

HIỆN TRẠNG VÀ ĐẶC ĐIỂM LÂM HỌC CỦA LOÀI TRẮC (*Dalbergia cochinchinensis* Pierre ex Laness.) TẠI GIA LAI

Trần Cao Nguyên¹, Phan Văn Mùi², Triệu Thái Hưng¹, Đỗ Thị Thanh Hà¹,
Hoàng Thanh Sơn¹, Ninh Việt Khương¹, Trần Hải Long¹, Phí Hồng Hải²

¹Viện Nghiên cứu Lâm sinh

²Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Trắc có tên khoa học là *Dalbergia cochinchinensis* Pierre ex Laness., thuộc họ Đậu (Fabaceae) là loài đặc hữu của khu vực Đông Dương (Việt Nam, Lào và Campuchia) và Thái Lan. Do bị khai thác quá mức nên loài Trắc đang ở mức đe dọa và được xếp vào nhóm danh mục loài Sắp nguy cấp (VU) theo đánh giá của Tổ chức Bảo tồn thiên nhiên Quốc tế (IUCN, 2018), mức Nguy cấp (EN) trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) và trong phụ lục IIA của Nghị định 06/2019/NĐ-CP. Để đánh giá hiện trạng và đặc điểm lâm học của Trắc tại tỉnh Gia Lai, phương pháp điều tra ô tiêu chuẩn kết hợp với điều tra theo tuyến đã được sử dụng. Kết quả điều tra đã xác định, tại khu vực nghiên cứu, Trắc được tìm thấy ở các trạng thái đất trống, nương rẫy, rừng trồng và rừng thứ sinh phục hồi. Mật độ tầng cây cao ($D_{1,3} \geq 6\text{cm}$) của lâm phần có Trắc phân bố, dao động từ 808 - 2.156 cây/ha, trữ lượng lâm phần dao động từ 14,49 - 114,06 m³/ha. Đường kính và chiều cao bình quân của loài Trắc cao hơn đường kính và chiều cao bình quân của lâm phần. Hệ số hỗn loài từ 5,14 - 10,17, số lượng các loài cây dao động từ 36 - 78 loài. Phân bố khoảng cách mô phỏng tốt cấu trúc N/D của các lâm phần điều tra. Mật độ tầng cây dưới tán dao động từ 1.840 - 7.440 cây/ha, mật độ và chất lượng tầng cây dưới tán giữa các lâm phần có sự khác biệt rõ rệt theo thời gian phục hồi. Số lượng cây tái sinh dao động từ 27.000 - 43.250 cây/ha và số loài cây tái sinh từ 20 - 25 loài. Tỷ lệ cây tái sinh từ hạt nhìn chung là lớn hơn số cây tái sinh từ chồi. Tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng dao động trong khoảng 17,59 - 19,38%. Hai loài cây bạn rất hay gặp đi cùng loài Trắc là Thầu tấu, Ô rệp, ba loài cây bạn hay gặp là Chẹo tía, Dê anh và Kháo.

Từ khóa: Trắc
(*Dalbergia cochinchinensis* Pierre ex Laness), đặc điểm lâm học, Gia Lai

Keywords: *Dalbergia cochinchinensis* Pierre ex Laness, silvicultural characteristics, Gia Lai

The present status and silvicultural characteristics of *Dalbergia cochinchinensis* Pierre ex Laness in Gia Lai provinces

Dalbergia cochinchinensis Pierre ex Laness., belonging to the *Dalbergia* genus, Fabaceae family, is an endemic timber species of Southeast Asia. Due to over exploitation, *D. cochinchinensis* species is at threat level and is classified as Vulnerable (VU) according to the assessment of the International Union for Conservation of Nature (2018), the level of Endangered (EN) in the Vietnam Red Book (2007) and in Appendix IIA of Decree 06/2019/ND-CP. The standard plot survey method combined with the line survey was used to assess the current status and silvicultural characteristics of *D. cochinchinensis* in Gia Lai province. The survey

results determined that *D. cochinchinensis* was only encountered in the state of bare land, shifting cultivation, planted forest and restored secondary forest in the study area. The density of trees of the canopy layer ranged from 808 - 2,156 trees/ha, and timber volume ranged from 14.49 - 114.06 m³/ha. The average diameter at breast height and total height of Trac trees are higher than those of the stand. The species richness ranged from 36 - 78 species. The distribution of tree number and diameter (N/D_{1,3}) conformed to reverse j-shaped (Meyer's function form). The density of understory layer ranged from 1,804 - 7,440 trees/ha. The density and quality of the understory layers among forest stands are significantly different with the recovery time. The density of regeneration seedlings of the stands was 27,000 - 43,250 seedlings/ha and number of species ranges from 20 - 25. The percentage of plants regenerated from seeds is generally greater than the number of plants regenerated from shoots. The average proportion of tall saplings of the stand was 17.59 - 19.38%. Two very common species with *D. cochinchinensis* are *Aporosa dioica*, *Styrax agrestis* and three common species are *Engelhardtia roxburghiana*, *Castanopsis pyriformis*, *D. cochinchinensis* and *Machilus grandifolia*.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trắc có tên khoa học là *Dalbergia cochinchinensis* Pierre ex Laness., thuộc chi Trắc (*Dalbergia*), họ Đậu (Fabacea). Trắc là loài đặc hữu của khu vực Đông Nam Á, hiện được IUCN, 2018 xếp hạng VU; Sách Đỏ Việt Nam, 2007 xếp hạng EN và nằm trong phụ lục IIA (Nghị định 06/2019/NĐ-CP).

Do có giá trị kinh tế cao nên trong những năm vừa qua, cây Trắc bị khai thác gần như cạn kiệt (đào cả gốc và rễ) trên cả nước. Hiện nay, khó có thể bắt gặp những cây Trắc có kích thước lớn trong tự nhiên mà chủ yếu chỉ còn bắt gặp các cây có kích thước nhỏ (D_{1,3} dao động từ 10 - 15 cm) và cây tái sinh ở các trạng thái rừng phục hồi, ven nương rẫy. Một số cây có kích thước từ 20 - 30 cm cũng được phát hiện trong vườn hộ, trên nương rẫy của người dân nhưng số lượng rất hạn chế. Đây là các cây tự nhiên còn sót lại sau quá trình khai thác và canh tác nương rẫy nên chất lượng rất thấp (Trần Cao Nguyên *et al.*, 2020).

