

STRUCTURE AND REGENERATION CHARACTERISTICS OF (*Gymnocladus angustifolius* (Gagnep) J.E. Vidal) SPECIES IN TUYEN QUANG PROVINCE

Le Van Phuc^{1*}, Kim Ngoc Tuyen², Le Si Hong¹, Nguyen Thi Thoa¹

¹TNU - University of Agriculture and Forestry, ²Tuyen Quang Provincial Forest Protection Department

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 04/8/2021	This study was implemented in Chiem Hoa and Na Hang district, Tuyen Quang province to determine some silvicultural characteristics of the species <i>Gymnocladus angustifolius</i> . The study used a method preliminary and detailed survey on 24 plots in two districts, with an area of each plot of 1000 m ² . Results showed that the species composition of woody tree species and regeneration was relatively similar structure, the species composition range was between 15 and 31 species. Dominant species involved in the forest composition of woody tree species, and the layer of regeneration were found in two classes (2 - 10 species and 2 - 12 species, respectively). The woody layer, <i>Gymnocladus angustifolius</i> , was presented in the seven plots, the regeneration tree species were found in two OTCs. The density of woody tree species, <i>Gymnocladus angustifolius</i> , recorded an average 395 trees/ha, the average density of <i>Gymnocladus angustifolius</i> species was 18 trees/ha. In contrast, the average density of regeneration was recorded around 2,723 trees/ha, the average density of regeneration <i>Gymnocladus angustifolius</i> species at two OTCs was 240 trees/ha. The rate of prospect regeneration seedlings was quite high about 62.18%. The seed regeneration species were found mainly between 0.5 and 1.5 m height, <i>Gymnocladus angustifolius</i> , and they randomly distributed in the forest with <2 m height.
Revised: 25/10/2021	
Published: 26/10/2021	
KEYWORDS	
Structure	
<i>Gymnocladus angustifolius</i>	
Density	
Distribution	
Regeneration	
Species- composition	

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC VÀ TÁI SINH LOÀI LÔI KHOAI (*Gymnocladus angustifolius* (Gagnep) J.E. Vidal) TẠI TỈNH TUYỀN QUANG

Lê Văn Phúc^{1*}, Kim Ngọc Tuyền², Lê Sĩ Hồng¹, Nguyễn Thị Thoa¹

¹Trường Đại học Nông Lâm - ĐH Thái Nguyên, ²Chi cục Kiểm lâm tỉnh Tuyên Quang

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 04/8/2021	Nghiên cứu được triển khai tại huyện Chiêm Hóa và Na Hang, tỉnh Tuyên Quang nhằm xác định được một số đặc điểm lâm học loài Lôi khoai (<i>Gymnocladus angustifolius</i>). Sử dụng phương pháp điều tra sơ bộ và điều tra chi tiết trên 24 ô tiêu chuẩn điển hình tại 2 huyện, với diện tích mỗi ô tiêu chuẩn là 1000 m ² . Kết quả nghiên cứu cho thấy, thành phần loài cây gỗ và cây tái sinh tương đối giống nhau từ 15-31 loài. Loài ưu thế tham gia công thức tổ thành tầng cây gỗ có từ 2-10 loài, tầng cây tái sinh có từ 2-12 loài. Tầng cây gỗ, loài Lôi khoai có mặt trong công thức tổ thành của 7 OTC, tầng cây tái sinh có mặt trong 2 OTC. Mật độ trung bình tầng cây gỗ nơi có loài Lôi khoai phân bố là 395 cây/ha, mật độ loài trung bình là 18 cây/ha. Mật độ cây tái sinh của rừng trung bình là 2.723 cây/ha, mật độ loài Lôi khoai tái sinh trung bình tại 2 OTC chúng xuất hiện là 240 cây/ha. Tỷ lệ cây tái sinh triển vọng của rừng đạt khá cao khoảng 62,18%. Cây tái sinh chủ yếu có nguồn gốc từ hạt, tập trung cao nhất ở cấp chiều cao 0,5 - 1,5 m, loài Lôi khoai phân bố ở cấp chiều cao <2, cây tái sinh có phân bố ngẫu nhiên trên bề mặt đất rừng.
Ngày hoàn thiện: 25/10/2021	
Ngày đăng: 26/10/2021	
TỪ KHÓA	
Cấu trúc	
Lôi khoai	
Mật độ	
Phân bố	
Tái sinh	
Tổ thành	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.4838>

