

ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC VÀ ĐA DẠNG LOÀI CÂY GỖ CỦA ƯU HỢP CÁNG LÒ (*Betula alnoides* Buch – Ham) TRONG CÁC TRẠNG THÁI RỪNG TẠI VƯỜN QUỐC GIA TÀ ĐÙNG

Phạm Văn Hường¹, Nguyễn Thành Trung², Kiều Phương Anh¹, Phạm Thị Luận¹

¹Trường Đại học Lâm nghiệp - Phân hiệu Đồng Nai

²Trường Cao đẳng Công nghệ & Nông Lâm Nam Bộ

TÓM TẮT

Đối tượng nghiên cứu là ưu hợp Cáng lò (*Betula alnoides* Buch – Ham) ở 3 trạng thái rừng thuộc kiểu rừng kín cây lá rộng thường xanh và rừng hỗn giao cây lá rộng cây lá kim mưa ẩm nhiệt đới thuộc Vườn quốc gia Tà Đùng. Thông qua điều tra, phân tích đặc điểm về thành phần loài, kết cấu rừng, đa dạng cây gỗ trên 18 OTC có diện tích 0,1 ha, kết quả nghiên cứu cho thấy: Mật độ cây gỗ trong 3 trạng thái rừng giao động từ 562 cây/ha đến 895 cây/ha; trữ lượng biến động từ 92,62 m³/ha đến 270,66 m³/ha; số loài cây biến động từ 69 đến 93 loài; số loài cây tham gia vào công thức tổ thành từ 5 đến 6 loài. Cáng lò chiếm tỷ trọng cao, ở trạng thái rừng giàu chiếm 19,46%, rừng trung bình là 18,52%, ở rừng nghèo là 17,95% và là loài cây ưu thế. Đối với những quần thụ trong ba trạng thái rừng có phân bố N/D phù hợp với hàm phân bố mũ giảm, phân bố N/H phù hợp với phân bố khoảng cách. Chỉ số $d_{Margalef}$ ở rừng nghèo thấp hơn rừng trung bình, cao nhất ở rừng giàu; chỉ số chỉ số J' cao nhất ở rừng nghèo và thấp nhất ở rừng giàu. Mức độ tích lũy số loài trong các quần xã thực vật có sự khác nhau không đáng kể. Kết cấu quần thụ của 3 trạng thái có tính quy luật, ổn định và xu hướng phục hồi khá tốt, độ đa dạng, phong phú về loài cây gỗ ở 3 trạng thái rừng khá cao. Cáng lò là loài cây ưu thế và đóng vai trò là loài kiến thiết trong quần xã.

Từ khóa: Cáng lò (*Betula alnoides* Buch – Ham), cấu trúc rừng, đa dạng loài cây gỗ, Vườn Quốc gia Tà Đùng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kiểu rừng kín cây lá rộng thường xanh mưa ẩm nhiệt đới (Rkx) và rừng hỗn giao cây lá rộng cây lá kim mưa ẩm nhiệt đới (Rrk), phân bố ở Vườn quốc gia (VQG) Tà Đùng được coi là một trong các kho lưu chứa đa dạng sinh học cao của khu vực Tây Nguyên. Kiểu rừng Ktx và Rrk này đóng vai trò quan trọng và chứa đựng những giá trị to lớn về sinh thái, kinh tế cho khu vực (Nguyễn Trọng Bình, 2014). Cáng lò (*Betula alnoides* Buch – Ham) là loài cây gỗ lớn, bản địa của các nước Trung Quốc, Lào, Thái Lan, Myanma, Ấn Độ, Nepal và Việt Nam. Ở Việt Nam Cáng lò phân bố ở các tỉnh vùng núi phía Bắc như Lạng Sơn, Sơn La, Lai Châu, Hà Giang, Quảng Ninh và một số khu vực khác của Tây Nguyên. Khu vực Tây Nguyên, Cáng lò phân bố tự nhiên ở các trạng thái rừng tại Kon Plông (Kon Tum), VQG Tà Đùng (Đắk Nông) (Nguyễn Hoàng Nghĩa và cộng sự, 2008; Nguyễn Thị Thúy và cộng sự, 2014; Phạm Minh Toại và cộng sự, 2012)... Đồng thời Cáng lò còn được xác định là cây có triển vọng trồng rừng quy mô lớn ở Việt Nam (Nguyễn Ngọc Bình và cộng sự, 2004; Nguyễn Hoàng Nghĩa và cộng sự, 2008). Chính với giá trị, vai trò của

Cáng lò trong các trạng thái rừng và tiềm năng phát triển loài, đòi hỏi giữa khoa học và thực tiễn sản xuất cần hiểu rõ vai trò của Cáng lò trong quần xã thực vật, mặt khác trong lâm sinh phần lớn các biện pháp lâm sinh như trồng, khai thác, xúc tiến tái sinh, nuôi dưỡng, làm giàu rừng... đều hướng đến điều chỉnh cấu trúc rừng. Đối với các ưu hợp Cáng lò nói riêng và kết cấu loài, cấu trúc quần thụ tầng cây gỗ và tái sinh tự nhiên nói chung cũng đã nhận được sự quan tâm, nghiên cứu của các tác giả (Nguyễn Thị Thúy và cộng sự, 2014; Phạm Minh Toại và cộng sự, 2012). Vậy việc tiếp tục kế thừa thành quả nghiên cứu trước đây và đi sâu nghiên cứu về cấu trúc, đa dạng của các ưu hợp Cáng lò trong 2 kiểu rừng Ktx và Rrk tại Vườn quốc gia Tà Đùng là việc cần thiết và có ý nghĩa cao về lý luận khoa học và thực tiễn sản xuất. Mục tiêu của bài viết này, không chỉ phân tích đặc điểm kết cấu rừng, mà còn cung cấp cơ sở thông tin về đặc tính đa dạng loài cây gỗ của các ưu hợp Cáng lò thuộc 2 kiểu rừng Ktx và Rrk thuộc VQG Tà Đùng. Từ đó, góp phần làm cơ sở khoa học cho tìm kiếm, xây dựng các phương thức lâm sinh và giải pháp trong quản lý, bảo tồn, phát triển bền vững tài nguyên đa dạng thực vật

thân gỗ tại khu vực.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Cấu trúc quần thụ, sự phức tạp về cấu trúc và đa dạng loài cây gỗ ở các ưu hợp Cánh lò phân bố trong ba trạng thái rừng (nghèo, trung bình và giàu) thuộc kiểu R_{kx} và R_{rk}, đã được nghiên cứu dựa trên 18 ô tiêu chuẩn điển hình với kích thước 0,1 ha, mỗi trạng thái rừng lập 6 ô tiêu chuẩn. Trong mỗi quần xã thực vật rừng (QXTV) trên ô tiêu chuẩn, những cây gỗ với đường kính thân ngang ngực (D, cm) từ 6 cm trở lên đã được thống kê theo loài. Chu vi thân ngang ngực của từng cây được đo bằng thước dây với độ chính xác 0,1 cm; sau đó quy đổi ra đường kính ngang ngực. Chiều cao thân cây được đo bằng thước đo cao Blume - Leise với độ chính xác 0,5 m.

