

PHÂN TÍCH SỰ CẠNH TRANH GIỮA CHÒ CHAI (*Hopea recopei*) VỚI NHỮNG LOÀI CÂY GỖ KHÁC TRONG RỪNG KÍN THƯỜNG XANH ẤM NHIỆT ĐỚI TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN VĂN HÓA ĐỒNG NAI

Nguyễn Thanh Tuấn¹, Bùi Thị Thu Trang²

^{1,2}Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Mối quan hệ cạnh tranh giữa các cây rừng là một trong những nhân tố chủ đạo ảnh hưởng tới cấu trúc và quá trình diễn thế của quần xã thực vật. Chò chai (*Hopea recopei*) là loài cây ưu thế thuộc trạng thái rừng chưa ổn định tại Khu bảo tồn thiên nhiên văn hóa Đồng Nai. Nghiên cứu quy luật và cơ chế cạnh tranh có ý nghĩa quan trọng đối với việc bảo tồn và phát triển loài cây này. Bài báo sử dụng chỉ số cạnh tranh Hegyi để phân tích định lượng mối quan hệ cạnh tranh cùng và khác loài của Chò chai tại khu vực nghiên cứu. Kết quả cho thấy, cường độ cạnh tranh (CI) của Chò chai có xu hướng giảm dần theo sự tăng lên của đường kính thân cây (D), trong đó cây có đường kính nhỏ ($D < 20$ cm) chịu sự chèn ép với cường độ lớn từ những cây láng giềng. Cường độ cạnh tranh cùng loài và khác loài chiếm lần lượt là 21,67% và 88,33% trong tổng giá trị CI của Chò chai. Mặt khác, xếp theo thứ tự giảm dần của 5 loài có tổng chỉ số cạnh tranh cao nhất đối với Chò chai bao gồm: Tam lang (*Barringtonia macrostachya*), Lầu tầu (*Vatica cinerea*), Trường (*Xerospermum noronhianum*), Dầu song nòng (*Dipterocarpus dyeri*) và Săng ốt (*Xanthophyllum colubrinum*). Mối quan hệ giữa chỉ số cạnh tranh CI và đường kính cây mục tiêu thể hiện tương quan nghịch, được biểu diễn bằng hàm số mũ ($CI = AD^B$). Mặt khác, cường độ cạnh tranh đối với Chò chai ở cỡ đường kính lớn hơn 20 cm biến đổi với biên độ nhỏ. Vì vậy, Chò chai ở giai đoạn non ($D < 20$ cm) nên tiến hành các biện pháp quản lý, nuôi dưỡng rừng nhằm nâng cao tỷ lệ sống và thúc đẩy sinh trưởng.

Từ khóa: Cạnh tranh cùng loài, cạnh tranh khác loài, chỉ số cạnh tranh, Chò chai (*Hopea recopei*).

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây rừng trong quá trình sinh trưởng chịu sự chi phối của rất nhiều nhân tố sinh vật và phi sinh vật, trong đó những cá thể ở gần nhau có nhu cầu sinh thái tương đồng thường xuất hiện quan hệ cạnh tranh về không gian dinh dưỡng và ánh sáng (Tilman, 1982; Shainsky et al, 1992). Tia thừa tự nhiên là hiện tượng phổ biến tồn tại trong quần xã thực vật, khi mật độ cá thể trong quần thể lớn, nguồn sống không đủ cung cấp cho tất cả các cá thể dẫn đến hiện tượng cạnh tranh về không gian dinh dưỡng (Purves et al. 2002). Quy luật cạnh tranh giữa các cá thể là một trong những vấn đề then chốt trong nghiên cứu sinh thái học quần thể (Weigelt et al., 2003; Filipescu et al, 2007; Francesco et al., 2008). Cạnh tranh là quá trình sinh thái quan trọng với tác dụng duy trì tính ổn định, đồng thời ảnh hưởng tới thành phần và cấu trúc của quần xã thực vật rừng (Bristow et al., 2006; Francesco et al., 2008). Mặt khác, mối quan hệ cạnh tranh giữa các cá thể cũng ảnh hưởng tới sinh trưởng và diễn thế của quần

thể (Laura et al., 2009). Begon et al. (1996) cho rằng, cạnh tranh là quá trình tương tác giữa các cá thể dẫn đến suy giảm tỷ lệ sống, sinh trưởng và ra hoa kết quả của cá thể. Những hiểu biết về mối quan hệ cạnh tranh giữa các loài có ý nghĩa trong việc quản lý rừng bền vững phù hợp với quy luật của tự nhiên (Amiri, 2016). Chỉ số cạnh tranh thường được sử dụng phổ biến trong các nghiên cứu sinh thái để đánh mức độ cạnh tranh giữa các cá thể với nhau trong quần xã thực vật (Maleki et al., 2015). Chỉ số cạnh tranh (CI) thể hiện mức độ cạnh tranh của các cây láng giềng (competitor tree) tới cây mục tiêu (subject tree), chỉ số cạnh tranh càng lớn chứng tỏ cây mục tiêu chịu sự chèn ép của các cây láng giềng càng mạnh mẽ (Mai Văn Chuyên, 2011). Dẫn theo Nguyễn Thanh Sơn (2010), có hai phương pháp cơ bản để xác định chỉ số cạnh tranh: (1) Các phương pháp dựa trên các tham số thống kê được tính toán từ các ô đo đếm, còn gọi là phương pháp không phụ thuộc khoảng cách (distance independent), không cần biết đến vị trí

tọa độ của cây trong lâm phần. (2) Các phương pháp phụ thuộc vào khoảng cách dựa trên vị trí tọa độ của cây trong lâm phần (distance dependent).