* Corresponding author. Email: levanphuc@tuaf.edu.vn

1. Đặt vấn đề

Lôi khoai (*Gymnocladus angustifolius*) là một loài thực vật có hoa trong họ Đậu. Là loài cây gỗ nhỏ cao 8-12 m, khi ra lá non (tháng 4 - 5) toàn cây có màu đỏ rực rỡ rất đặc sắc, mọc trong rừng rậm thường xanh, rừng thứ sinh, ra hoa tháng 4 - 5 (cùng lúc ra lá non) [1]. Do cây có lá kép lông chim, dạng như lá cây Lim xanh, nhưng khi non có màu đỏ son chói lọi, nên nó còn được gọi là Lim lửa, Lim lá thắm, Lim xanh lá thắm. Khi nhìn màu sắc đỏ thắm của loài cây này từ xa, người ta tưởng tượng như những cây Phong ở Nhật Bản, Hàn Quốc... hay cây Thích nẩy lộc vào xuân ở đỉnh núi Bà Nà [2]. Trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang, cây Lôi khoai được phân bố trên diện tích rừng thứ sinh, loài có đặc điểm là màu lá của chúng thay đổi mạnh qua các thời kỳ sinh trưởng, lá non đỏ thắm, lá trưởng thành màu xanh lục, đến lúc già cỗi sắp lìa cành thì lại đỏ hay vàng rực lên rất đẹp mắt. Do vậy, loài cây bản địa này đã được chọn để trồng làm cây cảnh quan, vừa che bóng vừa tạo cảnh cho trục đường dọc ven Sông Gâm từ huyện Chiêm Hóa đến huyện Na Hang, Lâm Bình nhằm tạo ra một nét đặc trưng. Tuy nhiên, những nghiên cứu về loài này còn rất hạn chế, chưa đầy đủ và hệ thống, đặc biệt là những đặc điểm tự nhiên của loài để làm cơ sở cho việc nhân giống, gây trồng. Hiện nay, có một số nơi trồng loài Lôi khoai làm cảnh vì thấy đẹp, tuy nhiên chủ yếu dựa trên kinh nghiệm, tự phát, chưa có nghiên cứu trồng thí điểm loài này. Nghiên cứu về đặc điểm cấu trúc tái sinh của rừng [3] và của từng loài cây lâm nghiệp ở các địa phương khác nhau thì đã có nhiều tác giả phân tích [4]-[10] nhưng với loài Lôi khoai thì chưa có tài liệu nào đề cập một cách có hệ thống. Để làm cơ sở khoa học cho việc nhân giống, gây trồng loài này tại tỉnh Tuyên Quang, việc nghiên cứu đặc điểm sinh học của loài là thực sự cần thiết và có ý nghĩa.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu là loài Lôi khoai phân bố tự nhiên tại các trạng thái rừng của tỉnh Tuyên Quang.

- Phạm vi nghiên cứu: Đặc điểm cấu trúc tổ thành, mật độ tầng cây gỗ và tầng cây tái sinh của loài Lôi khoai phân bố tự nhiên tại 2 huyện Chiêm Hóa và Na Hang của tỉnh Tuyên Quang.

2.2. Phương pháp điều tra thực địa

Khảo sát sơ bộ khu vực nghiên cứu để biết địa điểm nghiên cứu, các tuyến nghiên cứu, diện tích khu vực rừng có loài Lôi khoai phân bố; sau đó bố trí lập các ô tiêu chuẩn tại những điểm có loài Lôi khoai. Điều tra thực vật tại các ô tiêu chuẩn (OTC) theo tài liệu của Nguyễn Nghĩa Thìn (1997) [11]. Việc nghiên cứu đặc điểm cấu trúc và tái sinh được thực hiện trên các ô tiêu chuẩn được lập tại 2 huyện Chiêm Hóa và Na Hang, là các địa phương có loài Lôi khoai phân bố. Trên mỗi huyện tiến hành lập 12 ô tiêu chuẩn (OTC) có diện tích 1.000 m² tại nơi có loài Lôi khoai phân bố, tổng số OTC đã lập là 24 OTC. OTC được đặt ở các vị trí có tính đại diện cao. Kích thước OTC: 40 x 25 m. Trong OTC xác định tên loài cây và tiến hành đo đếm tất cả các cây gỗ có đường kính $D_{1,3} \geq 6$ cm với các chỉ tiêu: H_{vn} , $D_{1,3}$. Trong OTC, lập 5 ô dạng bản (ODB) có diện tích 25 m² (5 x 5 m) phân bố đều trên OTC (4 ô ở 4 góc và 1 ô ở giữa theo 2 đường chéo của OTC). Thống kê tất cả các loài cây gỗ và loài Lôi khoai tái sinh ($D_{1,3} < 6$ cm) vào phiếu điều tra. Phân cấp chiều cao cây tái sinh: < 0,5 m; 0,5-1,0 m; 1,0-1,5 m; 1,5-2,0 m; 2,0-2,5 m; 2,5-3,0 m và >3,0 m. Phân cấp chất lượng cây tái sinh: Tốt, Trung bình (TB), Xấu. Xác định nguồn gốc cây tái sinh.

Thời gian nghiên cứu được tiến hành từ tháng 01/2020 đến tháng 5/2021.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được xử lý trên máy tính bằng phần mềm Excel và SPSS 20.0 theo tài liệu của Nguyễn Hải Tuất và cộng sự, 2011 [12].

2.3.1. Tổ thành và mật độ tầng cây gỗ

Xác định tổ thành:

$$IV\% = \frac{N_i \% + G_i \%}{2} \quad (1)$$

Trong đó: IV% là tỷ lệ tổ thành (chỉ số quan trọng: Important Value) của loài i.

$N_i\%$ là % theo số cây của loài i trong quần xã thực vật (QXTV) rừng. $G_i\%$ là % theo tổng tiết diện ngang của loài i trong QXTV rừng.

Xác định mật độ tầng cây gỗ:

$$N/ha = \frac{n}{S} \times 10.000 \quad (2)$$

n: Số lượng cá thể của loài hoặc tổng số cá thể trong OTC. S: Diện tích OTC (m^2).

