được khai thác quá mức trong giai đoạn vừa qua dẫn đến số lượng phân bố trong rừng tự nhiên còn rất ít. Kết quả nghiên cứu đặc điểm cấu trúc rừng và tái sinh tự nhiên của loài Gụ lau ở một số trạng thái rừng tự nhiên lá rộng thường xanh và nửa rụng lá tại tỉnh Quảng Trị cho thấy, mật độ tầng cây cao dao động từ 496 cây/ha đến 692 cây/ha với số loài biến động từ 36 - 52 loài, mật độ Gụ lau dao động từ 8 - 16 cây/ha, chiếm tỷ lệ từ 1,34% đến 2,72% so với tổng số cây và có trữ lượng từ 1,80 m³/ha đến 13,92 m³/ha. Trong các trạng thái rừng tự nhiên, Gụ lau không tham gia chính vào công thức tổ thành và có chỉ số IV% rất thấp từ 1,8% đến 3,2%. Mật độ cây tái sinh trong các trạng thái rừng có sự chênh lệch nhau rất lớn, biến động từ 6.640 cây/ha đến 10.240 cây/ha và có chất lượng tập trung chủ yếu là tốt đến trung bình, nguồn gốc tái sinh từ hạt chiếm tỷ lệ lớn dao động từ 85,8% đến 95,4%. Mật độ tái sinh cây Gụ lau là rất thấp, dao động từ 80 cây/ha đến 320 cây/ha và có chất lượng tốt đến trung bình, nguồn gốc tái sinh 100% là từ hạt. Số loài cây tái sinh trong các ô tiêu chuẩn dao động từ 17 - 29 loài, số loài tham gia chính vào công thức tổ thành từ 5 - 9 loài và cây tái sinh Gụ lau không tham gia chính vào công thức tổ thành với hệ số Ki% từ 1,1% đến 3,0% ở những ô tiêu chuẩn có mặt Gụ lau. Số cây tái sinh giảm dần khi cấp chiều cao tăng và cây tái sinh có triển vọng đảm bảo đủ số lượng để phục hồi rừng.

Từ khóa: Cây Gụ lau, đặc điểm cấu trúc, tái sinh tự nhiên, tỉnh Quảng Trị

SEVERAL STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF FORESTS AND NATURAL FOREST REGENERATION OF *Sindora tonkinensis* A. Chev. Ex K. & S. S. LARSEN IN QUANG TRI PROVINCE

Nguyen Hai Thanh¹, Pham Xuan Dinh¹, Vu Duc Binh¹, Truong Quang Trung²

¹Forest Science Centre for North of Central Vietnam

²Quang Tri Province Special Use Forest Management Board

ABSTRACT

Sindora tonkinensis is a rare native species listed in Vietnam's Red Book, known for its economic value. However, due to over-exploitation in recent years, the distribution of this species in natural forests has significantly declined. The study on the forest structure and natural regeneration of *Sindora tonkinensis* in several natural broadleaf evergreen and semi-deciduous forest types in Quang Tri province reveals that the density of the tree layer varies between 496 trees/ha and 692 trees/ha, with the number of species ranging from 36 species to 52 species. The density of *Sindora tonkinensis* trees fluctuates from 8 trees/ha to 16 trees/ha, accounting for 1.34% to 2.72% of the total tree population, with a standing volume ranging from 1.80 m³/ha to 13.92 m³/ha. In the natural forest states, *Sindora tonkinensis* does not play a significant role in the forest composition, and its IV% index is very low, ranging from 1.8% to 3.2%. The density of regenerated trees shows considerable variation, ranging from 6,640 trees/ha to 10,240 trees/ha, with regeneration quality predominantly ranging from good to medium. Seed-origin regeneration accounts for a substantial proportion, varying from 85.8% to 95.4%. The regeneration density of *Sindora tonkinensis* is very low, ranging from 80 trees/ha to 320 trees/ha, with good to medium quality, and all regeneration is seed-origin. The number of regenerating tree species in the sample plots ranges from 17 species to 29 species, with 5 species to 9 species significantly contributing to the forest composition. Regenerating *Sindora tonkinensis* does not play a dominant role in the forest structure, with its Ki% index ranging from 1.1% to 3.0% in plots where *Sindora tonkinensis* is present. The number of regenerated trees decreases with increasing height class, but the regenerated trees are expected to provide a sufficient quantity for forest recovery.

Keywords: *Sindora tonkinensis*, forest structure, natural regeneration, Quang Tri province

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo số liệu công bố tính đến tháng 12 năm 2023, Quảng Trị có tổng diện tích rừng là 248.189 ha, trong đó, diện tích rừng tự nhiên là 126.694 ha và rừng trồng là 121.495 ha, tỷ lệ che phủ 49,4% (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2024). Quảng Trị nằm phía Đông dãy Trường Sơn, địa hình nghiêng từ Tây sang Đông và bị chia cắt mạnh bởi đồi núi và sông suối. Mặc dù vậy, hệ sinh thái rừng tự nhiên của tỉnh có tính đa dạng sinh học cao, là nơi giao thoa của nhiều luồng thực vật khác nhau, đồng thời là nơi cư trú của nhiều loài động, thực vật quý hiếm có nguy cơ tuyệt chủng, được ghi nhận trong Sách đỏ Việt Nam. Trong số đó, loài Gụ lau (*Sindora tonkinensis*), một loài có giá trị bảo tồn cao, được phân hạng EN (*Endangered*) theo tiêu chí A1a, c, d +2d trong Sách đỏ Việt Nam (2007) và thuộc nhóm IIA theo Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ.