Chò chai (*Hopea recopei*) là một trong những loài cây ưu thế họ Dầu (Dipterocarpaceae) tại một số trạng thái rừng thuộc Khu bảo tồn thiên nhiên và văn hóa Đồng Nai (Nguyễn Tuấn Bình, 2015). Các cây họ Dầu đóng một vai trò quan trọng trong hệ sinh thái và kinh tế của rừng đất thấp Việt Nam, gỗ thích hợp cho mục đích xây dựng, làm vỏ tàu thuyền, nhựa được sử dụng làm sơn, vecni hay sơn mài. Sau một thời gian khai thác, tàn phá tài nguyên rừng, môi trường sống tự nhiên của các loài họ Dầu đang bị suy thoái nghiêm trọng. Do đó, việc quản lý và bảo tồn bền vững loài này là nhiệm vụ cấp bách và cần thiết (Nguyễn Minh Đức, 2013). Để xây dựng chiến lược bảo tồn và phục hồi rừng cây họ Dầu có hiệu quả, thì việc xác định được đặc điểm sinh thái và mối quan hệ với các loài cây đi kèm trong khu phân bố của loài ở ngoài tự nhiên có ý nghĩa hết sức quan trọng.

Trong nghiên cứu này chúng tôi đã sử dụng chỉ số cạnh tranh phụ thuộc vào khoảng cách để phân tích mối quan hệ cùng loài và khác loài của Chò chai tại trạng thái rừng chưa ổn định thuộc Khu bảo tồn thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai, qua đó làm sáng tỏ mối quan hệ cạnh tranh giữa Chò chai với một số loài cây gỗ thường xuất hiện cùng nó, làm cơ sở khoa học cho việc đề xuất các biện pháp quản lý, chọn loại cây trồng hỗn giao và xây dựng cấu trúc quần xã thực vật rừng hợp lý. Mặt khác, kết quả của nghiên cứu không chỉ góp phần nâng cao hiệu quả cho công tác phục hồi rừng, mà còn bổ sung cơ sở lý luận trong phương pháp nghiên cứu mối quan hệ cạnh tranh trong quần thể.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

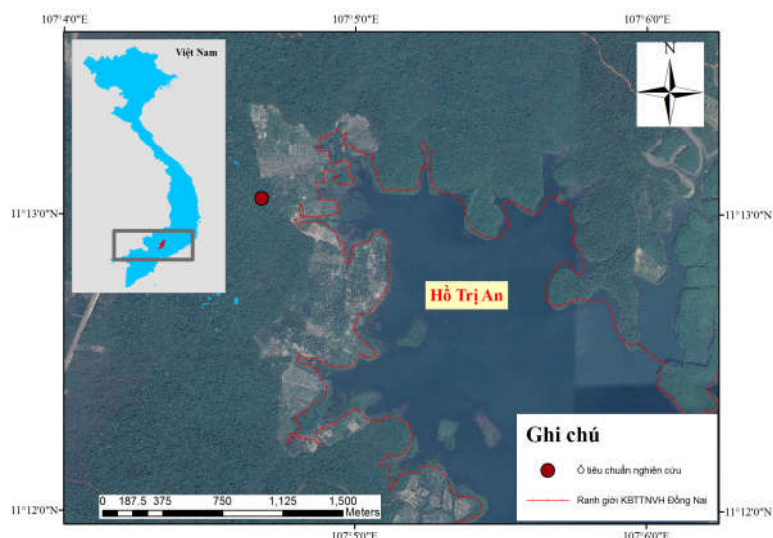
2.1. Phương pháp điều tra thực địa

Nghiên cứu đã thiết lập hệ thống gồm 25 ô thứ cấp, với diện tích mỗi ô 400 m² trên cơ sở ô tiêu chuẩn tạm thời có diện tích 1 ha (100 m × 100 m). OTC được thiết lập tại vị trí tọa độ 11°13'3.15" vĩ độ Bắc, 107°4'40.80" kinh độ Đông, đại diện cho trạng thái rừng chưa ổn định tại Khu bảo tồn thiên nhiên và Văn hóa Đồng Nai (Hình 01).

Trạng thái rừng chưa ổn định được xác định dựa vào cách phân loại rừng tại khu vực nghiên cứu của Nguyễn Văn Thêm (2016) và dựa vào bản đồ kiểm kê rừng của Khu bảo tồn thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai năm 2015. Trong OTC tiến hành đo đếm các chỉ tiêu như: Đường kính tại vị trí 1,3 m (D), chiều cao vút ngọn (H_{vn}) được đo bằng thước Blume - Leiss, xác định tên loài cho tất cả cây gỗ có D > 5 (cm), đồng thời xác định tọa độ tương đối của từng cây bằng thước dây và la bàn.

2.2. Phạm vi ảnh hưởng cạnh tranh đối với cây mục tiêu

Để xác định mức độ cạnh tranh của các cây láng giềng tới cây mục tiêu, đầu tiên chúng ta cần phải xác định số lượng cây láng giềng có quan hệ cạnh tranh đối với cây mục tiêu. Chỉ khi nào xác định được chính xác phạm vi ảnh hưởng của các cây láng giềng đối với cây mục tiêu, thì mới đảm bảo được độ chính xác của kết quả nghiên cứu (Xu Jian et al., 2014). Cây mục tiêu chịu sự cạnh tranh của các cây láng giềng ở một giới hạn phạm vi nhất định, khi khoảng cách từ cây mục tiêu tới cây láng giềng càng xa, sự ảnh hưởng cạnh tranh của cây láng giềng tới cây mục tiêu có xu hướng nhỏ dần và cuối cùng tiêu biến (Wang Z., et al. 2000). Dựa trên quy luật trên, nghiên cứu đã sử dụng phương pháp tăng dần phạm vi bán kính vùng cạnh tranh, để xác định phạm vi khoảng cách tối đa mà cây láng giềng có thể ảnh hưởng tới cây mục tiêu. Cụ thể, bài báo tiến hành phân tích quy luật biến đổi chỉ số cạnh tranh của các cây láng giềng với cây mục tiêu ở các cự ly khoảng cách từ 1 m đến 30 m.