Tuy nhiên, cây Trắc cũng như chi Trắc (*Dalbergia*) là đối tượng còn ít được quan tâm

nghiên cứu, đặc biệt là về đặc điểm lâm học. Những nghiên cứu trước đây mới chỉ tập trung vào mô tả đặc điểm hình thái, một số ít nghiên cứu có đề cập đến xác định khu vực phân bố, trình tự gen, đặc điểm phân tử vùng gen, đa dạng di truyền, hoạt tính sinh học và bước đầu xác định khả năng nhân giống (Khorn, 2002; Ida Hartvig, 2015; Soonhuae, 1994; Yooyuen, 2012; Mala Seng & Eun Ju Cheong, 2020, Phạm Cường, 2012;...). Xuất phát từ thực tiễn trên, vấn đề cấp thiết đặt ra là bảo tồn và phát triển loài cây này. Tuy nhiên, để đạt được mục tiêu này cần thiết phải có những hiểu biết nhất định về một số đặc điểm của loài Trắc như khu vực phân bố, đặc điểm sinh thái, lâm học,... Kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở khoa học cho việc xác định các giải pháp gây trồng và phát triển loài cây này.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành trên các lâm phần tự nhiên có cây Trắc phân bố ở tỉnh Gia Lai.

Phạm vi nghiên cứu bao gồm đặc điểm cấu trúc tầng cây cao và cấu trúc tầng cây tái sinh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp điều tra ngoại nghiệp

Khảo sát sơ bộ kết hợp điều tra phỏng vấn các cơ quan quản lý, doanh nghiệp lâm nghiệp, người dân địa phương về phân bố, thực trạng của loài Trắc tại tỉnh Gia Lai đã xác định 3 khu vực còn phát hiện cây Trắc. Tại các khu vực đã được xác định, dựa trên bản đồ hiện trạng, xác định mỗi khu vực 03 tuyến điều tra, tổng cộng 09 tuyến.

Trên mỗi khu vực điều tra, lập 01 OTC điển hình có diện tích 2.500 m² (50 × 50 m) để xác định đặc điểm lâm học. Tiến hành điều tra, thu thập dữ liệu của tầng cây cao ($D_{1,3} \geq 6$ cm), tầng cây dưới tán ($D_{1,3} < 6$ cm, $H_{vn} > 2$ m), tầng cây tái sinh ($H_{vn} \leq 2$ m), độ tàn che, loại đất... Các chỉ tiêu điều tra thực vật gồm tên loài, đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$), chiều cao vút ngọn (H_{vn}), chiều cao dưới cành (H_{dc}), đường kính tán (D_t), phân cấp chất lượng (tốt, trung bình, xấu), thực bì...

Sử dụng phương pháp OTC 6 cây để tiến hành điều tra bổ sung nhóm sinh thái loài, mỗi khu vực điều tra 10 OTC, tổng cộng 30 OTC.

2.2.2. Phương pháp xử lý nội nghiệp

- Tỷ lệ tổ thành tầng cây cao: Tỷ lệ tổ thành của từng loài cây trên 1 ha được tính theo phương pháp của Daniel Marmillod (1982), thông qua các chỉ tiêu: Mật độ (N%) và tiết diện ngang (G%). Mỗi loài được xác định tỷ lệ tổ thành theo chỉ số quan trọng IV% (*Importance Value*) theo công thức sau:

$$IV\% = \frac{N\% + G\%}{2}$$

- Tính các chỉ tiêu thống kê cho các nhân tố điều tra như mật độ, đường kính bình quân thân cây, đường kính tán, chiều cao bình quân, tổng tiết diện ngang, trữ lượng.

- Mô hình hóa các quy luật cấu trúc tần số: Xác định Phân bố $N/D_{1,3}$, N/H_{vn} bằng một số hàm phân bố thường gặp: Weibull, Meyer, Khoảng cách.

- Xác định độ tàn che: kết hợp quan trắc và phẫu đồ ngang để xác định tỷ lệ che phủ (%) hình chiếu tán cây rừng so với bề mặt đất rừng.

- Tổ thành cây tái sinh: Hệ số tổ thành được tính theo công thức sau:

$$K_i = \frac{N_i}{N} \times 100$$

Trong đó: K_i : Là hệ số tổ thành loài thứ i ;

N_i : Là số lượng cá thể loài i ;

N : Là tổng số cá thể điều tra.

- Mật độ cây tái sinh: Được xác định theo công thức sau:

$$N/ha = \frac{10.000 \times n}{S_{dt}}$$

Trong đó:

S_{dt} : Là tổng diện tích các ô dạng bản điều tra tái sinh (m²)

n : Là số cây tái sinh điều tra được.

- Tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng được tính theo công thức:

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

Trong đó:

n : Là số cây tái sinh có triển vọng.

N : Là tổng số cây tái sinh điều tra.

- Xác định loài ưu thế và nhóm loài sinh thái: Phân hạng cây bản theo mức độ thường gặp:

+ Nhóm I: Rất hay gặp, gồm những loài có: $P_0 > 30\%$ và $P_c > 7\%$;

+ Nhóm II: Hay gặp, gồm những loài có: $15\% \leq P_0 \leq 30\%$; $3\% \leq P_c \leq 7\%$;

+ Nhóm III: Ít gặp, gồm những loài có $P_0 < 15\%$ và $P_c < 3\%$.

P_0 là tần số xuất hiện tính theo điểm điều tra:

$$P_0 = \frac{A}{B} \times 100$$

P_c tần số xuất hiện tính theo số lượng cá thể

$$P_c = \frac{A}{6B} \times 100$$

Trong đó:

- A: Là số điểm điều tra cá thể xuất hiện;
- B: Là tổng số điểm điều tra;
- N: Tổng số cá thể của loài xuất hiện.