Theo Phạm Hoàng Hộ (1999), Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền (2000), Trần Hợp (2002), Nguyễn Văn Huy và đồng tác giả (2007), Trần Minh Đức và đồng tác giả (2015), Nguyễn Tử Kim và đồng tác giả (2015), Gụ lau có tên khoa học là *Sindora tonkinensis* A. Chev. Ex K. & S. S. Larsen. Gụ lau là cây bản địa gỗ lớn, chiều cao 25 - 30 m, đường kính có thể đạt đến 100 cm. Thân tròn, khi non vỏ màu nâu xanh có nhiều lỗ bì, khi già màu nâu đỏ, bong vảy lớn. Gụ lau là cây ưa sáng, lúc nhỏ chịu bóng, ưa đất tốt, sâu ẩm, độ dốc thấp. Cây có khả năng tái sinh hạt và chồi tốt (Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền, 2000). Gụ lau phân bố ở Lào, Campuchia, đảo Hải Nam Trung Quốc và các tỉnh 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,... Gỗ Gụ lau được xếp vào nhóm I, gỗ có màu nâu thẫm, không bị mối mọt, được dùng để đóng đồ mộc nội thất cao cấp và trong xây dựng, đóng tàu thuyền (Trần Minh Đức *et al.*,

2015). Do có giá trị cao như vậy nên trong thời gian qua Gụ lau tại Quảng Trị đã bị khai thác ở các mức độ khác nhau, dẫn đến số lượng cá thể loài phân bố trong rừng tự nhiên giảm. Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc và tái sinh tự nhiên Gụ lau để có các biện pháp lâm sinh phục hồi rừng phù hợp là việc làm hết sức cần thiết. Bài viết này sẽ trình bày kết quả nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc và tái sinh tự nhiên của cây Gụ lau ở tỉnh Quảng Trị. Đây là một phần nội dung nghiên cứu của nhiệm vụ quỹ gen cấp quốc gia: “Nghiên cứu khai thác và phát triển nguồn gen cây Gụ lau (*Sindora tonkinensis* A. Chev. Ex K. & S. S. Larsen) tại một số tỉnh duyên hải miền Trung”, mã số: NVQG-2023/ĐT.07 do Bộ Khoa học và Công nghệ quản lý.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là cây Gụ lau phân bố trong 3 trạng thái rừng tự nhiên lá rộng thường xanh và nửa rụng lá tại tỉnh Quảng Trị là: Giàu (TXG), trung bình (TXB) và nghèo (TXN) được phân chia rừng theo Thông tư 16/2023/TT-BNNPTNT (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2023).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện bằng phương pháp điều tra khảo sát và thiết lập ô tiêu chuẩn (OTC) tại các khu vực có sự phân bố của loài Gụ lau. Đối với mỗi trạng thái rừng của mỗi kiểu rừng, thiết lập 3 OTC điển hình với diện tích 2.500 m² (50 × 50 m). Trong mỗi OTC, tiến hành bố trí 5 ô dạng bản có diện tích 25 m² (5 × 5 m), bao gồm 4 ô tại bốn góc và 1 ô tại vị trí trung tâm, nhằm thu thập dữ liệu về tăng cây tái sinh. Tổng số OTC điều tra cho ba trạng thái rừng là 9 ô, tương ứng với 45 ô dạng bản được sử dụng để điều tra cây tái sinh.

Trong mỗi OTC, tiến hành điều tra các cây gỗ có đường kính thân tại vị trí 1,3 m (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. Đối với tầng cây tái sinh (các cá thể có $D_{1,3} < 6$ cm), tiến hành điều tra các chỉ tiêu: loài cây, chiều cao vút ngọn, nguồn gốc tái sinh và chất lượng cây tái sinh.

Số liệu thu thập được xử lý và phân tích bằng phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp, với sự hỗ trợ của phần mềm Excel. 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).

$$IV\% = \frac{Ni\%}{Gi\%} \times 100$$

Trong đó: IV% 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.

Trong đó: Ni% 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.

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

$$Gi\% = \frac{Gi}{G} \times 100$$

Với Ni, Gi lần lượt là số cây của loài i, tổng tiết diện ngang tại vị trí chiều cao 1,3 m của loài i; N, G lần lượt là tổng số cây trong ô mẫu, tổng tiết diện ngang tại vị trí chiều cao 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 của lâm phần. Bên cạnh đó, theo Thái Văn Trùng (1978), nếu nhóm dưới 10 loài có tổng IV% chiếm trên 40% thì nhóm này được xác định là nhóm loài ưu thế. Dựa vào hai quan điểm trên, nhóm loài ưu thế được xác định là

nhóm dưới 10 loài có IV% ≥ 5% và có tổng IV% đạt trên 40%.

- Tổ thành tầng cây tái sinh: Tổ thành loài cây tái sinh được xác định theo tỷ lệ % giữa số lượng cây của một loài nào đó với tổng số cây tái sinh điều tra.

$$Ki\% = \frac{Ni}{N} \times 100$$

Trong đó:

Ki: Hệ số tổ thành cây tái sinh của loài i;

Ni: Số cây tái sinh của loài i trên các ô dạng bản trong OTC;

N: Tổng số cây tái sinh của các loài trên các ô dạng bản trong OTC.

- 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:

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

Trong đó: S là tổng diện tích các ô dạng bản điều tra tái sinh (m^2);

n là số lượng cây tái sinh điều tra được.