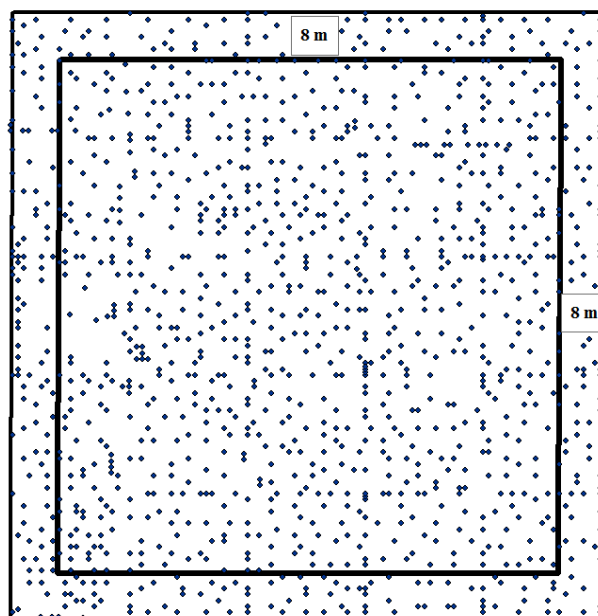


Hình 01. Địa điểm nghiên cứu và vị trí ô tiêu chuẩn điều tra

2.3. Hiệu chỉnh sai số ranh giới ô tiêu chuẩn

Trong trường hợp chọn cây mục tiêu nằm giáp ranh giới của OTC, khi đó những cây nằm ngoài OTC cũng sẽ phát sinh ảnh hưởng cạnh tranh với cây mục tiêu, vì vậy kết quả phân tích chỉ số cạnh tranh của cây mục tiêu sẽ không chính xác. Để loại trừ sai số do ảnh

hưởng của cây ngoài OTC tới cây mục tiêu, nghiên cứu chỉ lựa chọn những cây mục tiêu là những cây nằm trong OTC và cách ranh giới của OTC là R_h (m) (Hình 02). Trong đó, R_h được xác định căn cứ vào khoảng cách tối đa mà cây láng giềng có ảnh hưởng cạnh tranh với cây mục tiêu (xác định ở mục 2.2).



Hình 02. Ô tiêu chuẩn sau khi hiệu chỉnh sai số hiệu ứng ranh giới

2.4. Chỉ số cạnh tranh

Bài báo sử dụng công thức Hegyi (Hegyi, 1974; Holmes and Reed, 1991) để tính chỉ số cạnh tranh của cây láng giềng tới cây mục tiêu.

$$CI_i = \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{d_i} \frac{1}{L_{ij}} \quad (1)$$

$$CI = \sum_{i=1}^S CI_i \quad (2)$$

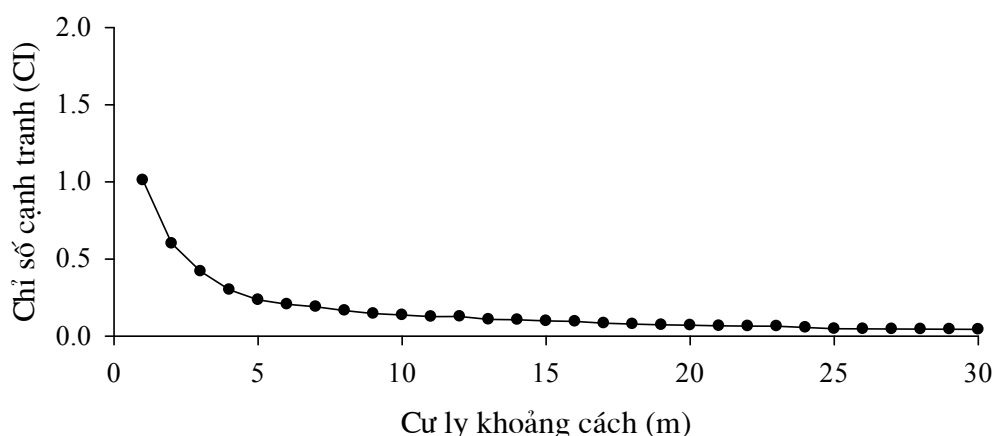
Trong đó, CI_i là chỉ số cạnh tranh của cây j với cây mục tiêu i , d_i và d_j lần lượt là đường kính ngang ngực của cây mục tiêu i và cây cạnh tranh (cây láng giềng) j , L_{ij} là khoảng cách giữa cây mục tiêu và cây cạnh tranh (m); n là số lượng cây láng giềng có quan hệ cạnh tranh với cây mục tiêu i . CI là tổng chỉ số cạnh tranh của một loài nào đó, S là tổng số cây mục tiêu của loài đó.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phạm vi ảnh hưởng cạnh tranh đối với cây mục tiêu

Cường độ cạnh tranh của cây láng giềng (CI) đối với cây mục tiêu có xu hướng giảm dần khi

khoảng cách (L) của nó với cây mục tiêu tăng lên (Hình 03). Mặt khác, kết quả còn cho thấy đường cong quan hệ giữa CI và L xuất hiện một điểm uốn tại $L = 8$ m, khi $L > 8$ m giá trị của CI biến động nhỏ (CI nằm trong khoảng 0.1 với mức biến động nhỏ hơn 0,01). Ngược lại, khi $L < 8$ m, cường độ cạnh tranh (CI) biến động lớn, CI tại khoảng cách $L = 2$ m, 4 m, 6 m và 8 m lần lượt là: 0,6, 0,3, 0,2, 0,17 với mức biến động đều lớn hơn 0,1. Vì vậy, nghiên cứu đã lựa chọn phạm vi khoảng cách là 8 m để nghiên cứu mức độ cạnh tranh của cây láng giềng đối với cây mục tiêu.