2.3.2. Nghiên cứu đặc điểm tái sinh tự nhiên

a. Tổ thành cây tái sinh

$$ni\% = \frac{ni}{\sum_{i=1}^m ni} \cdot 100 \quad (3)$$

Trong đó:

$ni\%$: Tỷ lệ tổ thành loài i; ni : Số lượng cá thể loài i;

Nếu: $ni \geq 5\%$ thì loài đó được tham gia vào công thức tổ thành;

$ni < 5\%$ thì loài đó không được tham gia vào công thức tổ thành.

b. Mật độ cây tái sinh

Phương pháp tính mật độ cây tái sinh tương tự mật độ tầng cây gỗ (công thức 2).

c. Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao

Để đánh giá được chi tiết thực trạng cây tái sinh, thống kê số lượng cây tái sinh theo 7 cấp chiều cao: < 0,5 m; 0,5-1,0 m; 1,0-1,5 m; 1,5-2,0 m; 2,0-2,5 m; 2,5-3,0 m và > 3,0 m.

d. Chất lượng, nguồn gốc cây tái sinh

Tổng hợp số liệu điều tra cây tái sinh theo cấp chất lượng tốt, trung bình, xấu và cây tái sinh có triển vọng của rừng. Cây triển vọng là cây có chất lượng từ trung bình trở lên, có chiều cao vượt qua khỏi tầng cây bụi, thảm tươi. Trong nghiên cứu này, cây tái sinh triển vọng là cây có chiều cao từ 100 cm trở lên.

e. Phân bố cây tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang

Dựa vào phân bố Poisson theo công thức: $T = \frac{W - 1}{S_w} \quad (4)$

Trong đó: $W = \frac{S^2}{X}$ có phân bố t với n-1 bậc tự do và

$$S_w = \frac{2}{n-1}$$

Nếu trị tuyệt đối của $t < t_{\alpha/2}$ thì có phân bố ngẫu nhiên, nếu trị số dương của $t > t_{\alpha/2}$ là phân bố cụm và nếu trị số âm của $t < -t_{\alpha/2}$ có phân bố cách đều.

Sử dụng chương trình SPSS 20.0 để kiểm tra phân bố cây tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang theo phân bố Poisson bằng trình lệnh: *Analyze/Nonparametric Tests/1-Sample K-S*.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Cấu trúc tổ thành tầng cây cao ở các lâm phần có loài Lôi khoai phân bố

Cấu trúc tổ thành tầng cây gỗ tại các lâm phần nơi loài Lôi khoai phân bố được tổng hợp ở Bảng 1:

Bảng 1. Cấu trúc tổ thành tầng cây cao ở các lâm phần có loài Lôi khoai phân bố

Địa điểm	OTC	Tổ thành tầng cây gỗ	Chỉ số IVI của loài Lôi khoai (%)
Chiêm Hóa	1	20,99M+10,12Sr+8,44Thb+7,98Dtq+7,52Blđ+6,32Tl+6Dx+5,32Lok+27,4Lk (12 loài)	5,32
	2	13,72Dx+12,29Mđ+7,21Blbh+6,91Bđ+6,2Lok+6,02Vt+5,94Dbg+5,07Tht+36,64Lk (13 loài)	6,2
	3	8,87Mđ+8,66Dtq+8,46Vt+8,39S+7,72Trt+6,75Bb+6,55Lm+6,08Sr+5,83Tra+5,69Ga+27,46Lk (11 loài)	1,48
	4	12,21Bđ+10,48Vt+9,88Mđ+9,12Sr+8,24Gt+6,97Tht+5,42Tl+5,32Dg+5,16Trt+27,22Lk (11 loài)	3,37
	5	10,9Trt+9,7Dg+8,11Thb+6,82Sr+6,52Ch+5,48Lm+5,41Dx+5,28Tht+5,27Bbn+5,23Mđ+31,28Lk (13 loài)	2,84
	6	22,21X+19,3Thb+10,69Lm+8,41Dg+7,12Cht+5,85Sr+26,42Lk (9 loài)	2,37
	7	13,64Vt+12,34Dtq+12,02Ln+11,28Bđ+7,13Cht+6,94Tht+5,58Trt+31,07Lk (11 loài)	1,71
	8	13,04Dg+9,91Ca+9,13Dđ+7,81Dx+60,1Lk (27 loài)	3,15
	9	12,27Thm+11,23Lok+9,07Vt+7,78Bbn+6,96Bb+5,98Dx+5,88Du+40,83Lk (11 loài)	11,23
	10	12,99Dx+9,56Mđ+8,61Bđ+8,34Vt+8,2Trt+6,55Blđ+5,06Dg+5,01Lm+35,68Lk (15 loài)	1,52
	11	20,45Dtq+17,12Dx+5,85Tht+5,02Trt+51,56Lk (23 loài)	3,38
	12	11,35Vt+8,76Dtq+6,32Tht+6,26Ga+6,24Dx+5,72Sb+5,57Mđ+49,77Lk (21 loài)	1,9
Na Hang	1	12,26Mđ+7,43Vt+6,71Thb+6,67Kh+6,14Bu+5,88Lok+5,56Bl+49,35Lk (15 loài)	5,88
	2	16,02Rr+14,76Cht+13,67Dg+8,87Nhr+7,77So+5,6S+5,04Dx+28,27Lk (10 loài)	3,74
	3	10,44Dg+10,28Cht+8,32Bu+7,54Rr+6,87Trt+6,48Nhr+5,98Dx+5,32So+5,06Bđ+34Lk (10 loài)	1,58
	4	7,9Mđ+7,6Kh+7,04Bu+5,81Sa+5,12Mc+66,53Lk (25 loài)	2,02
	5	14,78Ng+7,48Dg+6,86Sa+5,37Chc+34,49Lk (24 loài)	4,03
	6	54Lok+5,0Bu+41Lk (21 loài)	54,27
	7	11,06Sa+7,6Mđ+7,59Cht+5,56Bu+68,19Lk (24 loài)	4,09
	8	8,11Ng+7,73Cht+6,13Bl+5,96So+5,44Mc+5,31Mđ+5,26Cha+56,06Lk (18 loài)	2,34
	9	11,07S+10,16Mđ+8,31Ng+8,26So+7,99Cht+5,91Thb+5,72Dg+42,58Lk (15 loài)	3,99
	10	9,81Lh+8,84Blbh+7,73Vt+7,24Trt+6,82Lm+6,55Lok+5,91Kh+5,5Kv+41,6Lk (13 loài)	6,55
	11	12,25Thb+10,5Mđ+9,32Dx+7,41Che+5,97Bu+5,51Vt+5,06Lok+43,98Lk (15 loài)	5,06
	12	27,85Cha+14,94Kh+9,28Vt+7,12Nho+6,8Thb+6,6Qu+5,92Bl+21,49Lk (10 loài)	1,41