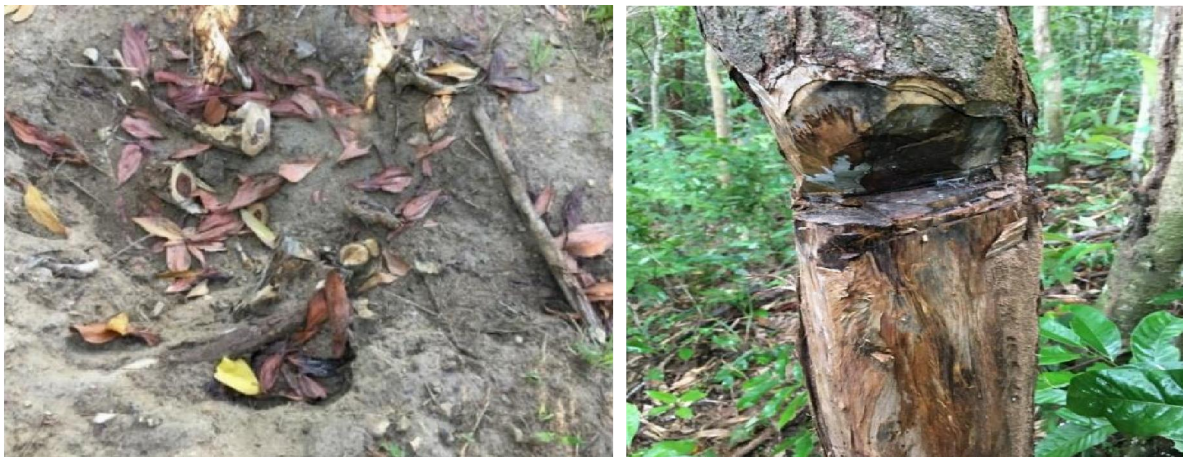
Số liệu điều tra được tính toán xử lý theo phương pháp phân tích thống kê trong lâm nghiệp, bằng việc sử dụng các phần mềm Excel và Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm phân bố và hiện trạng của loài Trắc tại khu vực nghiên cứu

Qua điều tra, thu thập thông tin, đã xác định 03 khu vực còn xuất hiện loài Trắc gồm: Xã Ayun (huyện Mang Yang), xã Krong và xã Sơ Pai (huyện K’Bang). Kết quả điều tra theo tuyến đã ghi nhận sự xuất hiện của loài Trắc

5/9 tuyến điều tra. Qua thu thập và rà soát thông tin kết hợp với khảo sát thực địa cho thấy do có giá trị kinh tế cao nên trong những năm vừa qua, cây Trắc bị khai thác gần như cạn kiệt tại Gia Lai với việc bị đào cả rễ. Hiện nay, trong rừng tự nhiên tại Gia Lai khó có thể bắt gặp những cây Trắc có kích thước lớn mà chủ yếu chỉ còn bắt gặp các cây có kích thước nhỏ (với $D_{1,3}$ dao động từ 5 - 15 cm), hình thân xấu và cây tái sinh ở các trạng thái rừng phục hồi, ven nương rẫy. Một số cây có kích thước lớn hơn từ 20 - 30 cm cũng được phát hiện trong vườn hộ, trên nương rẫy của người dân nhưng số lượng rất hạn chế. Đây là các cây tự nhiên còn sót lại sau quá trình khai thác và canh tác nương rẫy nên chất lượng rất thấp (hình thân xấu, cây sinh trưởng kém do đều đã bị chặt thẳm nhằm xác định khả năng có lõi). Ngoài ra, còn phát hiện Trắc trong các hộ gia đình, và phần lớn các cây đều được đánh chuyển trái phép trong rừng tự nhiên về trồng tại sân, vườn nhà với mục đích làm cảnh.



Hình 1. Góc Trắc đã bị đào cả rễ và thân cây Trắc bị chặt thẳm

3.2. Đặc điểm sinh thái của loài Trắc

Trong quá trình điều tra, khảo sát và đánh giá hiện trạng của loài Trắc, đã xác định Trắc là loài cây có biên độ sinh thái tương đối rộng, mọc được trên nhiều kiểu rừng và lập địa khác nhau. Nhóm tác giả cũng đã xác định

được ở những nơi loài Trắc xuất hiện, độ cao trung bình từ 600 lên tới 1.000 m (Trụ sở VQG Kon Ka Kinh) so với mực nước biển. Có thể bắt gặp Trắc trong các kiểu rừng thường xanh, bán thường xanh và rừng khộp. Trắc có thể mọc trên nhiều loại đất khác nhau

như đất đỏ Bazan, đất đen trên sản phẩm bồi tụ của Bazan, đất feralit các loại,... Theo Vosso. J. (2002), Trắc là loài thực vật của rừng nhiệt đới đất thấp, những nơi phát hiện loài Trắc có độ cao lên tới 500 m so với mực nước biển, nhiệt độ trung bình hàng năm từ 20 - 32°C và nhiệt độ tối thiểu tuyệt đối là 10°C. Tuy nhiên, kết quả điều tra đã ghi nhận sự xuất hiện của cây Trắc ở độ cao 1.000 m nên có thể khẳng định loài Trắc không chỉ là

loài thực vật của rừng nhiệt đới đất thấp như đã công bố.