Hình 03. Mối quan hệ giữa chỉ số cạnh tranh với khoảng cách cây láng giềng

3.2. Các chỉ tiêu thống kê của cây cạnh tranh và cây mục tiêu

Trong ô điều tra, số cây Chò chai được chọn làm cây mục tiêu là 189 cá thể, đường kính nhỏ nhất là 5 cm, lớn nhất là 67 cm, đường kính bình quân là 14,57 cm. Kết quả phân tích ở bảng 01 cho thấy, đường kính của các cây mục tiêu trong ô tiêu chuẩn phân bố không đều, số cây chủ yếu tập trung ở cỡ đường kính 5 - 15 cm, chiếm 69,31%, cỡ đường kính lớn hơn 15 cm chỉ chiếm 30,69%, mặt khác số cây có xu hướng giảm theo chiều tăng lên của đường kính. Từ kết quả cho thấy rằng Chò chai chủ yếu là những cây non, quần thể đang trong giai đoạn phát triển, mặt khác số lượng cây kế cận lớn đảm bảo phục hồi lớp tầng cây cao trong tương lai.

Số lượng cá thể được chọn làm cây cạnh tranh là 1064 cây, bình quân mỗi cây Chò chai xung quanh trong phạm vi bán kính 8 m sẽ có khoảng 24 cây láng giềng, bao gồm các loài Chò chai, Tam lang, Lầu tấu, Trường, Dầu song nòng... tổng cộng 48 loài (Bảng 03).

Mặt khác thông qua bảng 01 cũng cho thấy, Chò chai ở các cấp kính khác nhau chịu sự chèn ép của các cây láng giềng với cường độ khác nhau, ở cỡ đường kính nhỏ 5 - 10 cm chỉ số cạnh tranh bình quân là 9,39 và lớn nhất đạt tới 18,25. Trong khi đó ở cỡ đường kính lớn hơn 35 cm, chỉ số cạnh tranh bình quân là 2,06 và lớn nhất chỉ đạt 2,3. Kết quả trên cho thấy, Chò chai ở cỡ đường kính nhỏ ($D < 20$ cm) thì mức độ cạnh tranh với những cây láng giềng diễn ra gay gắt.

Bảng 01. Phân bố đường kính của cây mục tiêu và cường độ cạnh tranh của loài Chò chai

Cấp D (cm)	Số cây	N%	CI tổng số	CI/1 cây	CI max	CI min	D (cm)	H _{vn} (m)
5 - 10	54	28,57	507,30	9,39 ± 2,77	18,25	4,65	8,67 ± 1,06	7,20 ± 0,57
10 - 15	77	40,74	539,13	7,00 ± 2,01	13,75	3,36	12,48 ± 1,34	9,69 ± 0,92
15 - 20	31	16,40	169,23	5,46 ± 2,21	12,85	2,63	17,77 ± 1,23	13,18 ± 0,91
20 - 25	15	7,94	56,69	3,78 ± 1,28	6,67	2,03	22,67 ± 1,76	16,49 ± 1,26
25 - 30	4	2,12	13,76	3,44 ± 1,46	5,61	2,45	28,75 ± 1,89	20,43 ± 1,23
30 - 35	4	2,12	10,21	2,55 ± 0,39	3,08	2,16	32,50 ± 1,73	21,05 ± 2,79
> 35	4	2,12	8,25	2,06 ± 0,29	2,30	1,64	47,25 ± 13,18	27,90 ± 5,27
Tổng	189	100,00	1304,57					

3.3. Cạnh tranh cùng loài và khác loài của Chò chai

Kết quả bảng 02 và 03 cho thấy, cường độ cạnh tranh cùng loài của Chò chai là 282,65, chiếm 21,67% trong tổng số cường độ cạnh tranh của tất cả các loài, tổng cường độ cạnh tranh của các loài cây gỗ khác đối với Chò chai là 1021,95, chiếm 88,33%. Điều đó chứng

minh Chò chai tại trạng thái rừng nghiên cứu mỗi quan hệ cạnh tranh chủ yếu là khác loài, cường độ cạnh tranh do mỗi quan hệ khác loài gấp 4 lần so với cùng loài gây nên. Mỗi tương quan giữa cường độ cạnh tranh cùng loài và khác loài của Chò chai với kích thước cây mục tiêu là tương đồng, có xu hướng giảm dần với sự tăng lên của đường kính cây rừng.