Trong phần xử lý số liệu, để xác định tổ thành loài cây, bài báo sử dụng phương pháp xác định chỉ số giá trị quan trọng (Important Value Index – IVI%) của Thái Văn Trùng, 1999 (công thức 1). Theo Thái Văn Trùng, loài cây nào có IVI > 5% là loài có ý nghĩa về mặt sinh thái, nhóm 10 loài cây có tổng IVI% > 50% tổng cá thể tầng cây cao thì chúng được coi là nhóm loài ưu thế (loài hay nhóm loài có tổng IVI ≥ 10% thì lấy loài hay nhóm loài đó đặt tên cho ưu hợp) (Thái Văn Trùng, 1999). Đa dạng loài cây gỗ trong ba trạng thái rừng được xác định theo số loài (S) và chỉ số giàu có về loài của Margalef (d hay d_{Margalef}) (công thức 2), chỉ số đồng đều của Pielou (J') (công thức 3), chỉ số đa dạng Shannon (H') (công thức 4) và chỉ số đa dạng Gini – Simpson (công thức 5). Trong công thức 1, N% là mật độ tương đối (N% = N_i/N); G% là tiết diện ngang thân cây tương đối (G% = G_i/G); M% là trữ lượng cây tương đối (M% = M_i/M) với N_i, G_i, M_i là mật độ, tổng tiết diện, trữ lượng của loài i. Ở công thức (2) - (4), S = số loài cây gỗ, P_i = n_i(n_i - 1)/(N(N-1)); trong đó N là tổng số cây trong ô tiêu chuẩn, n_i là số cây của loài thứ i, Ln() = logarit cơ số Neper. Đa dạng β được xác định theo phương pháp của Whittaker (1972) (Công thức 6); trong đó S là tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong những ô tiêu chuẩn thuộc ba trạng thái rừng, s = số loài cây

gỗ bắt gặp trung bình trong 1 tiêu chuẩn của mỗi trạng thái rừng.

$$IVI\% = (N\% + G\% + M\%)/3 \quad (1)$$

$$d_{Margalef} = (S-1)/LnN \quad (2)$$

$$J' = H'/H_{max}; \text{ với } H'_{max} = Ln(S) \quad (3)$$

$$H' = \sum_i^S P_i * Ln(P_i) \quad (4)$$

$$1 - \lambda' = 1 - \sum P_i \quad (5)$$

$$\beta\text{-Whittaker} = S/s \quad (6)$$

Sự khác biệt về đa dạng loài cây gỗ giữa ba trạng thái rừng được xác định theo hồ sơ đa dạng loài của Rényi (7). Ở công thức (7), H_α là hồ sơ đa dạng loài của Rényi; P_i = n_i/N với n_i là số cá thể của loài i, N là tổng số cá thể của các loài; α nhận giá trị = 0; 0,25; 0,5; 1; 2; 3; ∞...; Sum_(i=1,S)() = tổng, S = số loài cây gỗ. Trạng thái rừng nào có hồ sơ đa dạng cao hơn thì trạng thái rừng đó đa dạng hơn.

$$H_{\alpha} = Ln(\sum_{i=1}^S (P_i^{\alpha})/(1-\alpha) \quad (7)$$

Quy luật kết cấu của ba trạng thái rừng được xác định thông qua phân bố số cây theo cấp D (N/D) và phân bố số cây theo cấp H (N/H). Để kiểm định phân bố N/D và phân bố N/H của ba trạng thái rừng, chỉ tiêu D đã được phân chia thành các cấp với mỗi cấp 4 cm, còn H tương ứng là 2 m. Số cấp D và cấp H nằm trong khoảng từ 6 đến 12 cấp. Mục đích của mô hình hóa phân bố N/D là nhằm xác định không chỉ số cây phân bố ở cấp D, mà còn cả tốc độ suy giảm số cây sau mỗi cấp D. Đây là căn cứ để đánh giá tính ổn định của rừng. Kết quả phân tích sơ bộ, cho thấy phân bố N/D của ba trạng thái rừng (giàu, trung bình, nghèo) đều giảm dần từ cấp D_{min} đến cấp D_{max}. Mục tiêu phân tích phân bố N/D của các QXTV là xác định quy luật giảm số cây theo cấp D. Vì thế, hàm phân bố mũ âm (hàm 8) đã được chọn để mô hình hóa phân bố N/D của ba trạng thái rừng. Ở hàm 8, tham số a biểu thị mật độ quần thụ ở cấp D_{min}, tham số b biểu thị tốc độ suy giảm số cây sau mỗi cấp D, còn tham số k là mật độ quần thụ ở cấp D_{max} (Nguyễn Trọng Bình, 2014; Lê Hồng Việt và cộng sự, 2019).

$$N = a * \exp(-b * D) + k \quad (8)$$

Từ biểu đồ cũng cho thấy đường cong phân bố N/H của những trạng thái rừng có dạng một đỉnh; trong đó số cây tập trung ở cấp H thứ 2 –

3 vì thế, phân bố N/H đã được kiểm định bằng hàm phân bố khoảng cách (hàm 9); trong đó $x = 0$ tương ứng với cấp H_{min} , $x = 1, 2, \dots, k$ tương ứng với cấp H thứ 2 đến cấp H thứ k, tham số a biểu thị tỷ lệ số cây ở cấp H thứ nhất, còn tham số b là tham số hình dạng. Mỗi cấp H (m) được phân chia thành 2 m; trong đó số cấp H nằm trong khoảng từ 6 đến 12 cấp tùy theo (Nguyễn Trọng Bình, 2014; Lê Hồng Việt và cộng sự, 2019).