3.3. Đặc điểm lâm học của loài Trắc

3.3.1. Đặc điểm tầng cây cao

3.3.1.1. Cấu trúc mật độ và một số chỉ tiêu sinh trưởng

Mật độ tầng cây cao và một số các chỉ tiêu sinh trưởng của lâm phần cũng như của loài Trắc được tổng hợp trong bảng 1:

Bảng 1. Mật độ và các chỉ tiêu sinh trưởng tại các OTC điều tra loài Trắc

Ô tiêu chuẩn		Mật độ (cây/ha)	Đường kính (cm)	Chiều cao (m)	Trữ lượng (m ³ /ha)
Lâm phần	OTC 01	808	8,02	6,99	14,490
	OTC 02	2.156	10,32	10,73	114,06
	OTC 03	1.604	10,89	10,23	97,454
Loài Trắc	OTC 01	44	8,25	6,94	0,763
	OTC 02	28	9,68	10,5	1,450
	OTC 03	64	11,78	11,9	4,316

Mật độ tầng cây cao của lâm phần rừng tự nhiên nơi có loài Trắc phân bố dao động khá lớn giữa các điểm điều tra, từ 808 - 2.156 cây/ha. Trung bình về $D_{1,3}$ và H_{vn} của tầng cây cao dao động lần lượt từ 8,02 - 10,89 cm và 6,99 - 10,73 m. Tương ứng với sự thay đổi về mật độ, trữ lượng rừng cũng có sự khác biệt rõ rệt giữa các điểm điều tra (từ 14,49 - 114,06 m³/ha). Qua điều tra thực tế kết hợp với phỏng vấn người dân tại thôn bản đã xác định cả 03 địa điểm điều tra đều là trạng thái rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau nương rẫy.

Mật độ của loài Trắc dao động khá mạnh giữa các điểm điều tra, từ 28 - 64 cây/ha. Do Trắc là loài cây quý hiếm và bị khai thác rất mạnh, gần như cạn kiệt nên dẫn đến số lượng cây trong lâm phần tương đối thấp. Trung bình $D_{1,3}$ và H_{vn} của loài Trắc dao động lần lượt từ

8,25 - 11,78 cm và 6,94 - 11,9 m. Kết quả cũng cho thấy các chỉ tiêu về sinh trưởng của loài Trắc cũng xấp xỉ so với các chỉ tiêu trung bình của lâm phần, cá biệt tại OTC 03, các chỉ tiêu này còn vượt trội hơn so với lâm phần. Điều này đã góp phần khẳng định Trắc là loài cây ưa sáng và có sức cạnh tranh tốt với việc xuất hiện trong tầng cây cao và tầng vượt tán của lâm phần. Do mật độ cây Trắc trong lâm phần tương đối thấp nên trữ lượng của loài này so với tổng trữ lượng của lâm phần cũng rất thấp, chỉ đạt từ 1,27 - 5,27%.

3.3.1.2. Cấu trúc tổ thành tầng cây cao

Hệ số hỗn loài của các lâm phần điều tra dao động từ 5,14 - 10,17 có nghĩa là tại các điểm điều tra có sự xuất hiện của loài Trắc, cứ từ 5,14 - 10,17 cây lại xuất hiện một loài. Tổ thành

rừng của các địa điểm điều tra rất phong phú, thể hiện tính đa dạng loài rất cao, dao động từ 36 - 78 loài. Tuy nhiên, số loài tham gia chính vào tổ thành rừng chỉ từ 2 - 5 loài. Các loài chiếm ưu thế thường là những cây gỗ ít có giá

trị, sinh trưởng nhanh và ưa sáng, như: Dẻ anh, Ổ rệp, Thầu tầu, Hoắc quang, Chẹo lông, Chẹo tía, Bưởi bung, với IV% dao động từ 6,02 - 33,42%. Đây đều là các loài cây đại diện cho trạng thái rừng thứ sinh phục hồi (bảng 2).

Bảng 2. Cấu trúc tổ thành ở các khu vực điều tra loài Trắc

OTC	Số loài/ OTC	Số loài/ CTTT	Công thức tổ thành	HL
01	36	6	33,42 Da + 14,22 Or + 6,50 Cht + 6,32 Tht + 6,11 Hqu + 5,53 Tr + 27,89 Lk (30 loài)	5,61
02	53	5	24,91 Cht + 17,16 Dmm + 15,51 Or + 6,28 Chl + 6,02 Hq + 33,51 Lk (30 loài, Trắc chiếm 1,25% trong CTTT, đứng thứ 13)	10,17
03	78	2	16,42 Tht + 7,75 Bb + 67,0 Lk (76 loài, Trắc chiếm 4,13% trong CTTT, đứng thứ 4)	5,14

Ghi chú: Da: Dẻ anh (*Castanopsis pyriformis*); OR: Ổ rệp (*Styrax agrestis*); Cht: Chẹo tía (*Engelhardtia roxburghiana*); Tht: Thầu tầu (*Aporosa dioica*); Hq: Hoắc quang (*Wendlandia tinctoria*); Tr: Trắc (*Dalbergia cochinchinensis*); Dmm: Dẻ mũi mác (*Lithocarpus balansae*); Chl: Chẹo lông (*Engelhardtia spicata*); Bb: Bưởi bung (*Acronychia pedunculata*); Lk: Loài khác.

Bảng 2 cũng cho thấy loài Trắc xuất hiện trong CTTT tại OTC 01 và gần đạt đến mức có ý nghĩa về mặt sinh thái với ở OTC 02 với hệ số tổ thành (IV%) lần lượt là 5,53 và 4,13. Riêng ở OTC 02, loài Trắc chỉ chiếm 1,25% trong CTTT nhưng đứng thứ 13/53 loài cây được phát hiện. Với đặc điểm khu vực điều tra đều là rừng thứ sinh phục hồi, kết hợp với kết quả

nghiên cứu về tổ thành có thể kết luận loài Trắc cũng là một trong những loài cây tự phục hồi rất tốt thông qua khả năng tái sinh tự nhiên mạnh mẽ.