- Chất lượng cây tái sinh: Chất lượng cây tái sinh được đánh giá theo 3 cấp: tốt, trung bình và xấu, trong đó: cây có chất lượng tốt là cây khỏe mạnh, thân thẳng, đều, tán lá cân đối, không sâu bệnh, không cụt ngọn và sinh trưởng tốt; cây có chất lượng trung bình là cây có sinh trưởng bình thường, thân hơi cong, tán lệch, có một số khuyết tật nhỏ; cây có chất lượng xấu là cây có thân hình cong queo, cụt ngọn, sinh trưởng kém, sâu bệnh.

Tỷ lệ % cây tái sinh tốt, trung bình, hoặc xấu tính 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.

- Phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao:
Chiều cao cây tái sinh được chia làm 5 cấp: $\leq 0,2$ m; trên 0,2 - 0,5 m; trên 0,5 - 1,0 m; trên 1,0 - 3,0 m; và trên 3,0 m.

- Cây tái sinh triển vọng: Theo thông tư 16/2023/TT-BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ngày 15/12/2023 thì cây tái sinh triển vọng là những cây có chiều cao $>1,0$ m và có chất lượng từ trung bình đến tốt.

$$CTV(\%) = \frac{\sum N(h>1)}{\sum_{i=1}^n N_i}$$

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

$\sum N(h>1)$: Tổng số cây tái sinh có phẩm chất từ trung bình trở lên có chiều cao >1 m;

$\sum_{i=1}^n N_i$: Tổng số cây tái sinh điều tra.

- Môi quan hệ giữa tổ thành cây cao và cây tái sinh: Môi quan hệ giữa tổ thành cây cao và cây tái sinh được tổng hợp và tính toán theo phương pháp của Sorensen (1948), theo đó:

$$QS = \frac{2C}{A+B} = \frac{2n(A \cap B)}{n(A) + n(B)}$$

Trong đó: QS là hệ số tương đồng.

A là số loài cây thuộc tầng cây cao trong một OTC.

B là số loài cây thuộc lớp cây tái sinh dưới tán trong OTC.

C là số loài cây có cả ở tầng cây cao và tầng cây tái sinh.

Nếu chỉ số $QS \geq 0,7$ có thể kết luận thành phần loài cây tái sinh có mối liên hệ chặt chẽ với tổ thành tầng cây cao.

Nếu chỉ số $QS < 0,7$ cây tái sinh ngẫu nhiên.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm cấu trúc tầng cây cao

3.1.1. Mật độ và các chỉ tiêu sinh trưởng của lâm phần

Số liệu điều tra mật độ và các chỉ tiêu sinh trưởng lâm phần trên 9 ô tiêu chuẩn điển hình có Gụ lau phân bố ở các trạng thái rừng được tổng hợp ở bảng 1.

Bảng 1. Mật độ và các chỉ tiêu sinh trưởng của lâm phần

OTC	Trạng thái rừng	N (cây/ha)	D _{1,3} (cm)	H _{vn} (m)	G (m ² /ha)	M (m ³ /ha)
1	TXG	588	23,3	14,2	34,8	311,5
2	TXG	604	22,0	13,0	32,8	275,4
3	TXG	652	22,2	13,9	35,0	313,1
4	TXB	644	16,8	11,8	18,9	139,1
5	TXB	692	18,3	12,3	25,1	196,2
6	TXB	596	18,4	12,8	20,5	157,6
7	TXN	540	15,2	11,4	13,2	96,0
8	TXN	496	15,7	10,3	12,5	77,1
9	TXN	576	14,9	10,8	13,3	87,1

Kết quả bảng 1 cho thấy, có sự khác biệt rõ rệt về mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng giữa các trạng thái rừng nơi Gụ lau phân bố. Tại rừng

TXG có mật độ cao (588 - 652 cây/ha), tiết diện ngang lớn (32,8 - 35,0 m²/ha) và trữ lượng cao nhất (275,4 - 313,1 m³/ha), phản ánh trạng thái

ổn định, ít bị tác động và duy trì khả năng tái sinh tự nhiên hiệu quả. Trong khi đó, rừng TXB có mật độ cao hơn một chút (596 - 692 cây/ha) nhưng tiết diện ngang (18,9 - 25,1 m²/ha) và trữ lượng (139,1 - 196,2 m³/ha) thấp hơn so với TXG. Điều này cho thấy, rừng TXB có thể đã trải qua quá trình khai thác hoặc tác động nhất định, dẫn đến giảm trữ lượng nhưng vẫn duy trì được mật độ cây ở mức cao. Rừng TXN có mật độ thấp nhất (496 - 576 cây/ha), với tiết diện ngang (12,5 - 13,3 m²/ha) và trữ lượng (77,1 - 96,0 m³/ha) thấp hơn đáng kể so với hai trạng thái còn lại. Điều này phản ánh sự suy giảm về

cấu trúc rừng, có thể do khai thác chọn lọc nhiều lần hoặc tác động mạnh từ con người, làm giảm đáng kể khả năng tích lũy sinh khối và ổn định của quần thể cây rừng. Như vậy, những kết quả này khẳng định sự cần thiết của các biện pháp phục hồi rừng như khoanh nuôi xúc tiến tái sinh tự nhiên, trồng bổ sung và quản lý bền vững để bảo tồn và phát triển rừng Gụ lau trong khu vực nghiên cứu.

Kết quả phân tích, đánh giá mật độ và sinh trưởng cây Gụ lau trong lâm phần ở các trạng thái rừng được trình bày tại bảng 2.