Bảng 02. Cường độ cạnh tranh cùng loài của Chò chai

Cấp D (cm)	Số cây	CI tổng số	CI / 1 cây	CI max	CI min
5 - 10	54	125,04	2,32 ± 1,15	5,33	0,18
10 - 15	76	107,32	1,41 ± 0,79	3,75	0,00
15 - 20	31	34,50	1,11 ± 0,77	3,70	0,16
20 - 25	14	11,02	0,79 ± 0,66	2,61	0,11
25 - 30	3	0,79	0,26 ± 0,02	0,28	0,24
30 - 35	4	2,14	0,54 ± 0,23	0,74	0,23
> 35 cm	4	1,84	0,46 ± 0,12	0,57	0,29
Tổng	186	282,65			

Cường độ cạnh tranh của các loài cây gỗ đối với Chò chai là khác nhau, trong mỗi quan hệ khác loài thì Tam lang có quan hệ cạnh tranh không gian dinh dưỡng và môi trường sống mạnh nhất với tổng CI là 156,74. Tam lang có kích thước bình quân nhỏ (D = 11,26 cm, H = 8,33 m), nhưng với số lượng cá thể lớn (N = 183), nên loài này có quan hệ cạnh tranh khá mãnh liệt với Chò chai. Tiếp đến là Lầu tấu, không những số lượng cá thể nhiều (N = 90), mà còn có kích thước bình quân lớn hơn Chò chai (D = 19,86 m, H = 13,13 m), vì vậy mức độ cạnh tranh giữa hai loài rõ rệt với CI = 134,46. Dầu song nòng tuy số lượng cá thể ít chỉ (N = 42) nhưng do kích thước cá thể vượt trội (D = 29,2 cm, H = 19,2 m), là tầng cây cao

nhất trong tán rừng vì vậy nó là một trong những loài cây có ảnh hưởng chèn ép rõ nét nhất đối với Chò chai. Xét tổng thể theo thứ tự giảm dần của cường độ cạnh tranh cùng loài và khác loài đối với tổng số cây mục tiêu trong ô tiêu chuẩn lần lượt là: Chò chai, Tam lang, Lầu tấu, Trường, Dầu song nòng... Tổng giá trị CI của 5 loài này chiếm gần 60% tổng CI của tất cả các loài cây nghiên cứu.

Xét về cường độ cạnh tranh do trung bình một cây lạng giềng gây ra, Lôi (CI/cây = 2,93) và Dầu song nòng (CI/cây = 2,09) là 2 loài có cường độ cạnh tranh lớn nhất đối với Chò chai. Ngược lại, Tam lang mặc dù số lượng cá thể lớn nhưng chỉ số CI bình quân trên một cây chỉ đạt 0,86.

Bảng 03. Cạnh tranh cùng loài và khác loài của Chò chai

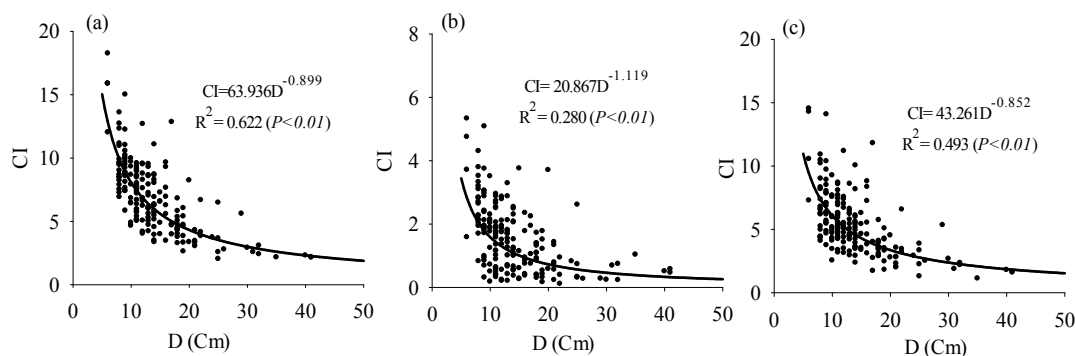
STT	Loài	N	Sum CI	CI	CI Max	CI Min	D(cm)	H (m)
1	Chò chai (<i>Hopea recopei</i>)	186	282,65	1,52	8,22	0,03	14,11	10,66
2	Tam lang (<i>Barringtonia macrostachya</i>)	183	156,74	0,86	6,77	0,05	11,26	8,33
3	Lầu tầu (<i>Vatica cinerea</i>)	90	134,46	1,49	10,16	0,08	19,86	13,13
4	Trường (<i>Xerospermum noronhianum</i>)	87	99,83	1,15	4,48	0,05	13,60	10,42
5	Dầu song nạng (<i>Dipterocarpus dyeri</i>)	42	87,99	2,09	7,33	0,13	29,10	19,20
6	Săng ốt (<i>Xanthophyllum colubrinum</i>)	61	74,53	1,22	7,73	0,07	13,69	10,42
7	Bứa cọng (<i>Garcinia pendunculata</i>)	44	62,20	1,41	6,45	0,09	15,07	11,31
8	Cây (<i>Irvingia malayana</i>)	33	53,32	1,62	8,01	0,08	24,79	15,90
9	Lôi (<i>Crypteronia Paniculata</i>)	17	49,85	2,93	15,32	0,07	38,59	17,99
10	Vàng vé (<i>Metadina trichotoma</i>)	32	46,73	1,46	9,22	0,12	16,25	11,77
11	Cầm thị (<i>Diospyros maritima</i>)	32	38,61	1,21	3,91	0,12	12,66	9,54
12	Thị lộ nôi (<i>Diospyros apiculata</i>)	25	25,73	1,03	3,56	0,05	12,12	9,39
13	Lòng mức lông (<i>Wrightia pubescens</i>)	17	19,09	1,12	4,36	0,06	17,35	11,80
14	Máu chó lá nhỏ (<i>Knema globularia</i>)	18	15,40	0,86	3,64	0,09	15,94	11,64
15	Cò ke (<i>Grewia tomentosa</i>)	14	14,41	1,03	2,56	0,07	15,21	11,07
16	Mít nài (<i>Artocarpus rigidus</i>)	8	9,72	1,21	2,40	0,29	13,63	10,39
17	Bình linh lông (<i>Vitex pinnata</i>)	14	9,40	0,67	3,04	0,12	14,50	11,02
18	Thành ngành (<i>Cratogeomys formosum</i>)	11	9,09	0,83	1,66	0,17	14,91	11,25
19	Dầu con rái (<i>Dipterocarpus alatus</i>)	7	8,86	1,27	2,15	0,33	24,14	17,31
20	Bời lời lá to (<i>Litsea grandifolia</i>)	5	7,48	1,50	3,36	0,17	21,40	14,04
21	Bưởi bung (<i>Macclurodendron oligophlebia</i>)	7	7,08	1,01	2,30	0,15	11,57	9,13
22	Trâm vỏ đỏ (<i>Syzygium zeylanicum</i>)	8	6,37	0,80	2,61	0,08	13,38	10,30
23	Côm Đồng Nai (<i>Elaeocarpus tectorius</i>)	10	6,11	0,61	1,35	0,10	12,10	9,42
24	Hồng mai (<i>Gliricidia sepium</i>)	9	6,04	0,67	1,07	0,42	11,11	8,79
24 loài khác		63	72,86	1,16	4,53	0,07	15,08	10,93
Tổng số		1304,57						