3.3.1.3. Cấu trúc N/D

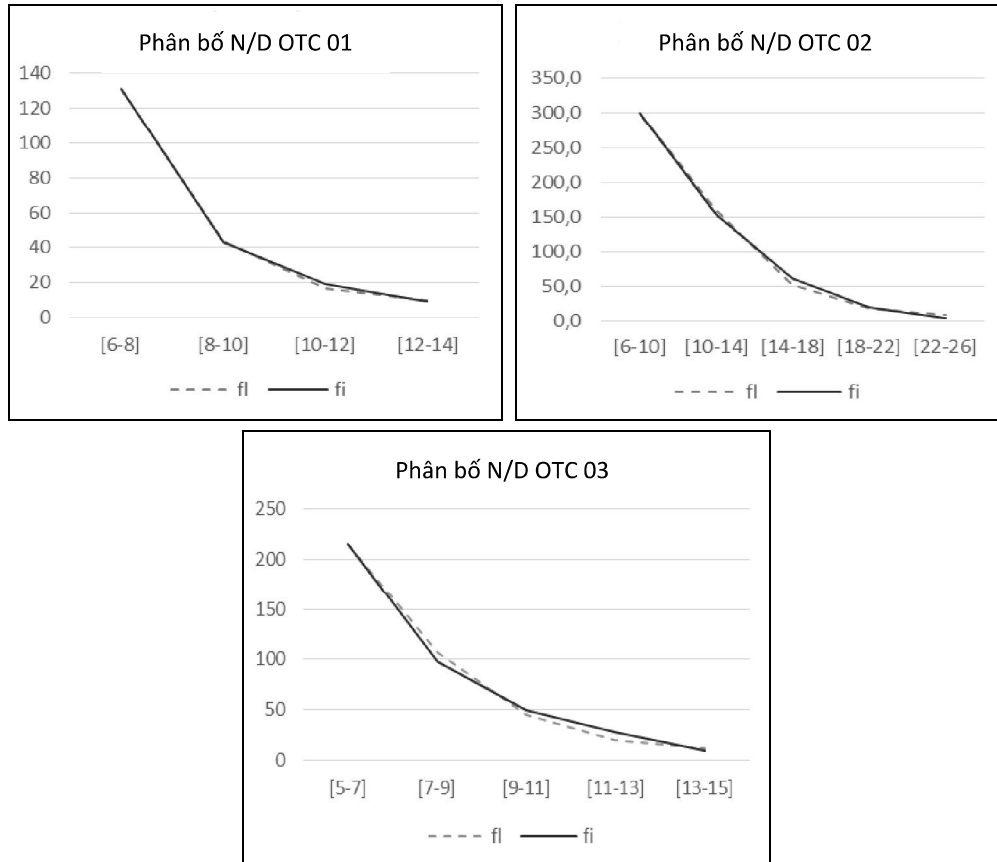
Kết quả nắn phân bố N/D của 03 OTC được tổng hợp theo bảng 3.

Bảng 3. Kết quả mô phỏng luật phân bố phân bố N/D

Phân bố	Ô tiêu chuẩn	Tham số			χ^2_n	χ^2_{05}	Kết luận
		α	β	γ			
Weibull	OTC 01	0,8885	0,9238		1,89	5,99	Ho+
	OTC 02	1,1872	1,1709		2,94	5,99	Ho+
	OTC 03	1,1293	1,3063		5,87	5,99	Ho+
Khoảng cách	OTC 01	0,3879		0,6485	0,39	3,84	Ho+
	OTC 02	0,3287		0,5566	4,52	5,99	Ho+
	OTC 03	0,4255		0,5387	5,75	5,99	Ho+
Meyer	OTC 01	1.885,32	0,4235		12,73	3,84	Ho-
	OTC 02	3.345,69	0,2733		33,98	5,99	Ho-
	OTC 03	1.278,33	0,2104		7,79	5,99	Ho-

Qua bảng 3 cho thấy cấu trúc N/D của cả 3 OTC không tuân theo dạng phân bố giảm với giá trị χ^2_n tính toán đều lớn hơn giá trị χ^2_{05} tra bảng. Cấu trúc N/D tuy có tuân theo dạng phân bố Weibull nhưng giá trị α tính toán được lại gần giá trị 01, do vậy phân bố có dạng giảm. Với dạng Phân bố khoảng cách, giá trị χ^2_n tính toán đều nhỏ hơn giá trị χ^2_{05} tra

bảng. Do đó, có thể kết luận phân bố khoảng cách mô phỏng tốt cấu trúc N/D của cả 03 OTC điều tra. Hầu hết cây rừng tập trung ở cấp kính thứ nhất và thứ hai, điều này hoàn toàn phù hợp với đặc trưng trạng thái rừng lá rộng thường xanh là số lượng cây tập trung nhiều ở cỡ kính nhỏ và có xu hướng giảm dần ở các cỡ kính lớn hơn.



Hình 2. Phân bố N/D dạng khoảng cách của các OTC (fi: tần số thực tế; fl: tần số lý thuyết)

3.3.2. Đặc điểm tầng cây dưới tán

Một số đặc điểm của tầng cây dưới tán của các địa điểm điều tra được tổng hợp trong bảng 4:

Bảng 4. Đặc điểm tầng cây dưới tán

OTC	Mật độ cây/ha	Thời gian phục hồi (năm)	Số loài	Chất lượng (%)		
				A	B	C
1	7.440	5	23	50,54	40,86	8,60
2	2.320	12	16	86,21	6,90	6,90
3	1.840	12	17	78,26	17,39	4,35

Mật độ tầng cây dưới tán tại các điểm điều tra dao động mạnh giữa các điểm điều tra từ 1.840 cây/ha (OTC 03) - 7.440 cây/ha (OTC 01). Sự dao động giữa về mật độ giữa các lâm phần có sự khác biệt rõ rệt theo thời gian phục hồi của các điểm điều tra. Dựa vào số liệu điều tra có thể kết luận thời gian phục hồi tăng thì số lượng cây của tầng cây dưới tán sẽ giảm. Điều này khá phù hợp về mặt sinh thái, ở giai đoạn đầu phục hồi, số lượng cây nhỏ sẽ nhiều và chủ yếu là các loài cây tiên phong ưa sáng trong quá trình phục hồi như Hoắc quang, Thầu tấu, Ba bét, Ổ rệp,... Do điều kiện thuận lợi nên các cây tái sinh nhiều nhưng có sự cạnh tranh mạnh mẽ từ thực bì nên chất lượng của các cây này không cao (cây chất lượng A chỉ chiếm 50,54%). Trong quá trình phục hồi, độ tàn che của lâm phần thay đổi theo chiều

hướng tăng lên dẫn đến chỉ những cây thực sự gặp điều kiện thuận lợi như ít cạnh tranh, đủ ánh sáng mới có thể tồn tại nên dẫn đến số lượng cây giảm mạnh, chỉ còn từ 1.840 - 2.320 cây/ha và những cây này đa phần là chất lượng tốt (cây chất lượng A từ 78,26 - 86,21%). Số loài cây cũng giảm dần theo thời gian phục hồi do các loài cây ưa sáng đã không còn nhiều điều kiện để tồn tại và phát triển, chỉ những loài cây có sinh trưởng tốt và một phần chịu bóng mới có thể tồn tại và sẽ thay thế dần trong quá trình phục hồi.