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

OTC	N (cây/ha)	N _{Gi} (cây/ha)	Tỷ lệ % N _{Gi} /N	Các chỉ tiêu sinh trưởng Gụ lau			
				D _{1,3} (cm)	H _{Vn} (m)	G (m ² /ha)	M (m ³ /ha)
1	588	16	2,72	23,6	13,0	0,24	7,32
2	604	12	1,99	38,6	19,7	0,37	13,92
3	652	12	1,84	31,8	18,3	0,30	12,92
4	644	12	1,86	22,5	14,3	0,13	3,92
5	692	12	1,73	26,2	14,7	0,21	6,96
6	596	8	1,34	28,0	17,0	0,12	3,80
7	540	16	2,96	12,4	10,1	0,07	1,80
8	496	8	1,61	21,5	12,0	0,09	2,40
9	576	8	1,39	19,6	12,3	0,07	1,88

Kết quả bảng 2 cho thấy, mật độ trung bình của Gụ lau phân bố trong các trạng thái rừng tự nhiên khu vực nghiên cứu thấp (8 - 16 cây/ha), chỉ chiếm 1,34 - 2,96% tổng số cây lâm phần. Tuy nhiên, các chỉ tiêu sinh trưởng của loài này khá tốt, với đường kính ngang ngực trung bình 12,4 - 38,6 cm, chiều cao vút ngọn 10,1 - 19,7 m và trữ lượng 1,80 - 13,92 m³/ha. Do từng là đối tượng khai thác chọn lọc, số lượng cá thể bị suy giảm đáng kể. Tuy nhiên, đường kính và chiều cao trung bình của Gụ lau tương đương hoặc cao hơn so với lâm phần cho thấy, loài này có tiềm năng sinh trưởng và giá trị sinh thái

cao. Do vậy, cần có các biện pháp bảo vệ và phục hồi phù hợp để duy trì và phát triển quần thể Gụ lau trong hệ sinh thái rừng tự nhiên.

3.1.2. Cấu trúc tổ thành tầng cây cao 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. 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

OTC	Số loài	Công thức tổ thành	IV% Gụ lau
1	46	10,8 Chu + 7,5 Dg + 6,8 H + 6,7 Tratra + 68,2 Lk	2,7
2	48	7,8 Chu + 7,4 Chuoi + 6,7 Dg + 6,0 Blv + 5,4 Vt + 66,7 Lk	3,2
3	52	13,3 Chu + 7,8 Lm + 5,3 Ngv + 5,2 Trvd + 68,4 Lk	2,7
4	44	9,9 Ngv + 8,6 Dg + 7,3 Vt + 7,0 Trvd + 67,2 Lk	2,3
5	50	7,6 Dg + 7,6 Vt + 5,6 Trtr + 5,2 Hq + 74,0 Lk	2,6
6	47	8,0 Dg + 5,6 Ngv + 5,5 Trtr + 5,4 Bln + 75,5 Lk	1,9
7	41	12,9 Dg + 7,8 Hq + 6,1 Thn + 6,0 Trtr + 67,2 Lk	2,5
8	36	9,0 Trtra + 8,0 Dg + 7,9 Chc + 6,2 Kha + 6,2 Ngv + 62,7 Lk	2,2
9	37	6,9 Cng + 6,4 Ngv + 5,7 Rra + 5,0 Đ3l + 76 Lk	1,8

Ghi chú: Bln: Bời lời nhót; Blv: Bời lời vàng; Chc: Chân chim; Chu: Chứa; Chuoi: Chuối; Cng: Cút ngựa; Đ3l: Đền 3 lá; Dg: Dẻ gai; Hq: Hoắc quang; H: Huỳnh; Kha: Kháo; Lm: Lòng mang; Ngv: Ngát vàng; Rra: Ràng ràng; Thn: Thành ngành; Tratra: Trâm trắng Trtr: Trâm trắng; Trvd: Trâm vỏ đỏ; Vt: Vạng trứng; LK: Loài khác.

Kết quả bảng 3 cho thấy, ở 9 ô nghiên cứu của 3 trạng thái rừng tự nhiên có Gụ lau phân bố, có số lượng loài và thành phần loài chênh lệch nhau không lớn. Số lượng loài trong các ô tiêu chuẩn dao động từ 37 - 52 loài, số loài nhiều nhất tập trung ở trạng thái rừng TXG đến TXB và thấp nhất ở trạng thái rừng TXN. Số loài tham gia vào công thức tổ thành chỉ có 4 - 5 loài bao gồm các loài theo trạng thái cụ thể sau:

- Trạng thái rừng TXG ở 3 ô tiêu chuẩn gồm các loài như Chứa, Chuối, Bời lời vàng, Dẻ gai, Huỳnh, Trâm trắng, Vạng trứng, Lòng mang, Ngát vàng, Trâm vỏ đỏ.
- Trạng thái rừng TXB có 7 loài tham gia vào công thức tổ thành ở 3 ô tiêu chuẩn gồm có Trâm trắng, Dẻ gai, Hoắc quang, Ngát vàng, Trâm vỏ đỏ, Vạng trứng, Bời lời nhót.

- Trạng thái rừng TXN có 10 loài cây tham gia vào công thức tổ thành gồm Thành ngành, Dẻ gai, Trâm trắng, Hoắc quang, Chân chim, Ngát vàng, Cút ngựa, Ràng ràng, Kháo, Đền 3 lá.