$$P(x) = \alpha \text{ với } x = 0$$

$$P(x) = (1 - \alpha)(1 - \gamma)^x \gamma^{x-1}, \text{ với } x \geq 1 \text{ (9)}$$

Ba tham số a, b, α , γ và k của hàm (8) và các tham số của hàm 9 được xác định bằng phương pháp hồi quy và tương quan phi tuyến tính của Marquartz. Sai lệch của mô hình phân bố N/D và phân bố N/H được đánh giá theo hệ số tương quan (r) (Công thức 10) và kiểm nghiệm thống kê χ^2_{tinh} (công thức 11), ở công thức (10 - 11), N_{ULi} = số cây ước lượng ở mỗi cấp D và cấp H thứ i, N_{TNI} = số cây thực tế ở mỗi cấp D và cấp H, N_{bq} = số cây bình quân trong các cấp D và cấp H thứ i, n = số cấp D và cấp H. Khi $\chi^2_{tinh} < \chi^2_{0,05}$ thì giả thuyết H_0^+ với phân bố N/H phù hợp với phân bố khoảng cách được chấp nhận, ngược lại phân bố N/H không phù hợp theo giả thuyết (Lê Hồng Việt và cộng sự, 2019).

$$r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (N_{ULi} - N_{bq})^2}{\sum_{i=1}^n (N_{TNI} - N_{bq})^2}} \text{ (10)}$$

$$\chi^2_{tinh} = \sum_{i=1}^n \frac{(N_{TNI} - N_{ULi})^2}{N_{ULi}} \text{ (11)}$$

Tính phức tạp về kết cấu quần thụ của ba trạng thái rừng (giàu, trung bình, nghèo) được đánh giá bằng chỉ số phức tạp về cấu trúc (SCI) (Công thức 12); trong đó S, N, H và G tương ứng là số loài cây gỗ, mật độ, chiều cao trung bình và tổng tiết diện ngang thân cây gỗ trong ba trạng thái rừng, 10^6 là tham số chuyển SCI về giá trị nhỏ. Sau đó phân tích so sánh chỉ số SCI giữa ba trạng thái rừng (Lê Hồng Việt và cộng sự, 2019).

$$SCI = (S * N * H * G) / 10^6 \text{ (12)}$$

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số chỉ tiêu về nhân tố điều tra lâm phần

Kết quả tính toán một số chỉ tiêu về nhân tố điều tra lâm phần được tổng hợp trong bảng 1, xác định mật độ cây trên các OTC dao động từ 562 cây/ha cây đến 895 cây/ha. Đường kính trung bình dao động từ 17,68 cm đến 18,82 cm, chiều cao trung bình nằm trong khoảng từ 12,72 m đến 13,67 m, tổng tiết diện ngang lâm phần từ 15,81 m²/ha đến 29,56 m²/ha và trữ lượng của 3 trạng thái rừng biến động từ 92,62 m³/ha đến 270,66 m³/ha. Theo Thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT thì các OTC thuộc 3 đối tượng là rừng nghèo, rừng trung bình và rừng giàu.

Bảng 1. Đặc điểm một số nhân tố điều tra lâm phần

TT	Thông kê	Trạng thái rừng			F	Sig.
		nghèo	trung bình	giàu		
1	Số OTC (quần xã)	6	6	6		
2	Tổng số loài bắt gặp	69	86	93		
3	Số loài (S, loài/OTC)	22,67±2,01a	24,67±3,42a	27,33±3,85a	0,5	0,595
4	Mật độ (N, Cây/ha)	562±45b	711±59ab	895±39a	4,8	0,025
5	D _{1.3} (cm)	17,68±1,55b	18,04±0,54a	18,82±0,60a	3,5	0,038
6	H _{vn} (m)	12,27±0,76b	12,79±0,26a	13,67±0,49a	4,7	0,021
7	G (m ² /ha)	15,81±1,79c	24,58±1,05b	29,56±1,53a	21,8	0,000
8	M (m ³ /ha)	92,62±4,74c	192,41±6,30b	270,66±8,50a	177,9	0,000
9	Chỉ số SCI trung bình	0,23±0,04b	0,53±0,10a	0,81±0,13a	9,5	0,002
10	SCI _{max} - SCI _{min}	0,28	0,68	0,82		

* Ghi chú: a, b, c là ký hiệu sự sai khác của các chỉ tiêu thống kê trong 3 trạng thái rừng khi so sánh bằng Duncan, với mức ý nghĩa 0,05

Kết quả nghiên cứu cho thấy chỉ số SCI giảm dần từ những quần thụ thuộc trạng thái rừng giàu (SCI = 0,81) đến trạng thái rừng trung bình (SCI = 0,53) và trạng thái rừng nghèo (SCI = 0,23). Phạm vi biến động (SCI_{Min} – SCI_{Max}) của chỉ số SCI trong những quần thụ thuộc trạng thái rừng giàu (tương ứng 0,82) cũng cao hơn so với trạng thái rừng trung bình (tương ứng 0,68) và trạng thái rừng nghèo (tương ứng 0,28). Phân tích trên đây cho thấy trạng thái rừng thay đổi dẫn đến sự thay đổi về kết cấu quần thụ. Những quần thụ ở trạng thái rừng giàu có kết cấu phức tạp hơn so với trạng thái rừng trung bình và

trạng thái rừng nghèo. Hiện tượng đó xảy ra là vì hai đại lượng H trung bình (13,67 m) và G trung bình (2,96 m²/0,1 ha) ở trạng thái rừng giàu lớn hơn so với trạng thái rừng trung bình (H = 12,79 m; G = 2,46m²/0,1 ha) và trạng thái rừng nghèo (H = 12,27 m; G = 1,58m²/0,1 ha).