3.3.3. Đặc điểm tầng cây tái sinh

3.3.3.1. Cấu trúc mật độ tầng cây tái sinh

Kết quả nghiên cứu mật độ cây tái sinh tại khu vực nghiên cứu được tổng hợp tại bảng 5.

Bảng 5. Mật độ cây tái sinh lâm phần điều tra Trắc

TT	Ô tiêu chuẩn	Lâm phần (cây/ha)		Loài Trắc (cây/ha)		
		N/OTC	N/ha	N/OTC	N/ha	Tỷ lệ (%)
1	OTC 01	173	43.250	13	3.250	7,51
2	OTC 02	108	27.000	3	750	2,78
3	OTC 03	129	32.250	1	250	0,78

Số lượng cây tái sinh ở các khu vực điều tra có sự dao động mạnh từ 27.000 - 43.250 cây/ha. Tương tự, số lượng cây Trắc tái sinh cũng biến động từ 250 đến 3.250 cây/ha. Kết hợp với các nhận định ở tầng cây cao, kết quả về mật độ cây tái sinh của loài Trắc cho thấy đây là loài cây có khả năng tái sinh tự nhiên rất mạnh, đặc biệt là tại các trạng thái rừng phục hồi. Đây là loài cây ưa sáng ở giai đoạn còn non nên theo chiều tăng của thời gian phục hồi rừng thì mật độ cây Trắc tái sinh sẽ giảm dần từ 3.250 cây/ha (năm thứ 5) còn 250 - 750 cây/ha (năm thứ 12). Điều này có thể lý giải dễ dàng do thời gian phục hồi càng lâu thì độ tàn che sẽ tăng theo diễn thế, các cây tái sinh ưa sáng sẽ bị hạn chế về điều kiện sinh tồn. Lúc này, lớp cây tái sinh trong lâm phần chỉ còn lại các cây tái sinh chịu bóng, cây tái sinh ưa sáng có điều

kiện phù hợp để tồn tại và cây tái sinh ưa sáng nhưng chịu được bóng.

3.3.3.2. Cấu trúc tổ thành tầng cây tái sinh

Từ các công thức tổ thành cho thấy các loài cây tái sinh ở các khu vực điều tra khá phong phú, số lượng loài cây tái sinh dao động từ 20 - 25 loài. Cũng theo thời gian phục hồi, các loài cây ưa sáng mạnh, cây tiên phong (giai đoạn tái sinh) như Trắc, Dẻ anh, Hoắc quang, Ổ rệp, Chẹo lông đã không còn xuất hiện hoặc giảm vị trí đứng trong công thức tổ thành. Một số loài cây tái sinh chịu được bóng bắt đầu xuất hiện hoặc vươn lên đứng các vị trí đầu trong công thức tổ thành cây tái sinh như Mật nhân, Thầu tấu, Tỳ bà, Lòng mang, Bứa lá to (bảng 6).

Bảng 6. Công thức tổ thành cây tái sinh lâm phần điều tra loài Trắc

OTC	Số loài trong OTC	Số loài trong CTTT	Công thức tổ thành
1	25	7	12,13 Tht + 12,13 Mn + 10,40 Da + 9,3 Cht + 7,51 Vn + 7,51 Tr + 7,51 Dts + 32,95 Lk (18 loài)
2	20	8	15,59 Tht + 9,26 Dmm + 8,33 Lm + 7,40 Or + 7,40 Nh + 7,40 Blt + 6,48 Sr + 6,48 Cht + 29,63,95 Lk (12 loài, Trắc chiếm 2,77% trong CTTT)
3	25	5	24,80 Mn + 13,18 Tb + 8,52 Tht + 7,75 Bb + 6,02 Gd + 67,0 Lk (20 loài, Trắc chiếm 0,76% trong CTTT)

Ghi chú: Tht: Thấu tấu (*Aporosa dioica*); Mn: Mật nhân (*Eurycoma longifolia*); Da: Dẻ anh (*Castanopsis pyriformis*); Cht: Chẹo tía (*Engelhardtia roxburghiana*); Vn: Vàng nưa (*Prunus wallichii*); Tr: Trắc (*Dalbergia cochinchinensis*); Dts: Dẻ trường sơn (*Lithocarpus garretianus*); Dmm: Dẻ mũi mác (*Lithocarpus balansae*); Lm: Lòng mang (*Pterospermum heterophyllum*); OR: Ổ rệp (*Styrax agrestis*); Nh: Nhọc (*Polyalthia corticosa*); Blt: Bứa lá to (*Garcinia oblongifolia*); Sr: Sung rừng (*Ficus fistulosa*); Tb: Tỳ bà (*Eriobotrya serrata*); Gd: Giẻn đỏ (*Xylopia vielana*); Bb: Bưởi bung (*Acronychia pedunculata*); Lk: Loài khác.

3.3.3.3. Phân cấp cây tái sinh theo cấp chiều cao, chất lượng cây tái sinh và tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng

Kết quả đánh giá cây tái sinh được thể hiện trong bảng 7.