Như vậy, ở 9 ô tiêu chuẩn nghiên cứu Gụ lau không xuất hiện chính trong công thức tổ thành nên Gụ lau chưa thể hiện rõ vai trò sinh thái trong lâm phần và có chỉ số IV% dao động từ 1,8% đến 3,2%. Ở 9 công thức tổ thành tầng cây cao của 3 trạng thái rừng không có ưu hợp đáp ứng là nhóm loài ưu thế sinh thái.

3.2. Đặc điểm tầng cây tái sinh

3.2.1. Mật độ, chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh

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 qua bảng 4.

Bảng 4. Mật độ, chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh trong các trạng thái rừng có Gụ lau phân bố

OTC	Trạng thái rừng	N (cây/ha)	Chất lượng (%)			Nguồn gốc (%)	
			Tốt	TB	Xấu	Hạt	Chồi
1	TXG	7.840	64,3	22,4	13,3	87,8	12,2
2	TXG	7.680	77,1	20,8	2,1	93,8	6,2
3	TXG	10.240	72,7	23,4	3,9	88,3	11,7
4	TXB	8.640	88,9	11,1	0,0	95,4	4,6
5	TXB	10.160	76,4	22,8	0,8	85,8	14,2
6	TXB	8.080	75,2	24,8	0,0	91,1	8,9
7	TXN	7.360	87,0	10,9	2,1	92,4	7,6
8	TXN	6.640	81,9	16,9	1,2	88,0	12,0
9	TXN	8.400	68,6	27,6	3,8	92,4	7,6

Kết quả bảng 4 cho thấy, mật độ cây tái sinh giữa các ô tiêu chuẩn có sự chênh lệch đáng kể, dao động từ 6.640 cây/ha (OTC số 8) đến 10.240 cây/ha (OTC số 3). Mật độ cây tái sinh cao nhất ghi nhận ở trạng thái rừng TXB, tiếp theo là TXG, và thấp nhất ở TXN. Chất lượng cây tái sinh phần lớn thuộc loại tốt và trung bình. Trong đó, chất lượng tốt chiếm tỷ lệ cao nhất (64,3 - 88,9%); chất lượng trung bình dao động từ 10,9 - 24,8% và chất lượng xấu chỉ

chiếm từ 0,0 - 13,3%. Về nguồn gốc tái sinh, cây tái sinh từ hạt chiếm ưu thế với tỷ lệ từ 85,8 - 93,8%. Điều này cho thấy, khả năng tái sinh tự nhiên của rừng khá mạnh, giúp duy trì độ trẻ hóa cao và nâng cao khả năng thích ứng với điều kiện môi trường bất lợi.

Đối với mật độ, chất lượng và nguồn gốc tái sinh của Gụ lau trong các trạng thái rừng ở các khu vực nghiên cứu được tổng hợp ở bảng 5.

Bảng 5. Mật độ, chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh của Gụ lau

OTC	Trạng thái rừng	N (cây/ha)	Chất lượng						Nguồn gốc			
			Tốt	%	TB	%	Xấu	%	Hạt	%	Chồi	%
1	TXG	160	160	100	-	-	-	-	160	100	-	-
2	TXG	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	TXG	320	240	75	80	25	-	-	320	100	-	-
4	TXB	240	240	100	-	-	-	-	240	100	-	-
5	TXB	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	TXB	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	TXN	80	80	100	-	-	-	-	80	100	-	-
8	TXN	240	240	100	-	-	-	-	240	100	-	-
9	TXN	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Kết quả điều tra 45 ô dạng bản (25 m²) trong 9 ô tiêu chuẩn điều tra tầng cây cao (2.500 m²) cho thấy, chỉ có 5 ô xuất hiện cây tái sinh Gụ lau, với mật độ thấp (80 - 320 cây/ha). Điều này phản ánh số lượng cây tái sinh Gụ lau trong các trạng thái rừng tự nhiên là rất thấp. Nguyên nhân chủ yếu là do thiếu cây mẹ gieo giống, hạt Gụ lau có lớp vỏ dày nên khó nảy mầm trong điều kiện tự nhiên. Bên cạnh đó, cây tái sinh của Gụ lau thường bị đào thải mạnh trong giai đoạn đầu và gặp khó khăn trong cạnh tranh với các loài khác. Tuy nhiên, cây tái sinh ghi nhận được có chất lượng từ trung bình đến tốt và 100% tái

sinh từ hạt, cho thấy, tiềm năng phục hồi nếu có biện pháp lâm sinh thích hợp.

3.2.2. Tổ thành tầng cây tái sinh

Mật độ, chất lượng, nguồn gốc là những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá năng lực tái sinh của cây rừng, trong khi tổ thành cây tái sinh phản ánh tính ổn định loài và mức độ đa dạng của tầng cây gỗ trong tương lai. Công thức tổ thành tầng cây gỗ tái sinh được tổng hợp trong bảng 6, cung cấp cơ sở khoa học để đánh giá sự phát triển của quần thể cây gỗ và khả năng phục hồi của hệ sinh thái rừng.