3.2. Tổ thành loài cây gỗ

Tổ thành là một trong những nhân tố quan trọng trong kết cấu lâm phần và là nhân tố có ảnh hưởng đến các đặc điểm của hệ sinh thái rừng. Kết quả tính tổ thành tầng cây cao theo chỉ số quan trọng cho các trạng thái rừng được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Chỉ số quan trọng loài cây gỗ trong các ô đo đếm (IVI%)

TT	Trạng thái rừng	Số loài tích lũy (S, loài)	Số loài tham gia CTTTL	Công thức tổ thành loài*
1	Giàu	93	6	19,46 CLo + 7,22 Gio + 5,75 Kha + 5,69 Trt + 5,17 De + 5,0 Tra + 57,06 LK
2	Trung bình	86	5	18,52 CLo + 6,01 Dec + 5,96 Khv + 5,37 Deg + 5,20 Chx + 58,94 LK
3	Nghèo	69	6	17,95 CLo + 8,12 Bua + 5,66 Gio + 5,23 Deg + 5,10 De + 5,00 Tra+ 52,94 LK

Chú thích: *) Búa: Bua; Cánh lò: CLo; Chò xót: Chx; Dẻ gai: Deg; Dẻ: De; Dẻ cau: Dec; Giổi găng: Gio; Kháo vàng: Khv; Kháo: Kha; Trâm tím: Trt; Trâm: Tra; Loài khác: LK; Số loài: S; Công thức tổ thành loài: CTTTL.

Kết quả bảng 2 cho thấy, số loài cây trong các trạng thái rừng biến động từ 69 đến 93 loài, số loài cây tham gia vào công thức tổ thành, chỉ có từ 5 đến 6 loài (đây là số loài thực sự có tầm quan trọng về phương diện sinh thái và tham gia chính vào kiến thiết rừng). Thành phần loài trong CTTTL không khác nhau nhiều ở 3 trạng thái rừng. Cánh lò (CLo) ở trong 3 trạng thái rừng chiếm tỷ trọng cao. Ngoài Cánh lò các loài cây cùng tham gia vào nhóm loài cây ưu thế là Giổi găng (Gio), Kháo (Kha), Trâm tím (Trt), Dẻ (De), Trâm (Tra), Dẻ cau (Dec), Kháo vàng (Khv), Dẻ gai (Deg), Chò xót (Chx) và Búa (Bua). Những loài cây trong công thức tổ thành đa số là cây có đường kính lớn hoặc đường kính nhỏ nhưng có số lượng cá thể cao, do vậy chúng có giá trị và vai trò sinh thái cao kết cấu quần xã và trong quá trình phục hồi rừng. Với vai trò là những cây tiên phong tạo lập, phục hồi hoàn cảnh rừng quy luật tự nhiên lên cấp cao hơn, tạo môi trường sống cho các loài động vật, thực vật

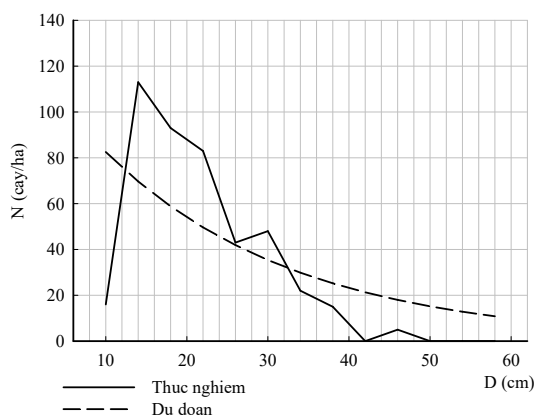
hoang dã khác.

3.3. Đặc điểm phân bố N/D, N/H

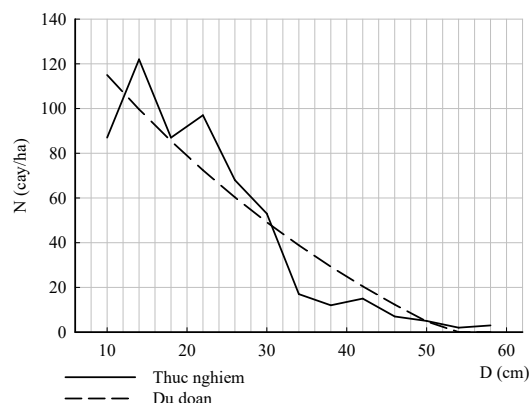
3.3.1. Phân bố số cây theo đường kính (N/D)

Những đặc trưng thống kê phân bố N/D của những quần thụ thuộc ba trạng thái rừng khác nhau được ghi lại ở bảng 3. Đường kính bình quân của những quần thụ thuộc trạng thái rừng giàu (18,82 cm) lớn hơn so với trạng thái rừng trung bình (18,04 cm) và trạng thái rừng nghèo (17,68 cm). Phân bố N/D đối với những quần thụ trong ba trạng thái rừng này đều có dạng một đỉnh lệch trái và mật độ có xu hướng giảm từ cấp D_{Min} đến cấp D_{Max} (bảng 3).

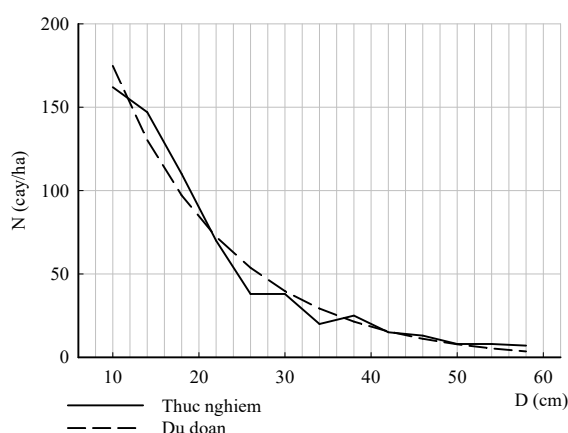
Những kiểm định thống kê cho thấy phân bố N/D của những quần thụ thuộc ba trạng thái rừng này phù hợp với hàm phân bố mũ giảm. Mô hình phân bố N/D bình quân chung đối với những quần thụ thuộc ba trạng thái rừng (giàu, trung bình, nghèo) có dạng như hàm 4.1 – 4.3 (hình 1-3).