3.4. Mối quan hệ giữa sinh trưởng đường kính và chỉ số cạnh tranh

Khả năng cạnh tranh của cây rừng phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như: kích thước cây rừng, tốc độ sinh trưởng, cấp tuổi, năng lực sống, trong đó kích thước có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng cạnh tranh của cá thể. Đường kính là một trong những nhân tố điều tra cơ bản của lâm phần, vì vậy bài báo đã tiến hành phân tích mối quan hệ giữa đường kính cây rừng và chỉ số cạnh tranh để xác định ảnh hưởng của kích thước cây rừng tới khả năng cạnh tranh. Nghiên cứu sử dụng chỉ số cạnh tranh làm biến phụ thuộc, đường kính của cây mục tiêu làm biến độc lập, đồng thời sử dụng hàm tuyến tính, hàm Logarithmic và hàm mũ tiến hành phân tích tương quan hồi quy. Kết quả phân tích cho thấy, mối tương quan giữa

chỉ số cạnh tranh và đường kính tuân theo hàm số mũ với dạng $CI = AD^B$. Trong đó: CI là chỉ số cạnh tranh; D là đường kính cây mục tiêu; A, B là tham số của phương trình.

Trong phương trình tương quan giữa chỉ số cạnh tranh cùng loài và khác loài của Chò chai với nhân tố đường kính, tất cả các tham số và hệ số tương quan R đều tồn tại với mức ý nghĩa 0,01. Ngoài ra, hệ số B của phương trình đều nhận giá trị âm, hay chỉ số cạnh tranh và đường kính cây mục tiêu có quan hệ tương quan nghịch. Từ kết quả trên cho thấy, đường kính của cây mục tiêu càng lớn, thì chỉ số cạnh tranh càng nhỏ, tức mức độ cạnh tranh của các cây láng giềng với cây mục tiêu nhỏ. Mặt khác, cường độ cạnh tranh khác loài của Chò chai ở các cấp kính luôn lớn hơn cường độ cạnh tranh cùng loài (Hình 04).



Hình 04. Mối quan hệ giữa chỉ số cạnh tranh và đường kính cây mục tiêu của Chò chai;
(a) Cạnh tranh cùng loài và khác loài; (b) Cạnh tranh cùng loài; (c) Cạnh tranh khác loài

Kết quả dự đoán chỉ số cạnh tranh cùng loài và khác loài của Chò chai theo các cấp đường kính cho thấy, tại cỡ đường kính nhỏ hơn 20 cm, Chò chai chịu sự cạnh tranh khốc liệt của những cây láng giềng, và cường độ cạnh tranh giảm rõ rệt với biên độ lớn với sự tăng lên của cỡ đường kính. Khi đường kính vượt qua 20 cm, sự cạnh tranh của các cây láng giềng đối

với Chò chai tương đối yếu, đồng thời cường độ cạnh tranh có xu hướng giảm với biên độ nhỏ khi đường kính tăng lên. Mặt khác, kết quả còn cho thấy cường độ cạnh tranh cùng loài của Chò chai thay đổi với biên độ nhỏ và có xu hướng tiêu biến khi đường kính cây lớn hơn 35 cm (Bảng 04).

Bảng 04. Mô phỏng chỉ số cạnh tranh dựa vào đường kính của cây mục tiêu

Kiểu cạnh tranh	Đường kính cây mục tiêu (cm)										
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Tổng chỉ số cạnh tranh cùng loài và khác loài của Chò chai	15,04	8,07	5,60	4,33	3,54	3,00	2,62	2,32	2,09	1,90	1,74
Chỉ số cạnh tranh cùng loài của Chò chai	8,40	3,87	2,46	1,78	1,39	1,13	0,95	0,82	0,72	0,64	0,57
Chỉ số cạnh tranh khác loài của Chò chai	10,98	6,08	4,31	3,37	2,79	2,39	2,09	1,87	1,69	1,54	1,42

IV. KẾT LUẬN

Bài báo sử dụng chỉ số cạnh tranh Hegyi để nghiên cứu cường độ cạnh tranh cùng loài và khác loài của Chò chai thuộc trạng thái rừng chưa ổn định tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai. Kết quả của nghiên cứu cho thấy cường độ cạnh tranh của các cây láng giềng có xu hướng giảm dần với sự tăng lên của đường kính cây mục tiêu và nó sẽ tiêu biến khi cây rừng ở giai đoạn già. Kết quả này là tương đồng với các nghiên cứu trước đây của Tilman (1994), Pedersen (2012) và Kang (2017), các nghiên cứu này phát hiện cường độ cạnh tranh có chiều hướng giảm trong quá trình sinh trưởng của cây rừng với sự tăng lên của kích thước cây (đường kính, chiều cao,

diện tích tán, tiết diện ngang thân cây...).