Bảng 6. Tổ thành tầng cây tái sinh trong các trạng thái rừng có Gụ lau phân bố

OTC	TTR	Số loài	Công thức tổ thành	Ki% Gụ lau
1	TXG	22	12,2 Chuo + 9,2 Ngv + 9,2 Dg + 8,2 Den + 7,1 Vt + 54,1 LK	2,0
2	TXG	29	10,4 Dg + 6,3 Bln + 5,2 Dd + 5,2 Gi + 5,2 Nhn + 62,5 LK	0,0
3	TXG	24	12,5 Chuo + 9,4 Ngv + 7,8 Chu + 5,5 Blv + 64,8 LK	3,1
4	TXB	25	13,0 Trta + 10,2 Dg + 10,2 Xc + 7,4 Bb + 7,4Dd + 7,4 Trti + 35,2 LK	2,8
5	TXB	26	13,4 Ngv + 9,5 Trti + 7,9 Xc + 7,1 Kho + 7,1 Trvd + 5,5 Den + 49,5 LK	0,0
6	TXB	23	8,9 Xc + 7,9 Nc + 7,9 Thng + 6,9 Trtra + 6,9 Ngv + 6,9 Lb + 6,9 Bln + 5,0 Dd + 5,0 Nhn + 37,7 LK	0,0
7	TXN	22	15,2 Chc + 10,9 Trtra + 8,7 Trti + 7,6 Ngv + 7,6 Sđ + 50,0 LK	1,1
8	TXN	17	13,3 Ngv + 10,8 Xc + 9,6 Thng + 7,2 Dg + 7,2 No + 6,0 Trta + 6,0 Bln + 39,9 LK	3,6
9	TXN	24	9,5 Thng + 9,5 Trti + 8,6 Dg + 6,7 Chc + 6,7 Mcln + 5,7 Vt + 53,3 LK	0,0

Ghi chú: TTR: Trạng thái rừng; Chc: Chân chim; Chu: Chứa; Blv: Bờ lờ vàng; Dg: Dẻ gai; Chuo: Chuôn; Den: Dền; Kho: Khổng; Tratra: Trám trắng; Ngv: Ngát vàng; Thng: Thành nạng; Trtra: Trám trắng; Bb: Bưởi bung; Dd: Dâu da; Trti: Trâm tia; Trvd: Trâm vỏ đỏ; Nc: Nanh chuột; Bln: Bờ lờ nhót; Mcln: Máu chó lá nhỏ; Gi: Giỏi; Sđ: Săng đen; Lb: Lọng Bàng; Xc: Xương cá, LK: Loài khác.

Bảng 6 cho thấy, tổ thành cây tái sinh của các trạng thái rừng có Gụ lau phân bố có sự khác biệt về số lượng và thành phần loài cây. Số lượng loài cây trong các ô nghiên cứu dao động từ 17 - 29 loài, số loài cây tái sinh chiếm ưu thế ở các trạng thái rừng từ 5 - 9 loài. Trong tất cả các trạng thái rừng đều không có loài Gụ lau tham gia chính vào công thức tổ thành tái sinh và Ki% của Gụ lau chiếm từ 0,0 - 3,6%. Thành phần loài tham gia vào công thức tổ thành cây tái sinh tương đối giống so với các loài tham gia vào công thức thức tổ thành tầng cây cao. Mặc dù số lượng, chất lượng, nguồn gốc và thành phần tái sinh của các trạng thái rừng đảm bảo yêu cầu để có thể thay thế cho lớp cây gỗ trong

tương lai. Tuy nhiên, các loài này chủ yếu là các cây gỗ tái sinh có giá trị không cao, đặc biệt là ở trạng thái rừng TXN. Vì vậy, để đảm bảo cho các trạng thái rừng trong tương lai có chất lượng tốt hơn, tính đa dạng sinh học cao cần điều chỉnh tổ thành loài cây thông qua các biện pháp kỹ thuật lâm sinh như khoanh nuôi xúc tiến tái sinh tự nhiên có trồng bổ sung và trồng làm giàu rừng bằng các loài cây bản địa có giá trị kinh tế, quý hiếm.

3.2.3. Phân cấp chiều cao cây tái sinh

Kết quả tính toán phân cấp tái sinh theo chiều cao và cây triển vọng được tổng hợp ở bảng 7.

Bảng 7. Phân cấp chiều cao của tầng cây tái sinh ở các trạng thái rừng có Gụ lau phân bố

OTC	TTR	N (Cây/ha)	Cấp chiều cao (m)				
			< 0,2 m (Cây/ha)	0,2 - 0,5 m (Cây/ha)	0,5 - 1,0 m (Cây/ha)	1,0 - 3,0 m (Cây/ha)	>3,0 m (Cây/ha)
1	TXG	7.840	1.760	1.760	1.680	1.280	1.360
2	TXG	7.680	2.800	1.840	1.040	960	1.040
3	TXG	10.240	3.840	3.120	1.760	960	560
4	TXB	8.640	2.480	2.080	1.840	1.200	1.040
5	TXB	10.160	2.960	2.160	2.240	2.000	800
6	TXB	8.080	2.480	1.840	800	2.240	720
7	TXN	7.360	1.760	1.760	1.520	1.200	1.120
8	TXN	6.640	2.000	1.680	1.200	1.120	640
9	TXN	8.400	2.320	3.360	2.000	1.760	720