Hình 1. Phân bố N/D ở trạng thái rừng nghèo



Hình 2. Phân bố N/D ở trạng thái rừng trung bình



Hình 3. Phân bố N/D ở trạng thái rừng giàu

Bảng 3. Phân bố $N/D_{1,3}$ của 3 trạng thái rừng theo hàm phân bố giảm ($N=a*\exp(-b*D) + k$)

TT	Trạng thái rừng	Các tham số			r	Hàm số
		a	b	k		
1	Giàu	364,016	0,072	- 2,1	0,986	(4.1)
2	Trung bình	245,669	0,020	- 86,5	0,931	(4.2)
3	Nghèo	126,060	0,042	0,0	0,680	(4.3)

Bằng cách thay thế cấp D vào ba hàm 4.1 – 4.3, xác định được số cây phân bố vào những cấp D khác nhau đối với những quần thể thuộc ba trạng thái rừng (giàu, trung bình, nghèo). Đối với những quần thể thuộc trạng thái rừng giàu, mật độ quần thể là 895 cây/ha (100%); trong đó suy giảm nhanh từ cấp D < 10 cm (234 cây/ha hay 26,5%) đến cấp D = 30 cm (40 cây/ha hay 4,5%) và cấp D > 50 cm (8 cây/ha hay 0,9%). Tốc độ suy giảm số cây trung bình sau mỗi cấp D là 7,2% (hệ số b = -0,072). Đối với những quần thể thuộc trạng thái rừng trung bình, mật độ quần thể là 711 cây/ha (100%); trong đó suy giảm rất nhanh từ cấp D < 10 cm (131cây/ha hay 18,5%) đến cấp D = 30 cm (48 cây/ha hay 6,8%) và cấp

D > 50 cm (4 cây/ha hay 0,5%). Tốc độ suy giảm số cây trung bình sau mỗi cấp D là 2,0% (hệ số b = - 0,02). Đối với những quần thể thuộc trạng thái rừng nghèo, mật độ quần thể là 562 cây/ha (100%); trong đó suy giảm nhanh từ cấp D < 10 cm (98 cây/ha hay 17,4%) đến cấp D = 30 cm (36 cây/ha hay 6,4%) và cấp D > 50 cm (15 cây/ha hay 2,7 %). Tốc độ suy giảm số cây trung bình sau mỗi cấp D là 4,2% (hệ số b = -0,042).

Trong ba trạng thái rừng này, Cánh lò phân bố ở mọi cấp D. Ở những quần thể thuộc trạng thái rừng giàu, tỷ lệ số cây Cánh lò chiếm 19,46%. Ở những quần thể thuộc trạng thái rừng trung bình là 18,52%. Ở những quần thể thuộc trạng thái rừng nghèo, tỷ lệ số cây Cánh lò là 17,95%.

3.3.2. Phân bố số cây theo chiều cao (N/H)

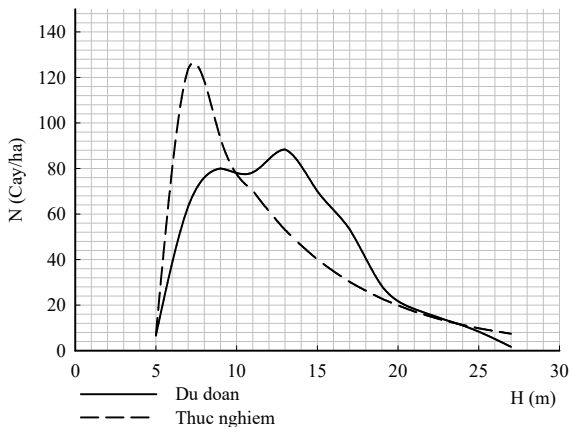
Chiều cao bình quân của những quần thụ thuộc trạng thái rừng giàu (13,67m) lớn hơn không đáng kể so trạng thái rừng trung bình (12,79 m) và trạng thái rừng nghèo (12,27 m) (bảng 4).

Kết quả kiểm định thống kê cho thấy hàm phân bố khoảng cách mô tả phù hợp phân bố N/H của những quần thụ thuộc ba trạng thái rừng này, cách hàm có công thức như 4.4 – 4.6. Thực hiện thay thế các cấp H vào mô hình (4.4) - (4.6), xác định được số cây phân bố vào những cấp H khác nhau đối với những quần thụ thuộc ba trạng thái rừng này (Hình 4 - 6). Kết quả phân tích cho thấy, những quần thụ thuộc trạng thái

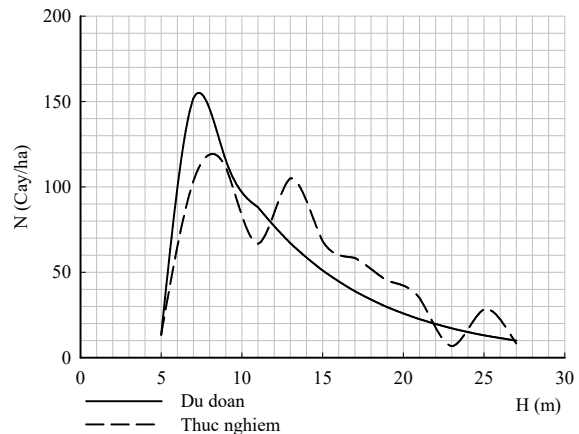
rừng giàu, mật độ là 895 cây/ha (100%); trong đó gia tăng dần từ cấp H = 5 m (16 cây/ha hay 1,8%) và đạt cao nhất ở cấp H = 7 m (212 cây/ha hay 23,6%), sau đó giảm dần đến cấp H >25 m (16 cây/ha hay 1,8%). Đối với những quần thụ thuộc trạng thái rừng trung bình, mật độ là 711 cây/ha (100%); trong đó gia tăng dần từ cấp H = 5 m (15 cây/ha hay 2,2%) và đạt cao nhất ở cấp H = 7 m (175 cây/ha hay 24,6%), sau đó giảm dần đến cấp H > 25 m (11 cây/ha hay 1,6%). Ở những quần thụ thuộc trạng thái rừng nghèo, mật độ là 562 cây/ha (100%); cấp H = 5 m (8 cây/ha hay 1,4%) và đạt cao nhất ở cấp H = 7 m (143 cây/ha hay 25,4%), sau đó giảm dần đến cấp H >25 m (9 cây/ha hay 1,5%).