(Ghi chú: Bb: Ba bét; Bl: Bời lời; Blbh: Bời lời bao hoa đơn; Bbl: Bời lời nâu; Blđ: Bời lời đắng; Bđ: Bỏ dẻ; Bu: Bứa; Ca: Cà ổi lá đa; Cha: Chân chim; Cht: Chẹo tía; Dbg: Dẻ bắc giang; Dđ: Dẻ đen; Dg: Dẻ gai; Du: Dung; Dtq: Dẻ tuyên quang; Dx: Dẻ xanh; Ga: Gạo; Gt: Găng trâu; Kh: Kháo; Kv: Kháo vàng; Lh: Lát hoa; Lm: Lòng mang; Lok: Lôi khoai; Ln: Lá nèn; M: Mỡ; Mđ: Mán đĩa; Mc: Máu chó; Nhr: Nhãn rừng; Nho: Nhội; Ng: Ngát; Qu: Quế rừng; Sb: Sỗ bà; S: Sấu; So: Sơn; Sr: Sung rừng; Rr: Ràng ràng; Tl: Thần linh lá to; Thb: Thôi ba; Thm: Thán mát; Tht: Thấu tấu; Tra: Trâm; Trt: Trám trắng; Vt: Vối thuốc; X: Xoan; Lk: Loài khác).

Kết quả cho thấy, tổ thành tầng cây gỗ trong các ô tiêu chuẩn điều tra loài Lôi khoai phân bố có số loài cây gỗ tương đối đồng nhất ở 2 huyện, biến động từ 15 loài đến 31 loài, trong đó ở huyện Chiêm Hóa có số loài từ 15 đến 31 loài, ở huyện Na Hang từ 17 loài đến 31 loài. Số loài cây gỗ tham gia vào công thức tổ thành biến động từ 2 loài đến 10 loài, trong đó ở Na Hang, có OTC chỉ có 2 loài tham gia vào công thức tổ thành rừng. Trong công thức tổ thành, có các loài cây gỗ chủ yếu như: Baбет, Chân chim, Chẹo tía, Dẻ gai, Dẻ tuyên quang, Dẻ xanh, Bời lời, Lòng mang, Lá nén, Mán đĩa, Phay, Kháo, Thôi ba, Ràng ràng, Thàn mát, Trám trắng, Vối thuốc,... Ở huyện Chiêm Hóa có 3 OTC có mặt loài Lôi khoai trong công thức tổ thành là ô số 1, 2, 9; còn ở Na Hang có 4 OTC có loài Lôi khoai trong công thức tổ thành, là các OTC 1, 6, 10, 11. Như vậy, kết quả điều tra 24 OTC thì có 7 OTC có loài Lôi khoai trong công thức tổ thành, tức là chỉ số $IVI\% \geq 5\%$, đặc biệt ở OTC số 6 tại Na Hang, IVI của Lôi khoai chiếm tỷ lệ 54%; các OTC còn lại Lôi khoai chiếm tỷ lệ nhỏ từ 1,41 - 4,09%.

3.2. Cấu trúc mật độ lâm phần nơi có Lôi khoai phân bố

Cấu trúc mật độ lâm phần và mật độ của loài Lôi khoai được tổng hợp tại Bảng 2:

Bảng 2. Cấu trúc mật độ các lâm phần nơi loài Lôi khoai phân bố

Địa điểm	Số loài TB/OTC	Mật độ TB (cây/ha)		Tỷ lệ % TB Lôi khoai
		Lâm phần	Lôi khoai	
Chiêm Hóa	22	418	15	3,6
Na Hang	23	372	21	5,71

Tại các OTC khác nhau, mật độ rừng nhìn chung không có sự chênh lệch nhiều, biến động từ 330 - 520 cây/ha. Mật độ rừng tại Chiêm Hóa tương đối đồng đều và cao hơn ở huyện Na Hang, mật độ trung bình là 418 cây/ha, còn tại huyện Na Hang, mật độ rừng trung bình là 372 cây/ha. Mật độ loài Lôi khoai ở các OTC biến động từ 10-60 cây/ha, ở huyện Na Hang, mật độ cây Lôi khoai trung bình cao hơn ở Chiêm Hóa với 21 cây/ha, còn Chiêm Hóa là 15 cây/ha. Tỷ lệ loài Lôi khoai so với các loài khác trong OTC biến động từ 2,27 - 17,14%. Trong đó, tỷ lệ Lôi khoai trung bình ở huyện Na Hang là 5,71% cao hơn ở Chiêm Hóa (3,6%). Số loài cây gỗ trong các OTC biến động từ 17 - 31 loài, trung bình ở Chiêm Hóa là 22 loài, Na Hang là 23 loài.