Bảng 7. Đặc điểm tầng cây tái sinh

OTC	Phân cấp chiều cao (%)			Nguồn gốc		Chất lượng (%)			TS triển vọng (%)
	< 0,5 m	0,5 - 1 m	> 1 m	Hạt	Chồi	Tốt	TB	Xấu	
1	39,31	38,15	22,54	79,19	20,81	95,38	4,62	0,00	17,92
2	37,96	34,26	19,44	36,11	63,89	95,37	5,56	0,00	17,59
3	48,84	31,01	20,16	84,50	15,50	95,35	4,65	0,00	19,38

Số lượng cây tái sinh giảm dần theo cấp chiều cao, cao nhất ở cấp < 0,5 m và thấp nhất ở cấp > 1 m. Sự giảm dần của số lượng cây tái sinh theo cấp chiều cao là hoàn toàn phù hợp với diễn thế rừng. Hạt giống nảy mầm tạo thành lớp cây mẹ với số lượng rất lớn, nhưng qua quá trình phát triển, những cây này dần dần chết đi và chỉ còn lại các cây có điều kiện thuận lợi còn tồn tại.

Số lượng cây tái sinh từ hạt nhìn chung là lớn hơn số cây tái sinh từ chồi. Tuy nhiên, ở OTC 02, tỷ lệ cây tái sinh chồi nhiều hơn do trong lâm phần này xuất hiện loài Dẻ mũi mác, đây là loài cây có khả năng tái sinh chồi rất mạnh mẽ nên dẫn đến sự sai khác so với các OTC 01 và 02. Các cây tái sinh từ chồi có đặc điểm sinh trưởng nhanh, nhưng đời sống ngắn, không

phù hợp với mục tiêu bảo tồn loài. Để đáp ứng yêu cầu bảo tồn nguồn gen thì cần có những cây có nguồn gốc từ hạt.

Chất lượng cây tái sinh khá tương đồng giữa các OTC điều tra, chủ yếu là chất lượng tốt chiếm khoảng 95% tổng số cây tái sinh. Tỷ lệ cây tái sinh triển vọng là cây hạt có chiều cao > 1 m và có chất lượng A giữa các điểm điều tra không có sự khác biệt nhiều, chiếm tỷ lệ 17,59 - 19,38% tổng số cây tái sinh. Tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng tại các điểm điều tra dao động trong khoảng 17,59 - 19,38 %. Tùy thuộc vào mục đích kinh doanh mà áp dụng các biện pháp lâm sinh thích hợp, tạo điều kiện cho những loài mục đích sinh trưởng, phát triển tốt.



a) Cây Trác tái sinh hạt



b) Cây Trác tái sinh chồi rễ

Hình 3. Cây Trác tái sinh

3.4. Mối quan hệ sinh thái giữa Trác với các loài cây khác

Mối quan hệ sinh thái loài được thể hiện trong bảng 8.

Bảng 8. Mối quan hệ của loài Trác với các loài cây bạn

TT	Loài cây	N	A	P ₀	P _c	TT	Loài cây	N	A	P ₀	P _c
1	Ba bét	1	1	3,33	0,56	35	Trâm vỏ đỏ	1	1	3,33	0,56
2	Ba soi	1	1	3,33	0,56	36	Trường sơn	1	1	3,33	0,56
3	Bình linh 3 lá	1	1	3,33	0,56	37	Trường vải	1	1	3,33	0,56
4	Bình linh cánh	1	1	3,33	0,56	38	Xoan nhừ	1	1	3,33	0,56
5	Bời lời nhót	1	1	3,33	0,56	39	Chò xót	2	2	6,67	1,11
6	Bộp lông	1	1	3,33	0,56	40	Còng trắng	2	2	6,67	1,11
7	Búra	1	1	3,33	0,56	41	Dẻ gai mũi nhọn	2	2	6,67	1,11
8	Cám	1	1	3,33	0,56	42	Dung	2	2	6,67	1,11
9	Chân chim	1	1	3,33	0,56	43	Gội	2	2	6,67	1,11
10	Cổ ngỗng	1	1	3,33	0,56	44	Kháo mốc	2	2	6,67	1,11
11	Cóc đá	1	1	3,33	0,56	45	Kháo thơm	2	2	6,67	1,11
12	Cóc kẹn	1	1	3,33	0,56	46	Lông mang	2	2	6,67	1,11
13	Cóc núi	1	1	3,33	0,56	47	Trám	2	2	6,67	1,11
14	Cù đèn	1	1	3,33	0,56	48	Trâm núi	2	2	6,67	1,11
15	Dầu lông	1	1	3,33	0,56	49	Tron trà	2	2	6,67	1,11
16	Dầu thanh	1	1	3,33	0,56	50	Bằng lăng	3	3	10,00	1,67
17	Dẻ lá to	1	1	3,33	0,56	51	Bưởi bung	3	3	10,00	1,67

TT	Loài cây	N	A	P ₀	P _c	TT	Loài cây	N	A	P ₀	P _c
18	Dung lá to	1	1	3,33	0,56	52	Chẹo lông	3	3	10,00	1,67
19	Hà nu	1	1	3,33	0,56	53	Kháo nước	3	3	10,00	1,67
20	Huỳnh	1	1	3,33	0,56	54	Muối	3	3	10,00	1,67
21	Lim xẹt	1	1	3,33	0,56	55	Thôi chanh trắng	3	2	6,67	1,67
22	Lôi	1	1	3,33	0,56	56	Cày	4	4	13,33	2,22
23	Mạ sữa	1	1	3,33	0,56	57	Dẻ mũi mác	4	3	10,00	2,22
24	Mãi tấp	1	1	3,33	0,56	58	Dẻ trường sơn	4	3	10,00	2,22
25	Mán đĩa	1	1	3,33	0,56	59	Hoắc quang	4	3	10,00	2,22
26	Mé cò ke	1	1	3,33	0,56	60	Sỏ xoan	4	3	10,00	2,22
27	Muồng ràng ràng	1	1	3,33	0,56	61	Giền đỏ	5	3	10,00	2,78
28	Ngõa lông	1	1	3,33	0,56	62	<u>Kháo</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>16,67</u>	<u>2,78</u>
29	Sỏ	1	1	3,33	0,56	63	Giáng hương	6	4	13,33	3,33
30	Sóc	1	1	3,33	0,56	64	<u>Trắc</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>20,00</u>	<u>3,33</u>
31	Sơn	1	1	3,33	0,56	65	<u>Dẻ anh</u>	<u>11</u>	<u>7</u>	<u>23,33</u>	<u>6,11</u>
32	Thành ngạnh	1	1	3,33	0,56	66	<u>Chẹo tía</u>	<u>13</u>	<u>8</u>	<u>26,67</u>	<u>7,22</u>
33	Thiết đình lá bẹ	1	1	3,33	0,56	67	Ồ rệp	17	11	36,67	9,44
34	Trâm	1	1	3,33	0,56	68	Thầu tấu	19	14	46,67	10,56