Kết quả bảng 7 cho thấy, mật độ cây tái sinh trong các trạng thái rừng có Gụ lau phân bố dao động từ 6.640 - 10.240 cây/ha, trong đó rừng TXB có mật độ tái sinh trung bình cao nhất, tiếp theo là TXG và thấp nhất là TXN. Phân bố theo chiều cao cho thấy, tỷ lệ cây tái sinh chủ yếu tập trung ở các cấp chiều cao thấp (<1 m), chiếm phần lớn trong tất cả các ô tiêu chuẩn. Cụ thể: Tỷ lệ cây tái sinh < 0,5 m khá cao, chiếm từ 46,8 - 57,9%, phản ánh khả năng tái sinh tự nhiên mạnh nhưng cũng cho thấy, nhiều cây còn ở giai đoạn non yếu. Cây tái sinh trên 1,0 - 3,0 m có tỷ lệ thấp hơn, dao động từ 960 - 2.240 cây/ha, cho thấy, khả năng phát triển của cây tái sinh bị ảnh hưởng bởi điều kiện sinh thái và sự cạnh tranh với thảm thực vật xung quanh. Cây tái sinh >3,0 m có mật độ thấp nhất (560 - 1.360 cây/ha), cho thấy, số lượng cây có khả năng vươn lên tầng cây

cao còn hạn chế. Theo Thông tư 16/2023/TT-BNNPTNT, những cây tái sinh có chiều cao >1,0 m được đánh giá là cây có triển vọng. Như vậy, tỷ lệ cây tái sinh triển vọng (h >1 m) dao động từ 1.520 - 3.600 cây/ha, đảm bảo số lượng cây tái sinh đủ điều kiện phát triển lên tầng cây cao. Tóm lại, mặc dù mật độ cây tái sinh khá cao, nhưng phần lớn tập trung ở các cấp chiều cao thấp. Điều này cho thấy, quá trình tái sinh tự nhiên của rừng vẫn đang diễn ra mạnh mẽ, nhưng tỷ lệ cây có triển vọng phát triển lên tầng cây cao còn hạn chế. Vì vậy, cần có biện pháp lâm sinh phù hợp như khoanh nuôi xúc tiến tái sinh tự nhiên và trồng bổ sung các loài cây bản địa có giá trị để nâng cao chất lượng rừng trong tương lai.

Đối với phân cấp chiều cao tái sinh cây Gụ lau ở 9 ô nghiên cứu cho 3 trạng thái rừng được tổng hợp ở bảng 8.

Bảng 8. Phân cấp chiều cao tái sinh của cây Gụ lau

OTC	TTR	N _{Gi} (cây/ha)	Cấp chiều cao (m)				
			< 0,2 (cây/ha)	0,2 - 0,5 (cây/ha)	0,5 - 1,0 (cây/ha)	1,0 - 3,0 (cây/ha)	>3,0 (cây/ha)
1	TXG	160	80	-	-	80	-
2	TXG	0	-	-	-	-	-
3	TXG	320	80	80	80	80	-
4	TXB	240	-	320	-	-	-
5	TXB	0	-	-	-	-	-
6	TXB	0	-	-	-	-	-
7	TXN	80	-	-	-	80	-
8	TXN	240	-	80	-	80	80
9	TXN	0	-	-	-	-	-

Kết quả bảng 8 cho thấy, trong 9 ô tiêu chuẩn nghiên cứu, chỉ có 5 ô xuất hiện cây tái sinh của Gụ lau, cho thấy, mức độ tái sinh rất hạn chế. Phân cấp chiều cao của cây tái sinh Gụ lau không liên tục, chủ yếu ở cấp <1 m và rất ít cây đạt chiều cao >1 m. Số lượng cây tái sinh có triển vọng rất thấp, dao động từ 80 - 160 cây/ha.

Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Vũ Đức Bình và đồng tác giả (2025) tại Khu Dự trữ thiên nhiên Động Châu - Khe Nước Trong (Quảng Bình), nơi mật độ cây tái sinh triển vọng của Gụ lau trung bình chỉ đạt 70 cây/ha. Điều này tiếp tục khẳng định rằng Gụ lau có năng lực tái sinh kém, gặp khó khăn

trong cạnh tranh với các loài khác, và bị đào thải mạnh trong điều kiện rừng tự nhiên.

Tóm lại, từ các kết quả nghiên cứu về đặc điểm tái sinh tại các lâm phần có Gụ lau phân bố cho thấy, Hiện trạng tái sinh của Gụ lau rất yếu, cần có giải pháp tổng hợp kết hợp giữa khoanh nuôi bảo vệ, xúc tiến tái sinh tự nhiên và trồng bổ

sung để bảo tồn và phát triển loài này trong các trạng thái rừng có phân bố Gụ lau.

3.2.4. Quan hệ sinh thái giữa tầng cây cao và cây tái sinh

Kết quả mối quan hệ sinh thái giữa tầng cây cao và tầng cây tái sinh được thể hiện ở bảng 9.

Bảng 9. Quan hệ sinh thái giữa tầng cây cao và cây tái sinh ở các trạng thái rừng có Gụ lau phân bố

OTC	TTR	Số loài tầng cây cao	Số loài tầng cây tái sinh	Số loài xuất hiện ở tầng cây cao và cây tái sinh	QS
1	TXG	46	22	17	0,50
2	TXG	48	29	24	0,62
3	TXG	52	24	21	0,55
4	TXB	44	25	17	0,49
5	TXB	50	26	18	0,47
6	TXB	47	23	18	0,51
7	TXN	41	22	13	0,41
8	TXN	36	17	12	0,45
9	TXN	37	24	16	0,52