Trong mối quan hệ cùng loài của Chò chai cho thấy ở giai đoạn còn non ($D < 20$ cm) sự cạnh tranh trong loài diễn ra gay gắt, với sự tăng lên của đường kính thì cường độ cạnh tranh trong loài yếu dần và tới cỡ đường kính lớn hơn 35 cm thì cạnh tranh cùng loài hầu như tiêu biến. Mặt khác kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, cạnh tranh cùng loài của Chò chai với chỉ số cạnh tranh CI cao nhất so với các loài khác có trong ô tiêu chuẩn bởi lẽ loài này sau khi ra hoa kết quả, hạt giống phát tán ở xung quanh cây mẹ dẫn đến cây tái sinh có phân bố cụm ở phạm vi gốc cây mẹ gieo giống. Vì lý do trên mà Chò chai ở giai đoạn còn non cạnh tranh trong loài diễn ra mạnh mẽ, quá

trình tía thưa tự nhiên quyết liệt, tỷ lệ cây con bị chết cao. Sự cạnh tranh trong loài có xu hướng giảm trong quá trình sinh trưởng của cây rừng, đến khi Chò chai phát triển tham gia vào tầng tán chính, có vị thế ổn định trong quần xã thực vật rừng thì quan hệ cạnh tranh cùng loài cũng gần như tiêu biến. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với lý luận của sự cạnh tranh trong quần xã thực vật, trong những điều kiện nhất định cạnh tranh trong cùng một loài luôn lớn hơn cạnh tranh với một loài khác (Martin et al. 2001).

Trong trạng thái rừng nghiên cứu thì cạnh tranh khác loài chủ yếu với Chò chai bao gồm những loài cây tiên phong của rừng phục hồi sau khai thác như: Tam lang, Lầu Tấu, Trường, Dầu song nòng... Những loài này có đặc điểm sinh thái tương đồng với Chò chai như ưa sáng, đất ẩm, hàm lượng mùn cao... Do vậy giữa chúng xuất hiện cạnh tranh về nhu cầu tài nguyên và không gian dinh dưỡng. Trong đó, ánh sáng là nhân tố đóng vai trò chủ yếu trong mối quan hệ cạnh tranh giữa các loài. Cụ thể Rio (2014) cho rằng sự bất đối xứng trong cạnh tranh về ánh sáng dẫn đến sự cạnh tranh giữa các loài khác nhau. Nó có nghĩa là những loài có tán cây cao sẽ che bóng những loài có tầng tán thấp, chèn ép những loài ưa sáng ở tầng tán thấp hơn. Kết quả cho thấy chỉ số bình quân CI của 2 loài Dầu song nòng, Lôi là lớn nhất trong tổng cộng 48 loài, điều đó cho thấy Dầu song nòng và Lôi có quan hệ cạnh tranh mạnh chèn ép loài Chò chai. Bởi lẽ, Chò chai là cây ưa sáng nhưng trong quần xã thực vật rừng nghiên cứu Dầu song nòng và Lôi có tầng tán cao hơn sẽ chiếm được sự ưu thế trong cạnh tranh ánh sáng với nó.

Chò chai tại giai đoạn non với cỡ đường kính nhỏ hơn 20 cm sự cạnh tranh diễn ra mạnh mẽ giữa cá thể với các cây xung quanh, vì vậy tại giai đoạn này cần tiến hành một số biện pháp nuôi dưỡng rừng như: Tiến hành tía thưa nhân tạo những cây lóng giềng cạnh tranh với Chò chai (Tam lang, Lầu tấu, Trường, Dầu

song nòng...), đối với những nơi mà Chò chai tập trung với mật độ lớn cũng tiến hành tía thưa chỉ để lại số lượng nhất định tạo không gian dinh dưỡng cho những cây giữ lại sinh trưởng phát triển tốt hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tuấn Bình (2015). Đa dạng loài cây gỗ của một số ưu hợp thực vật thuộc rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Mã Đà thuộc tỉnh Đồng Nai. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (2): 117 - 122.
2. Mai Văn Chuyên, Trần Minh Hợi, Phạm Thành Trang (2011). Đặc điểm phân bố, sinh thái, khả năng tái sinh của ba loài lá kim tại Khu bảo tồn thiên nhiên Xuân Liên, Tỉnh Thanh Hóa. *Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 4*, trang 496-502.
3. Nguyễn Minh Đức, Nguyễn inh Tâm, Dương Văn Tăng, Vũ Đình Duy (2013). Mối quan hệ di truyền của một số loài Dầu (Dipterocarpaceae) trên cơ sở xác định trình tự Nucleotide vùng Gen Matk. *Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 5*, trang 47-51.
4. Nguyễn Thanh Sơn, Trần Văn Con, Nguyễn Danh (2010). *Nghiên cứu chỉ số cạnh tranh trong rừng lá rộng thường xanh ở Kon Hà Nừng*. Viện Khoa học Lâm nghiệp, (1): 1-11.
5. Nguyễn Văn Thêm, Nguyễn Tuấn Bình (2016). Chỉ số phức tạp về cấu trúc đối với rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Mã Đà, tỉnh Đồng Nai. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, (4): 4646-4654.
6. Amiri M (2016). *Assessment of competition indices of an unlogged oriental beech mixed stand in Hyrcanian forests*. Northern Iran, 17(1):306-314.
7. Bazzaz F A (1996). *Plants in changing environments: Linking Physiological, Population and Community Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
8. Begon M, Harper JL, Townsend CR (1996). *Ecology: individuals, populations and communities*. Bioscience, 38 (6): 424-424.
9. Bristow M, Vanclay J K, Brooks L, et al (2006). Growth and species interactions of Eucalyptus pellita in a mixed and monoculture plantation in the humid tropics of north Queensland. *Forest Ecology & Management*, 233(2): 285-294.
10. Filipescu C N, Comeau P G (2007). Competitive interactions between aspen and white spruce vary with stand age in boreal mixedwoods. *Forest Ecology & Management*, 247(1-3):175-184.
11. Francesco C, Philipg C (2008). Evaluation of competitive effects of green alder, willow and other tall shrubs on white spruce and lodgepole pine in Northern Alberta. *Forest Ecology & Management*, 255(1): 82-91.
12. Hegyi (1974). *FA simulation model for managing jack-pine stands*. Fries J. Growth models for