Kết quả điều tra 30 OTC sinh thái đã xác định được 68 loài của 180 cây bạn xung quanh cây Trắc, trong đó có 2 loài rất hay gặp là Thầu tấu, Ổ rệp với các chỉ số $P_0 > 30\%$ và $P_c > 7\%$; 4 loài cây bạn hay gặp đó là Chẹo tía, Dẻ anh, Trắc và Kháo với các chỉ số $15\% \leq P_0 \leq 30\%$ và $3\% \leq P_c \leq 7\%$). Từ kết quả này có thể đưa ra các mô hình loài cây đi kèm với cây Trắc như sau:

- MH 01: Trắc + Thầu tấu + Ổ rệp: Mức độ rất hay gặp;
- MH 02: Trắc + Chẹo tía + Dẻ anh + Trắc + Kháo: Mức độ hay gặp;
- MH 03: Trắc + Thầu tấu + Ổ rệp + Chẹo tía + Dẻ anh + Trắc + Kháo: Mức độ hay gặp.

IV. KẾT LUẬN

- Tại Gia Lai, cây Trắc bị khai thác tận diệt với việc đào cả rễ, các cây Trắc còn lại được phát hiện chủ yếu có kích thước nhỏ, hình thân xấu và cây tái sinh.

- Tại khu vực nghiên cứu chỉ bắt gặp Trắc trong các trạng thái đất trống, nương rẫy, rừng trồng và rừng thứ sinh phục hồi.

- Mật độ tầng cây cao của lâm phần dao động từ 808 - 2.156 cây/ha, trữ lượng lâm phần dao động từ 14,49 - 114,06 m³/ha. Đường kính và chiều cao bình quân của loài Trắc cao hơn đường kính và chiều cao bình quân của lâm phần. Hệ số hỗn loài của các lâm phần điều tra dao động từ 5,14 - 10,17, số lượng các loài cây dao động từ 36 - 78 loài. Các loài chiếm ưu thế thường là những cây gỗ ít có giá trị, sinh trưởng nhanh và ưa sáng, đại diện cho trạng thái rừng thứ sinh phục hồi. Phân bố khoảng cách mô phỏng tốt cấu trúc N/D của cả 03 OTC điều tra.

- Mật độ tầng cây dưới tán dao động từ 1.840 - 7.440 cây/ha, mật độ và chất lượng tầng cây

dưới tán giữa các lâm phần có sự khác biệt rõ rệt theo thời gian phục hồi.

- Số lượng cây tái sinh ở các khu vực điều tra dao động từ 27.000 - 43.250 cây/ha. Số lượng loài cây tái sinh dao động từ 20 - 25 loài. Số lượng cây tái sinh giảm dần theo cấp chiều cao. Tỷ lệ cây tái sinh từ hạt nhìn chung là lớn hơn số cây tái sinh từ chồi. Tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng dao động trong khoảng 17,59 - 19,38%.

- Hai loài cây bạn rất hay gặp đi cùng loài Trắc là Thầu tầu, Ô rệp, các loài cây bạn hay gặp là Chẹo tía, Dẻ anh và Kháo.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được sự hỗ trợ bởi: Đề tài Nghiên cứu hoàn thiện các biện pháp kỹ thuật tạo giống và trồng rừng thâm canh theo hướng đa mục đích hai loài Trắc và Giỏi xanh tại tỉnh Gia Lai, Mã số: KHGL - 11 - 19 - Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Gia Lai; Nhiệm vụ Bảo tồn nguồn gen cây rừng - Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn các đơn vị đã hỗ trợ, các chuyên gia phân biện góp ý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ, 2007. Sách Đỏ Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
2. Phạm Cường, 2014. Nghiên cứu kỹ thuật gieo ươm loài Trắc (*D. cochinchinensis* Pierre) ở huyện Kabang, tỉnh Gia Lai, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
3. Chính phủ, 2019, Nghị định 06/2019/NĐ-CP ngày 22 tháng 01 năm 2019 về Quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm, và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp.
4. Daniel Marmillod, 1982. Methodology and results of studies on the composition and structure of a terrace forest in Amazonia
5. Hartvig, Ida., 2015. The use of DNA barcoding in identification and conservation of rosewood (*Dalbergia* spp.). PLoS One 10.9: e0138231.
6. https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/dalbergia_cochinchinensis.pdf
7. Khorn, S., 2002. Distribution of Selected Tree Species for Gene conservation in Cambodia. Cambodian Tree Species, CTSP, FA, DANIDA, 2004.
8. Mala Seng & Eun Ju Cheong, 2020. Comparative study of various pretreatment on seed germination of *Dalbergia cochinchinensis*, Forest Science and Technology, 16:2, 68 - 74.
9. Trần Cao Nguyên, 2020. Nghiên cứu hoàn thiện các biện pháp kỹ thuật tạo giống và trồng rừng thâm canh theo hướng đa mục đích hai loài Trắc và Giỏi xanh tại tỉnh Gia Lai. Kết quả triển khai đề tài nghiên cứu ứng dụng khoa học công nghệ cấp tỉnh.
10. Philip J. Clark, Francis C. Evans, 1954. Distance to Nearest Neighbor as a Measure of Spatial Relationships in Populations.
11. Prachote Soonhuae, Chana Piewluang, Timothy Boyle, 1994. Population genetics of *Dalbergia cochinchinensis* Pierre and implications for genetic conservation. Includes bibliographical references (p. 16 - 18).
12. Vosso.J., 2002. Tropical tree seed manual. USDA forest service.

Email tác giả liên hệ: trancaonguyensri@gmail.com

Ngày nhận bài: 29/06/2021

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 26/07/2021

Ngày duyệt đăng: 17/08/2021