Kết quả bảng 9 cho thấy, ở 3 trạng thái rừng khu vực nghiên cứu mối quan hệ sinh thái của tầng cây cao với tầng cây gỗ tái sinh có chỉ số QS < 0,7. Cho thấy tầng cây tái sinh không kế thừa ổn định thành phần loài từ tầng cây cao, quá trình tái sinh còn mang tính ngẫu nhiên, rừng chưa đạt đến trạng thái ổn định sinh thái. Tầng cây tái sinh bị chi phối bởi nhiều yếu tố như thiếu cây mẹ gieo giống, sự cạnh tranh mạnh giữa các loài cây non, làm giảm khả năng sinh trưởng của một số loài có giá trị cao như Gụ lau và điều kiện lập địa không thuận lợi, ảnh hưởng đến khả năng nảy mầm và phát triển của cây tái sinh. Mối quan hệ sinh thái giữa tầng cây cao và cây tái sinh trong khu vực nghiên cứu vẫn chưa ổn định, cần có các biện pháp lâm sinh phù hợp để thúc đẩy quá trình tái sinh tự nhiên và bảo tồn loài Gụ lau, nhằm hướng tới một hệ sinh thái rừng ổn định và bền vững.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, rừng có Gụ lau phân bố tại khu vực nghiên cứu có sự đa dạng về thành phần loài, nhưng Gụ lau không tham gia chính vào tổ thành tầng cây cao cũng như tầng cây tái sinh. Mật độ tầng cây cao dao động từ 496 - 692 cây/ha, với trữ lượng 77,1 - 313,1 m³/ha và số loài từ 36 - 52 loài, trong đó các loài ưu thế sinh thái chủ yếu thuộc nhóm Bời lời vàng, Bời lời nhót, Chân chim, Huỳnh, Thành ngành, Trâm trắng, Trâm tia... Mật độ Gụ lau thấp, chỉ đạt 8 - 16 cây/ha, với trữ lượng 1,80 - 13,92 m³/ha.

Tầng cây tái sinh có mật độ khá cao (7.360 - 10.240 cây/ha), chủ yếu từ hạt (83,8 - 95,4%), với số loài tái sinh dao động từ 17 - 29 loài. Tuy nhiên, cây tái sinh Gụ lau chiếm tỷ lệ rất thấp (80 - 320 cây/ha) và không tham gia chính vào công thức tổ thành. Tỷ lệ cây tái

sinh có triển vọng đảm bảo khả năng phục hồi tự nhiên của rừng, nhưng quan hệ sinh thái giữa tầng cây cao và tầng cây tái sinh vẫn mang tính ngẫu nhiên, chưa thể hiện sự ổn định sinh thái.

Để duy trì và nâng cao chất lượng rừng, đặc biệt là bảo tồn loài Gụ lau, cần áp dụng các biện

pháp lâm sinh phù hợp như bảo vệ cây mẹ gieo giống, khoanh nuôi xúc tiến tái sinh tự nhiên kết hợp trồng bổ sung Gụ lau và các loài cây bản địa có giá trị kinh tế cao. Những biện pháp này không chỉ giúp bảo tồn đa dạng sinh học mà còn góp phần nâng cao giá trị sinh thái và kinh tế của rừng trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Đức Bình, Nguyễn Hải Thành, Hoàng Văn Tuấn, Lê Công Định, Nguyễn Thị Thanh Nga, Nguyễn Du, Nguyễn Văn Lợi, Trương Minh Quảng, 2025. Nghiên cứu đặc điểm phân bố, sinh thái và tái sinh của Gụ lau (*Sindora tonkinensis* A. Chev. Ex K. & S. S. Larsen) tại Khu Dự trữ thiên nhiên Động Châu - Khe Nước Trong tỉnh Quảng Bình. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp số 1/2025, 36 - 49.
2. Bộ Khoa học và Công nghệ, 2007. Sách đỏ Việt Nam - Phần II. Thực vật. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2023. Thông tư số 16/2023/TT-BNNPTNT về việc 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.
4. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2024. Quyết định số 816/QĐ-BNN-KL ngày 20/03/2025 về việc công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2023.
5. Brooks C.N.P and Carruther, N, 1953. Handbook of statistical methods in Meteorology. Her Majesty's Stationary Office, London.
6. Lê Mộng Chân và Lê Thị Huyền, 2000. Thực vật rừng, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
7. 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.
8. Trần Minh Đức, Lê Thị Diên, Võ Thị Minh Phương, Trần Nam Thắng, Nguyễn Thị Thương, Lê Thái Hùng, 2015. Kỹ thuật gây trồng một số loài cây thân gỗ. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
9. Trần Hợp, 2002. Tài nguyên cây gỗ Việt Nam, NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
10. Vũ Đình Huê, 1984. Chỉ số IV% được xác định theo phương pháp của Daniel Marmillod.
11. Nguyễn Văn Huy, Vũ Ngọc Huy, Phạm Quốc Tuấn, Trương Lê Hiếu, 2007. Một số loài cây phân bố trong rừng tự nhiên Khu vực Lâm trường Trường Sơn - Long Đại tỉnh Quảng Bình - Việt Nam.
12. Nguyễn Tử Kim, Nguyễn Đình Hưng, Đỗ Văn Bản, Nguyễn Tử Ưông, 2015. Át-lát cấu tạo, tính chất gỗ và tre Việt Nam (tập II). Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
13. Sørensen T. A, 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and its application to analyses of the vegetation on Danish commons, Kgl Danske Vidensk, Selsk. Biol. Skr. 5 (1948) 1 - 34.
14. Thái Văn Trùng, 1978. Thảm thực vật rừng Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
15. Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi, 1996. Xử lý thống kê và kết quả nghiên cứu thực nghiệm trong Nông lâm nghiệp trên máy tính. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

Email tác giả liên hệ: haithanhbttb@gmail.com

Ngày nhận bài: 05/03/2025

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 08/03/2025; 09/03/2025

Ngày duyệt đăng: 13/03/2025