tree and stand simulation. Stockholm: Royal College of Forestry, pages 74 – 90.

13. Holmes M, Reed D (1991). Competition indices for mixed species northern hardwoods. *Forest Science*, 37(5): 1338 – 1349.

14. Kang D, Deng J, Qin X, et al (2017). Effect of competition on spatial patterns of oak forests on the Chinese Loess Plateau. *Journal of Arid Land*, 2017, 9(1):1-10.

15. Laura G, He F (2009). Spatial point-pattern analysis for detecting density-dependent competition in a boreal chronosequence of Alberta. *Forest Ecology & Management*, 259(1): 98-106.

16. Maleki K, Kiviste A, Korjus H (2015). Analysis of individual tree competition effect on diameter growth of silver birch in Estonia. *Forest Systems*, 24(2): 1-13.

17. Martin R, William K, Debra P (2001). Intensity of Intra- and Interspecific Competition in Coexisting Shortgrass Species. *Journal of Ecology*, 89(1):40- 47.

18. Pedersen R , Bollandsås O, Gobakken T, et al (2012). Deriving individual tree competition indices from airborne laser scanning. *Forest Ecology & Management*, 280(280): 150-165.

19. Purves D W, Law R (2002). Experimental derivation of functions relating growth of Arabidopsis

thaliana to neighbour size and distance. *Journal of Ecology*, 90(5):882–894.

20. Río M D, Condés S, Pretzsch H (2014). Analyzing size-symmetric vs. size-asymmetric and intra- vs. inter-specific competition in beech (*Fagus sylvatica*, L.) mixed stands. *Forest Ecology & Management*, 325:90-98.

21. Shainsky L J, Radosevich S R (1992). Mechanisms of competition between Douglas-fir and red alder seedlings. *Ecology*, 73(1): 30-45.

22. Tilman D (1982). *Resource competition and community structure*. Princeton, NJ: Princeton Univ, 296 pages.

23. Tilman D (1994). Competition and biodiversity in spatially structured habitats. *Ecology*, 75(1): 2–16.

24. Xu J, Wei X., Wang J, et al (2014). Intraspecific and interspecific competition of dominant species in a deciduous, broadleaf forest of Longwang Mountain. *Journal of Zhejiang A & F University*, 31(6): 868-876.

25. Wang Z, Wu G, Wang J (2000). Application of competition index in assessing intraspecific and interspecific spatial relations between Manchurian ash and Dahurian larch. *Chin J Appl Ecol*, 11(5): 641-645.

26. Weigelt A, Jolliffe P (2003). Indices of plant competition. *Journal of Ecology*, (91): 707–720.

THE COMPETITION ANALYSIS OF HOPEA RECOPEI AND OTHER TIMBER SPECIES IN THE TROPICAL MOIST EVERGREEN FOREST OF DONG NAI CULTURE AND NATURE RESERVE

Nguyen Thanh Tuan¹, Bui Thi Thu Trang²

^{1,2}*Vietnam National University of Forestry - Southern Campus*

SUMMARY

Competitive relation between forest trees is a key factor in shaping forest structure and dynamics evolution. *Hopea recopei* is one of the dominant species in the unstable forest of Dong Nai Culture and Nature reserve. Studying the rule of dynamic changes of competition intensities and the ecological adaptation mechanism is important and meaningful to protect and development *H. recopei*. This paper used Hegyi competition index to quantitatively analyze the intraspecific and interspecific competition intensities of *H. recopei* in the unstable forest. The competition intensity of *Hopea recopei* was decreased gradually with the increase of objective trees diameter (D), which showed a stronger competition at a smaller diameter (D < 20 cm). The intraspecific and interspecific competition intensities of *H. recopei* accounted for 21.67% and 88.33% in the total competition intensity, respectively. The first five interspecific competition intensities of *H. recopei* were *Barringtonia macrostachya*, *Vatica cinerea*, *Xerospermum noronhianum*, *Dipterocarpus dyeri* and *Xanthophyllum colubrinum*. There was a significantly negative correlation among three types of competition intensity and the diameter of objective trees. The relationship between the competition intensity and the diameter of objective trees followed the equation $CI = ADB$. The change in competition intensity was very small when tree diameter of *H. recopei* reached 20 cm. The tending management should be actualized to improve the survival of *H. recopei* and promote vegetation restoration when diameter at breast height was under 20 cm.

Keywords: Competition index, *Hopea recopei*, interspecific competition, intraspecific competition.

Ngày nhận bài : 24/10/2017

Ngày phản biện : 16/11/2017

Ngày quyết định đăng : 29/11/2017