3.3. Đặc điểm cấu trúc tầng cây tái sinh ở các lâm phần có loài Lôi khoai phân bố

3.3.1. Đặc điểm tổ thành cây tái sinh

Số liệu về tổ thành tái sinh của rừng có loài Lôi khoai phân bố được tổng hợp ở Bảng 3:

Bảng 3. Tổ thành cây tái sinh ở các lâm phần có loài Lôi khoai phân bố tại Tuyên Quang

Địa điểm	OTC	Số loài tái sinh	Công thức tổ thành tái sinh
Chiêm Hóa	1	20	9,52Dtq+9,52Tr+7,14Blbh+7,14Blđ+7,14Lm+ 7,14Lok +7,14Sa+7,14Tl+38,1Lk
	2	19	11,76Dtq+11,76Mđ+8,82Bb+8,82Tht+5,88Bđ+5,88Cr+5,88Dg+5,88Sr+5,88Tr+29,41Lk
	3	15	13,33Cht+13,33Tl+10Cr+10Dtq+10Mđ+6,67Bb+6,67Dx+6,67Trt+23,33Lk
	4	18	14,29Tht+14,29Tl+11,3Dtq+8,57Mđ+5,71Dg+5,71Sa+5,71Sr+5,71Trt+28,57Lk
	5	23	8,33Mr+8,33Tht+8,33Sa+8,33Tl+8,33Tb+5,56Mc+5,56Trt+5,56Vt+41,67Lk
	6	16	21,62Tl+8,11Cht+8,11Lm+8,11Mđ+8,11Tht+8,11Tb+5,41Blđ+5,41Dg+5,41Du+5,41Ln+16,22Lk
	7	20	15,38Blđ+10,26Bbn+7,69Blđ+7,69Sa+5,13Bbn+5,13Cht+5,13Khn+5,13Ln+5,13Tht+25,64Lk
	8	29	7,69Sa+5,13Dg+5,13Du+5,13Mt+5,13Tht+5,13Tl+5,13Tcn+5,1

Địa điểm	OTC	Số loài tái sinh	Công thức tổ thành tái sinh
Na Hang			3Tr+5,13Tn+51,28Lk
	9	18	13,33Blt+10Nga+6,67Blđ+6,67Cr+6,67Dx+6,67Kh+6,67Tht+6,67Sa+6,67Tr+30Lk
	10	24	8,82Dg+8,82Lm+5,88Blđ+5,88Cht+5,88Kh+5,88Mđ+5,88Tht+5,88Thb+47,06Lk
	11	16	17,14Dx+8,57Mđ+8,57Tht+8,57Trt+5,71Blđ+5,71Blt+5,71Dtq+5,71Ga+4,71Kh+5,71Sr+5,71Tl+5,71Vt+11,43Lk
	12	22	13,16Tht+10,53Tl+7,89Cht+7,89Lm+5,26Bb+5,26Blt+5,23Dđ+5,26Dtq+5,26Mđ+34,21Lk
	1	18	25,8Mđ+6,45Bu+6,45Dg+6,45Dx+6,45Hq+6,45So+6,45Sa+35,5Lk
	2	15	14,7Dg+11,76Hq+11,76Sa+8,82Bu+8,82Che+8,82Mđ+5,88Dx+5,88Ln+5,88Mo+17,68Lk
	3	19	14,28Mđ+11,42Tht+8,57Che+8,57Dx+8,57Hq+8,57Lok+5,71+34,31Lk
	4	18	9,68Bl+9,68Bu+9,68Kh+9,68Mđ+6,45Che+6,45Dx+6,45Hq+6,45Sau+6,45Thb+29,03Lk
	5	26	6,45Mđ+6,45Mc+6,45Ng+6,45Thb+6,45Vt+67,75Lk
	6	16	19,35Mđ+16,13Bu+6,45Che+6,45Dg+6,45Mt+6,45Tht+6,45Thl+6,45Thb+25,82Lk
	7	23	12,5Mđ+9,38Kh+6,25Blđ+6,25Che+6,25Che+6,25Sa+53,12Lk
	8	20	12,9Mđ+9,68Mt+6,45Bb+6,45Bl+6,45Che+6,45Dg+6,45Kh+6,45Thb+38,72Lk
	9	25	9,68Mđ+9,68Thb+6,45Bl+6,45Bu+67,74Lk
	10	23	9,09Bl+9,09Dg+6,06Blb+6,06Kh+6,06Mđ+6,06Mt+6,06Sa+6,06Thb+45,46Lk
	11	17	16,13Mđ+9,68Che+9,68Dx+9,68Kh+6,45Hq+6,45Thl+6,45Thb+29,03Lk
	12	21	16,22Chc+8,11Mđ+8,11Nho+5,4Bl+5,4Che+5,4Hq+5,4Kh+5,4Lm+5,4Nhc+5,4Thb+29,76Lk