Bảng 4. Phân bố N/H của 3 trạng thái rừng theo hàm phân bố khoảng cách
($N_i = N_0 \cdot (1 - \alpha)^i \cdot (1 - \gamma)^i \cdot \gamma^{(X-1)}$)

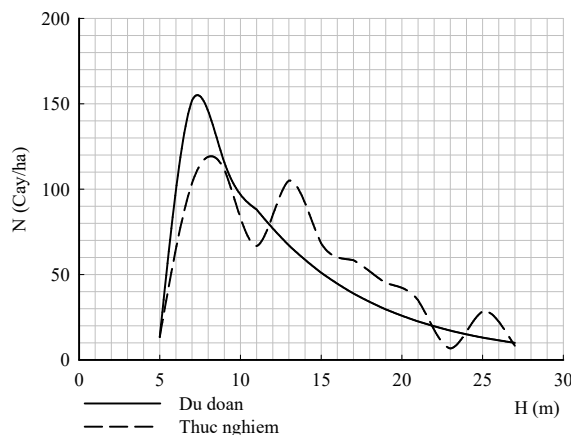
TT	Trạng thái rừng	Các tham số			$\chi^2_{tính}$	$\chi^2_{(0.05,K)}$	Kết luận	Hàm số
		N_0	α	γ				
1	Giàu	693	0,774	0,017	10,31	16,92	H_0^+	(4.4)
2	Trung bình	650	0,761	0,021	11,92	16,92	H_0^+	(4.5)
3	Nghèo	510	0,754	0,013	9,28	16,92	H_0^+	(4.6)



Hình 4. Phân bố N/H trạng thái rừng nghèo



Hình 5. Phân bố N/H trạng thái rừng trung bình



Hình 6. Phân bố N/H ở trạng thái rừng giàu

3.4. Đặc điểm đa dạng loài tầng cây cao

3.4.1. Chỉ số đa dạng

Kết quả tính toán các chỉ số đa dạng loài

cây gỗ trong các QXTV (OTC) ở 3 trạng thái rừng được tổng hợp tại bảng 5 và biểu thị ở hình 7 – 9.

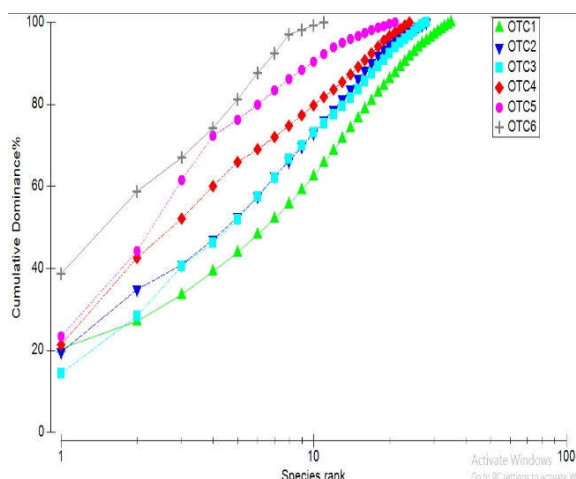
Bảng 5. Chỉ số đa dạng loài cây gỗ của 3 trạng thái rừng

TT	Trạng thái	Các chỉ số đa dạng						
		S _{tb}	ΣS	d	J'	H'(loge)	β	1-λ'
1	Rừng giàu	27	93	5,639	0,810	2,653	3,44	0,897
2	Rừng trung bình	25	86	5,103	0,826	2,605	3,44	0,891
3	Rừng nghèo	23	69	4,741	0,882	2,745	3,00	0,921

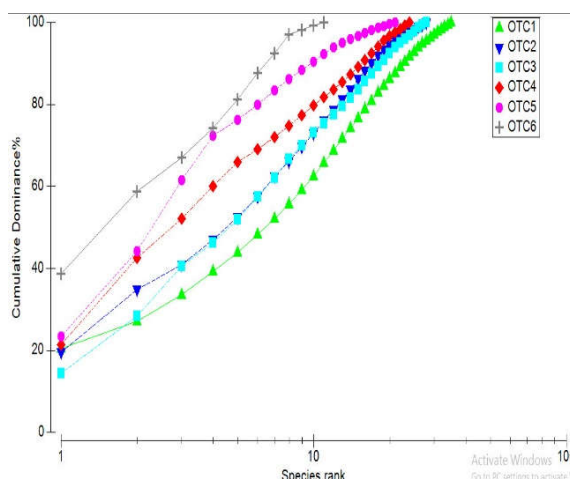
Chỉ số phong phú về loài cây gỗ ($d_{Margalef}$), chỉ số đồng đều (J'), chỉ số đa dạng Shannon (H') và chỉ số đa dạng Gini-Simpson ($1 - \lambda'$) ở trạng thái rừng nghèo (tương ứng $d_{Margalef} = 4,741$; $J' = 0,882$; $H' = 2,745$; $1 - \lambda' = 0,921$), trong đó chỉ số $d_{Margalef}$ nhận giá trị thấp hơn so với rừng trung bình, ở rừng giàu nhận giá trị cao nhất; chỉ số chỉ số đồng đều (J') cao nhất ở rừng nghèo ($J' = 0,882$) và giảm dần cho đến rừng trung bình ($J' = 0,826$) và rừng giàu ($J' = 0,810$). Kết quả phân tích chỉ số $d_{Margalef}, J'$ và H' chứng tỏ mức độ đa dạng, phong phú về loài cây gỗ ở rừng giàu cao hơn so với rừng trung bình và rừng nghèo. Chỉ số đa dạng β – Whittaker ở trạng thái rừng giàu và rừng trung bình là 3,44 nhận giá trị cao hơn so với rừng nghèo là 3,00. Điều đó chứng tỏ phân bố thành phần loài ở trạng thái rừng giàu và rừng trung bình biến động mạnh hơn so với trạng thái rừng nghèo.