(Ghi chú: Bb: Ba bét; Bbn: Ba bét nâu; Bbu: Bùn bực; Bl: Bời lồi; Blbh: Bời lồi bao hoa đơn; Blđ: Bời lồi đấng; Blt: Bời lồi trắng; Bđ: Bò đẽ; Che: Chèo; Chc: Chân chim; Cht: Chèo tía; Cr: Cọc rào; Dg: Dẻ gai; Dtq: Dẻ tuyên quang; Du: Dung; Dđ: Dẻ đen; Dx: Dẻ xanh; Ga: Gạo; Hq: Hoắc quang; Kh: Kháo; Khn: Kháo hoa nhỏ; Lm: Lòng mang; Ln: Lá nển; Lok: Lôi khoai; Mc: Máu chó; Mo: Mộc cộc; Mđ: Mán đĩa; Mr: Mã rặng; Mt: Màng tang; Nga: Ngát; Nhc: Nhọc; Nho: Nhội; Sa: Sáng; Sau: Sấu; So: Sơn; Sr: Sung rừng; Thl: Tl: Thần linh lá to; Thb: Thôi ba; Tcn: Thị chồi nhưng; Tht: Thấu tấu; Tn: Trầu nhãn; Tr: Trâm; Trt: Trám trắng; Vt: Vối thuốc; Lk: Loài khác).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, thành phần loài cây tái sinh trong các ô tiêu chuẩn biến động từ 15-29 loài, trong đó có từ 4-12 loài chiếm ưu thế, tham gia vào công thức tổ thành tầng cây tái sinh. Các loài chiếm tỷ lệ tổ thành cao trong công thức tổ thành chủ yếu là: Dẻ gai, Mán đĩa, Kháo, Trâm tía, Dẻ tuyên quang, Thấu tấu, Sáng, Bời lồi, Lòng mang, Màng tang, Thôi ba, Chèo, Bứa, Thần linh lá to, Mã rặng, Nhọc, ... Mặc dù thành phần loài cây tái sinh khá đa dạng, tổ thành loài phong phú, song loài Lôi khoai chỉ có mặt trong công thức tổ thành ở 2 ô tiêu chuẩn số 1 ở Chiêm Hóa và số 3 ở Na Hang và cũng chỉ 2 OTC này có loài Lôi khoai tái sinh. Điều đó, cũng có thể thấy rằng, loài Lôi khoai có tỷ lệ tái sinh tự nhiên thấp, do đó cần có giải pháp để nhân giống ngoài môi trường tự nhiên để giữ lại nguồn gen của loài này.

3.3.2. Cấu trúc mật độ và tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng

Kết quả nghiên cứu về mật độ và tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng được tổng hợp tại Bảng 4:

Bảng 4. Mật độ tái sinh và tỷ lệ cây tái sinh triển vọng của lâm phần và của loài Lôi khoai

Địa điểm	Mật độ TB LP (Cây/ha)	Mật độ CTV TB LP (Cây/ha)	% TB CTV	Mật độ TB Lôi khoai (Cây/ha)	Mật độ CTV TB Lôi khoai (Cây/ha)	% CTV TB Lôi khoai
Chiêm Hóa	2860	1506	52,58	20	0	0
Na Hang	2587	1800	72,65	20	13	5,56

Kết quả nghiên cứu cho thấy, mật độ tái sinh của rừng tại huyện Chiêm Hóa cao hơn Na Hang. Cụ thể, mật độ tái sinh rừng tại Chiêm Hóa biến động từ 2400 cây/ha - 3360 cây/ha, trung bình là 2860 cây/ha; còn tại huyện Na Hang, mật độ cây tái sinh biến động từ 2480 cây/ha - 2960 cây/ha, trung bình là 2587 cây/ha. Loài Lôi khoai tái sinh cũng chỉ có mặt trong ô tiêu chuẩn số 1 (Chiêm Hóa) và số 3 (Na Hang) đều với mật độ là 240 cây/ha. Mật độ cây triển vọng (cây tái sinh có chiều cao từ 100 cm trở lên) khá cao, trung bình ở Chiêm Hóa là 1506 cây/ha, chiếm tỷ lệ 52,58%; còn tại Na Hang là 1800 cây/ha, chiếm tỷ lệ 72,65%. Đây là điều kiện rất thuận lợi để cây tái sinh phát triển thành rừng trong tương lai. Trong 2 ô tiêu chuẩn có loài Lôi khoai tái sinh thì chỉ có ô tiêu chuẩn số 3 (Na Hang) loài Lôi khoai có mật độ cây tái sinh có triển vọng là 160 cây/ha, chiếm tỷ lệ 66,67%. Còn ở OTC số 1 (Chiêm Hóa) thì Lôi khoai có chiều cao <100 cm, không được coi là cây tái sinh có triển vọng, vì để phát triển thành cây gỗ tham gia vào tầng tán chính của rừng thì nó còn chịu sự chi phối của rất nhiều yếu tố, trong đó đặc biệt là sự chèn ép của tầng cây bụi, thảm tươi.

3.3.3. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh

Kết quả đánh giá chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh được tổng hợp tại Bảng 5:

Bảng 5. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh của lâm phần

Địa điểm	Tỷ lệ chất lượng (%)			Nguồn gốc tái sinh			
	Tốt	Trung bình	Xấu	Hạt (Cây/ha)	%	Chồi (Cây/ha)	%
Chiêm Hóa	27,74	63,77	8,49	1907	67,38	953	32,62
Lôi khoai	100	0	0	240	100	0	0
Na Hang	26,30	66,45	7,24	1853	71,72	733	28,28
Lôi khoai	33,33	66,67	0	240	100	0	0

Kết quả bảng 5 cho thấy, tỷ lệ cây tái sinh có chất lượng tốt trung bình của rừng tại Chiêm Hóa là 27,74%, Na Hang là 26,3%; cây có phẩm chất trung bình tại Chiêm Hóa là 63,77%, Na Hang là 66,45% và cây xấu tại Chiêm Hóa là 8,49%, Na Hang là 7,24%. Như vậy, có thể thấy, đa số cây tái sinh có chất lượng từ trung bình trở lên, đều chiếm tỷ lệ trên 90%, loài Lôi khoai tái sinh đều có chất lượng tái sinh trung bình và tốt, đây là điều kiện thuận lợi cho quá trình lợi dụng tái sinh tự nhiên để phục hồi rừng. Cây gỗ tái sinh ở đây chủ yếu từ hạt, cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt tại Chiêm Hóa trung bình là 67,38% và Na Hang là 71,72% và của loài Lôi khoai cây tái sinh 100% từ hạt, không có cây nào tái sinh từ chồi.

3.3.4. Phân bố cây tái sinh ở các cấp chiều cao

Kết quả nghiên cứu về phân bố cây tái sinh ở các cấp chiều cao được thể hiện ở Bảng 6:

Bảng 6. Phân bố cây tái sinh của lâm phần và của loài Lôi khoai ở các cấp chiều cao

Địa điểm	Mật độ cây tái sinh theo cấp chiều cao (Cây/ha) (m)						
	<0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	> 3
Chiêm Hóa	467	827	680	373	253	153	107
Lôi khoai	240	0	0	0	0	0	0
Na Hang	160	547	587	507	433	247	107
Lôi khoai	0	80	80	80	0	0	0

Kết quả bảng 6 cho thấy, tại huyện Chiêm Hóa, mật độ cây tái sinh trung bình của các OTC tập trung cao nhất ở cấp chiều cao 0,5-1 m là 827 cây/ha, thấp nhất ở cấp chiều cao >3 m có 107 cây/ha; loài Lôi khoai chỉ có ở cấp chiều cao <0,5 m có mật độ là 240 cây/ha. Còn tại huyện Na Hang, cây tái sinh tập trung chủ yếu ở cấp chiều cao 1-1,5 m, có 587 cây/ha và thấp nhất cũng ở cấp chiều cao >3 m chỉ có 107 cây/ha. Loài Lôi khoai phân bố đều ở 3 cấp chiều cao là 0,5-1 m; 1-1,5 m và 1,5-2 m đều là 80 cây/ha.

3.3.5. Phân bố cây tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang

Đặc điểm phân bố cây Lôi khoai tái sinh trên bề mặt đất rừng được thể hiện tại Bảng 7:

Bảng 7. Phân bố cây tái sinh theo mặt phẳng ngang của loài Lôi khoai

Địa điểm	OTC	Số cây TB/ODB	Stdev	Sig.	Z	Kiểu phân bố
Chiêm Hóa	1	8,4	0,54	0,40	0,89	Ngẫu nhiên
	2	6,8	0,83	0,66	0,73	Ngẫu nhiên
	3	6,0	0,71	0,81	0,64	Ngẫu nhiên
	4	7,0	0,7	0,76	0,67	Ngẫu nhiên
	5	7,2	1,3	0,84	0,62	Ngẫu nhiên
	6	7,4	1,1	0,9	0,57	Ngẫu nhiên
	7	7,8	0,84	0,62	0,76	Ngẫu nhiên
	8	7,8	1,1	0,62	0,76	Ngẫu nhiên
	9	6,0	0,71	0,81	0,64	Ngẫu nhiên
	10	6,8	0,45	0,49	0,83	Ngẫu nhiên
	11	7,0	0,71	0,76	0,67	Ngẫu nhiên
	12	7,6	0,55	0,52	0,82	Ngẫu nhiên
Na Hang	1	6,2	0,44	0,36	0,93	Ngẫu nhiên
	2	6,8	1,3	0,92	0,55	Ngẫu nhiên
	3	7,0	0,71	0,76	0,67	Ngẫu nhiên
	4	6,2	0,45	0,36	0,93	Ngẫu nhiên
	5	6,2	0,45	0,36	0,93	Ngẫu nhiên
	6	6,2	0,84	0,82	0,64	Ngẫu nhiên
	7	6,4	0,55	0,45	0,86	Ngẫu nhiên
	8	6,2	0,45	0,36	0,93	Ngẫu nhiên
	9	6,2	0,45	0,36	0,93	Ngẫu nhiên
	10	6,6	1,1	0,97	0,49	Ngẫu nhiên
	11	6,2	0,84	0,82	0,64	Ngẫu nhiên
	12	6,6	0,89	0,60	0,77	Ngẫu nhiên