Kết quả tính toán đường cong tích lũy Dominance của các QXTV thuộc 3 trạng thái rừng giàu, trung bình và nghèo được biểu thị tại biểu đồ ở hình 7 – 9. Số liệu tại bảng 5, số loài cây gỗ bắt gặp trong những QXTV thuộc ba trạng thái

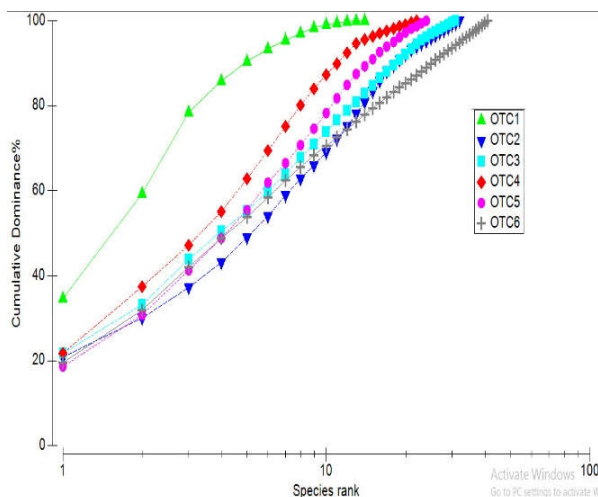
rừng là 107 loài. Tần xuất cây gỗ bắt gặp nhiều nhất ở những QXTV thuộc trạng thái rừng giàu (93 loài), thấp nhất ở những QXTV thuộc trạng thái rừng nghèo (69 loài). Quan sát biểu đồ tại hình 7 – 9, trong 18 QXTV (OTC) thuộc 3 trạng thái rừng có mức độ tích lũy số loài trong các OTC có sự sai khác không đáng kể. Ở trạng thái rừng giàu số loài tích lũy cao nhất ở OTC số 06 (có 41 loài) và thấp nhất ở OTC 1 (14 loài), trung bình là 27 loài/0,1ha. Đối với rừng trung bình, số loài tích lũy cao nhất tại OTC 1 (với 35 loài/0,1ha), thấp nhất ở OTC 6 là 11 loài/0,1ha. Số loài tích lũy trung bình trong các OTC thuộc trạng thái rừng trung bình là 25 loài. Trong khi ở trạng thái rừng nghèo, số loài tích lũy ở OTC 6 cao nhất với 32 loài/0,1 ha, thấp nhất ở OTC 1 (16 loài/ha), số loài tích lũy trung bình trong các OTC là 23 loài. Mật độ cây gỗ trong các OTC (0,1ha) của 3 trạng thái rừng là không có sự khác nhau rõ nét. Với kết quả tính toán, phân tích cho thấy tỷ lệ trùng lặp các loài cây ở giữa các QXTV có khác nhau đáng kể, điều này đồng nghĩa với mức độ đa dạng loài cây gỗ ở các trạng thái rừng tại khu vực nghiên cứu khá cao.



Hình 7. Biểu đồ Dominance ở rừng nghèo



Hình 8. Biểu đồ Dominance ở rừng trung bình



Hình 9. Biểu đồ Dominance ở rừng giàu

3.4.2. Hồ sơ đa dạng Rényi

Những phân tích thống kê cho thấy mô hình hồ sơ đa dạng loài cây gỗ của Rényi đối với

những QXTV thuộc ba trạng thái rừng (giàu, trung bình và nghèo) có dạng như hàm (4.7) – (4.9).

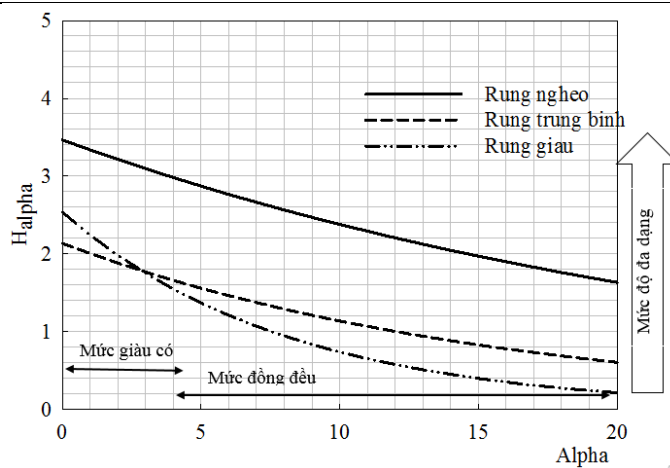
$$H_{\alpha}(\text{Rừng nghèo}) = 3.4654 \cdot \exp(-0.0376 \cdot x) \quad (r = 0.9401) \quad (4.7)$$

$$H_{\alpha}(\text{Rừng TB}) = 2.1347 \cdot \exp(-0.0630 \cdot x) \quad (r = 0.9068) \quad (4.8)$$

$$H_{\alpha}(\text{Rừng giàu}) = 2.5369 \cdot \exp(-0.1235 \cdot x) \quad (r = 0.9024) \quad (4.9)$$

Bảng 6. Hồ sơ đa dạng loài cây gỗ của Rényi đối với QXTV thuộc 3 trạng thái rừng

TT	Trị số Alpha	Trạng thái rừng		
		nghèo	trung bình	giàu
1	0	3.465	2.135	2.537
2	1	3.338	2.004	2.242
3	2	3.214	1.882	1.982
4	3	3.096	1.767	1.751
5	4	2.982	1.659	1.548
6	5	2.871	1.558	1.368
7	6	2.766	1.463	1.209
8	7	2.663	1.373	1.069



Hình 10. Đồ thị biểu diễn hồ sơ đa dạng của Rényi đối với ba trạng thái rừng

Từ ba mô hình (4.7) – (4.9), ước lượng được hồ sơ đa dạng của Rényi đối với những QXTV thuộc ba trạng thái rừng khác nhau (bảng 6; hình 10). Phân tích hồ sơ đa dạng loài cây gỗ của Rényi cho thấy đa dạng loài cây gỗ ở trạng thái rừng giàu là cao nhất, kế đến là trạng thái rừng trung bình, thấp nhất là trạng thái rừng nghèo. Nói chung, chỉ số đa dạng Shannon H' nhận giá trị ở mức trung bình ($H' = 1,5 - 3,0$). Mặt khác, khi Cáng lò chiếm ưu thế cao trong QXTV, thì các thành phần đa dạng loài cây gỗ có biến động mạnh hơn.

4. KẾT LUẬN

Mật độ cây trên các QXTV dao động từ 562 cây/ha cây đến 895cây/ha. Trữ lượng của 3 trạng thái rừng biến động từ 92,62 m³/ha đến 270,66 m³/ha. Chỉ số SCI giảm dần từ những quần thể thuộc trạng thái rừng giàu đến trạng thái rừng trung bình và trạng thái rừng nghèo.