Kết quả bảng 7 cho thấy, ở 24 OTC điều tra tại Tuyên Quang đều có Z biến động từ 0,49-0,93 < 1,96 và xác suất của Z > 0,05; và xác suất hai chiều từ 0,36-0,97 > 0,05. Với xác suất này, giả thuyết luật phân bố Poisson của dãy quan sát là có thể chấp nhận được, có nghĩa là phân bố cây trên mặt đất là ngẫu nhiên. Như vậy, phân bố cây tái sinh trong các OTC tại tỉnh Tuyên Quang có phân bố ngẫu nhiên trên bề mặt đất rừng, chứng tỏ cây tái sinh phân bố ngẫu nhiên, có chỗ cây tái sinh dày, có chỗ sẽ còn nhiều khoảng trống không có cây tái sinh. Vì vậy, rất cần có các biện pháp kỹ thuật lâm sinh tác động vào những khu vực này.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở các ô tiêu chuẩn có loài Lôi khoai phân bố có thành phần loài cây gỗ không đồng nhất biến động từ 15 - 31 loài, số loài tham gia vào công thức tổ thành rừng biến động từ 2-10 loài, nhưng loài Lôi khoai có tỷ lệ IVI% rất thấp, chỉ có 7 OTC là có loài Lôi khoai tham gia công thức tổ thành rừng, còn các OTC khác chiếm tỷ lệ thấp. Mật độ cây gỗ của rừng biến động từ 330 - 520 cây/ha, mật độ loài Lôi khoai biến động từ 10 - 60 cây/ha. Số loài cây tái sinh biến động từ 15-29 loài, có từ 4-12 loài ưu thế, tham gia vào công thức tổ thành tầng

cây tái sinh. Lôi khoai có tham gia vào công thức tổ thành cây tái sinh ở 2 OTC, đó cũng là 2 ô duy nhất xuất hiện cây tái sinh loài Lôi khoai. Mật độ cây tái sinh trung bình của các OTC biến động từ 2.587 - 2860 cây/ha, mật độ của loài Lôi khoai tại 2 OTC là 240 cây/ha. Mật độ cây tái sinh có triển vọng trung bình ở các OTC điều tra là 1.693 cây/ha. Tỷ lệ cây tái sinh có chất lượng tốt và trung bình chiếm chủ yếu, cây tái sinh chủ yếu từ hạt, tập trung chủ yếu ở cấp chiều cao từ 0,5-1 m (ở Chiêm Hóa) và 1-1,5 m ở Na Hang, loài Lôi khoai tái sinh phân bố đều ở cấp chiều cao <0,5 m; 0,5-1 m; 1-1,5 m và 1,5-2 m. Nghiên cứu phân bố theo mặt phẳng nằm ngang thấy rằng, cây tái sinh có phân bố ngẫu nhiên trên bề mặt đất rừng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] T. B. Nguyen, *List of Vietnamese plant species*, vol. II, III. Agricultural Publisher, Hanoi, 2003, 2005.
- [2] X. C. Do, "Gymnocladus angustifolius - a unique source of indigenous genes," Thua Thien Hue online. July 26, 2010 [Online]. Available: <http://baothuathienhue.vn/loi-khoai-mot-nguon-gen-ban-dia-doc-dao-a446.html>. [Accessed Aug. 5, 2021].
- [3] T. T. Nguyen, V. P. Le, T. H. Le, and H. L. Ngoc, "Study on structure and regeneration in Dong Son - Ky Thuong Natural reserve, Quang Ninh Province," *Journal of Forest and Environment*, no. 102, pp. 10-16, 2020.
- [4] V. P. Le, V. C. Mac, and T. T. Nguyen, "Study on silvicultural characteristics of Pseudotsuga brevifolia W.C. Cheng & L. K. Fu species in Nguyen Binh district, Cao Bang Province," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 225, no. 08, pp. 24-30, 2020.
- [5] V. P. Le, T. T. Nguyen, C. H. Nguyen, D. T. Nguyen, N. S. Ho, and Q. H. Tran, "Silvicultural characteristics of Machilus bonii species in Thai Nguyen Province," *Journal of forestry science and technology*, vol. 6, pp. 69-76, 2018.
- [6] T. T. Nguyen, V. P. Le, T. C. Nguyen, K. T. Dang, T. T. H. Nguyen, and T. H. Nguyen, "Study on structure and regeneration of Machilus bonii species in Tuyen Quang province," *Journal of Forest and Environment*, no. 90, pp. 29-34, 2018.
- [7] T. T. Nguyen, C. H. Nguyen, V. T. Nguyen, and V. P. Le, "Study on some silvicultural characteristics of Pygeum arboretum Endl species in Than Sa - Phuong Hoang Nature reserve, Thai Nguyen province," *Science and Technology Journal of Agriculture & Rural Development*, vol. 2, pp. 174-180, 2017.
- [8] N. S. Ho, T. H. Nguyen, and Q. H. Luong, "Silvicultural characteristics of Toona surenii (Blume) Merr in Nam Xuan Lac Species and Habita conservation area, Bac Kan province," *Vietnam Journal of Forest Science*, no. 4, pp. 47-53, 2017.
- [9] N. S. Ho, A. N. Hoang, and T. H. Nguyen, "Silvicultural characteristics of Manglietia fordiana (Hemsl.) in Xuan Son National Park, Phu Tho Province," *Vietnam Journal of Forest Science*, no. 3, pp. 69-77, 2017.
- [10] H. C. Do, C. H. Nguyen, and D. K. Ma, "Study on some silvicultural characteristics of Pygeum arboretum Endl species in Na Ri district, Bac Kan Province," *Vietnam Journal of Forest Science*, no. 4, pp. 38-46, 2017.
- [11] N. T. Nguyen, *Biodiversity Research Manual*. Agricultural Publisher, Hanoi, 1997.
- [12] H. T. Nguyen, Q. B. Tran, and T. T. Vu, *Application of some quantitative methods in forest ecological research*. Agricultural Publisher, Hanoi, 2011.