Số loài cây trong các trạng thái rừng biến động từ 69 đến 93 loài, số loài cây tham gia vào công thức tổ thành chỉ có từ 5 đến 6 loài. Cáng lò (Clo) ở trong 3 trạng thái rừng chiếm tỷ trọng cao, ở trạng thái rừng giàu, tỷ lệ số cây Cáng lò chiếm 19,46%, rừng trung bình là 18,52% và ở rừng nghèo là 17,95%, nó là loài cây ưu thế trong 3 trạng thái rừng.

Phân bố N/D đối với những quần thể trong ba trạng thái rừng này đều có dạng một đỉnh lệch trái và mật độ có xu hướng giảm từ cấp D_{Min} đến cấp D_{Max} và phù hợp với hàm phân bố mũ giảm. Cáng lò phân bố ở các cấp D. Phân bố N/H của ba trạng thái rừng phù hợp với phân bố khoảng cách.

Chỉ số $d_{Margalef}$ ở rừng nghèo nhận giá trị thấp hơn so với rừng trung bình, ở rừng giàu nhận giá trị cao nhất; chỉ số chỉ số J' cao nhất ở rừng nghèo và giảm dần cho đến rừng trung bình và thấp nhất ở rừng giàu. Mức độ đa dạng, phong phú về loài cây gỗ ở rừng giàu cao hơn so với rừng trung bình và rừng nghèo. Phân bố thành phần loài ở trạng thái rừng giàu và rừng trung

bình biến động mạnh hơn so với trạng thái rừng nghèo.

Mức độ tích lũy số loài trong các QTXV (OTC) có sự sai khác không đáng kể, tỷ lệ trùng lặp các loài cây ở giữa các QXTV có khác nhau đáng kể, mức độ đa dạng loài cây gỗ ở các trạng thái rừng tại khu vực nghiên cứu khá cao. Hồ sơ đa dạng của Rényi phản ánh đa dạng loài cây gỗ ở trạng thái rừng giàu là cao nhất, kế đến là trạng thái rừng trung bình, thấp nhất là trạng thái rừng nghèo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Ngọc Bình, Lê Đình Khả, Nguyễn Xuân Liệu, Nguyễn Hoàng Nghĩa, Hà Huy Thịnh, Hoàng Sỹ Động, Nguyễn Hồng Quân, Vũ Văn Mỹ (2004). *Cẩm nang ngành Lâm nghiệp: Chọn loài cây ưu tiên cho các chương trình trồng rừng tại Việt Nam*. Hà Nội: Nxb Giao thông vận tải.
2. Nguyễn Trọng Bình (2014). Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc và tính đa dạng sinh học kiểu rừng kín thường xanh hỗn giao cây lá rộng, cây lá kim tại Vườn quốc gia Bidoup - Núi Bà. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, (2): 3255-3263p.
3. Nguyễn Hoàng Nghĩa, Phạm Quang Thu (2008). Cây Cáng lò (*Betula alnoides* Buch. Ham. Ex D. Don) – một loài cây có triển vọng trồng rừng quy mô lớn ở Việt Nam. *Khoa học Lâm nghiệp*, (1): 501 - 505p.
4. Thủ tướng Chính phủ (2018). Phê duyệt việc chuyển hạng Khu bảo tồn thiên nhiên Tà Đùng thành Vườn Quốc gia Tà Đùng, tỉnh Đắk Nông. Hà Nội, *Quyết định số: 185/QĐ-TTg*.
5. Nguyễn Thị Thúy, Phạm Minh Toại (2014). Nghiên cứu một số đặc điểm sinh vật học của loài Cáng lò (*Betula alnoides* Buch. – Ham.) tại Thuận Châu, Sơn La. *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT*, (3-4): 232-236p.
6. Phạm Minh Toại, Vũ Đại Dương (2012). Nghiên cứu một số đặc điểm sinh vật học, sinh thái học của loài Cáng lò (*Betula alnoides* Buch.-Ham) phân bố tự nhiên tại tỉnh Sơn La. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, (1): 35-41p.
7. Thái Văn Trường (1999). *Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam*. Hà Nội: NXB Khoa học kỹ thuật,
8. Lê Hồng Việt, Trần Quang Bảo, Phạm Văn Hường (2019). Vai trò của quần thể Sên mù (*Shorea roxburghii* G.Don) trong cấu trúc của rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. *Tạp chí NN&PTNT*, (20): 87-95p.

STRUCTURAL CHARACTERISTICS AND WOODEN SPECIES DIVERSITY OF DOMINANT *Betula alnoides* Buch – Ham AT THE VARIOUS FOREST TYPES IN TA DUNG NATIONAL PARK

Pham Van Huong¹, Nguyen Thanh Trung², Kieu Phuong Anh¹, Pham Thi Luan¹

¹Vietnam National University of Forestry – Dong Nai Campus

²South College of Technology and Agro – Forestry

SUMMARY

The object of the study was dominant *Betula alnoides* Buch – Ham at 3 forest states, belonging to evergreen broadleaf closed forest and tropical moist mixed forest of broadleaf and needle leaf in Ta Dung National Park. Through the investigation and analysis of features of species composition, forest structure, and wooden tree diversity within 18 standard plots with an area of 0.1ha, the research results showed that: concentration of trees in 3 forest types changed from 562 trees/ha to 895 trees/ha; productivity varied from 92.62 m³/ha to 270.66 m³/ha. The number of trees ranged from 69 to 93 species and got involved in the species formula from 5 to 6. *Betula alnoides* was the predominant plant, accounting for a high proportion with 19.46%, 18.52%, 17.95% at rich, medium and poor forests respectively. In the 3 forest states, stands had N/D distribution in accordance with the exponential reduction function, the N/H distribution was consistent with the distance distribution. The d_{Margalef} indexes at poor forests were lower than that of medium forests and highest when it comes to rich forests. On the contrary, Pielou (J') index was the highest in poor forests and lowest in rich forests. The accumulation level of species in the plant communities had an insignificant difference. The forest structure of the 3 states was regular, stable and had a promising recovery trend. The diversity and richness of tree species in 3 forest states were quite high. The *Betula alnoides* was considered to be the dominant plant species and played a crucial role as a construction species in the community.

Keywords: *Betula alnoides* Buch – Ham, forest structure, wooden species diversity, Ta Dung national park

Ngày nhận bài : 11/8/2020
Ngày phản biện : 21/9/2020
Ngày quyết định đăng : 13/10/2020