

## NGHIÊN CỨU CHỈ SỐ CẠNH TRANH TRONG RỪNG LÁ RỘNG THƯỜNG XANH Ở KON HÀ NỪNG

Nguyễn Thanh Sơn, Trần Văn Con,  
Phòng Nghiên cứu Kỹ thuật Lâm sinh  
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam  
Nguyễn Danh  
Phó trưởng đoàn ĐBQH tỉnh Gia Lai

### TÓM TẮT

Chỉ số cạnh tranh phản ánh phân bố không gian sinh trưởng của các cây cá thể trong một lâm phần và sự tương tác cạnh tranh giữa chúng về chiếm lĩnh không gian và tận dụng nguồn tài nguyên. Chỉ số cạnh tranh có thể phụ thuộc hoặc không phụ thuộc vị thế của cây tùy theo cách tính toán có dựa vào khoảng cách đến các cây kế cận hay không. Bài báo đã xác định hai nhóm các chỉ tiêu cạnh tranh: (i) nhóm các chỉ số không phụ thuộc vị thế xã hội bao gồm tiết diện lâm phần, kích thước tương đối của cây, chỉ số TCI; và (ii) nhóm các chỉ số phụ thuộc vị thế xã hội bao gồm vị thế cây theo Dawkin và vùng ảnh hưởng chồng nhau CIO. Kết quả nghiên cứu cho thấy các chỉ tiêu này có thể sử dụng để dự đoán phản ứng sinh trưởng của cây cá thể bằng các mô hình mô phỏng làm cơ sở cho việc đề xuất các biện pháp xử lý lâm sinh trong nuôi dưỡng rừng tự nhiên.

**Từ khóa:** Chỉ số cạnh tranh, Rừng tự nhiên lá rộng thường xanh, Sinh trưởng, Tỷ lệ chết.

### MỞ ĐẦU

Các ý tưởng hiện có về sự cạnh tranh giữa các cây trong lâm phần có thể tóm tắt ở 5 tiên đề sau đây (Ford và Sorrensen, 1992): (i) Cây rừng làm thay đổi môi trường chúng sống theo hướng làm giảm nguồn sống của các cây khác (cạnh tranh); (ii) Cơ chế bậc một của cạnh tranh là sự tương tác về không gian sinh trưởng; (iii) Cây bị chết là do khi cạnh tranh đã phản ứng chậm hơn dẫn đến sinh trưởng bị suy giảm khi nguồn lực bị cạn kiệt; (iv) Cây rừng tự điều chỉnh theo thay đổi của môi trường, phản ứng với sự cạnh tranh và thay đổi bản chất của cạnh tranh; và (v) Có sự khác nhau theo loài trong quá trình cạnh tranh. Các nhà sinh thái học đã sử dụng rất nhiều phương pháp để nghiên cứu ảnh hưởng của sự cạnh tranh đến quá trình sinh trưởng và sự tồn tại của cây rừng. Cách tiếp cận thông dụng nhất là sử dụng các mô hình hồi qui để kiểm định ảnh hưởng đến sinh trưởng của các chỉ số cạnh tranh giữa các cây cạnh tranh với nhau (Bella 1971; Hegyi 1974, ...). 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 từ các ô đo đếm (còn gọi là phương pháp không phụ thuộc khoảng cách), không cần biết đến vị trí xã hội của cây trong lâm phần, do đó về mặt phương pháp việc phân tích số liệu đơn giản và dễ thực hiện hơn. (2) Các phương pháp phụ thuộc khoảng cách dựa trên vị thế xã hội của cây trong lâm phần (Ek và

Monserud, 1974.

Trong bài này chúng tôi chỉ tập trung nghiên cứu các chỉ số cạnh tranh và ảnh hưởng của chúng đến sinh trưởng và tỷ lệ chết. Cụ thể là: (i) nhóm các chỉ số không phụ thuộc khoảng cách bao gồm tiết diện ngang  $G$ , kích thước tương đối  $di/dg$  và chỉ số TCI (được tính dựa trên tiết diện ngang của các cây lớn hơn  $G > d$ ); (ii) nhóm các chỉ tiêu phụ thuộc khoảng cách bao gồm vị thế cây theo Dawkin và vùng ảnh hưởng chồng nhau CIO.

### PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Số liệu phục vụ cho nghiên cứu này được thu thập từ các ô tiêu chuẩn định vị đã được nhóm đề tài "Nghiên cứu các đặc điểm lâm học một số hệ sinh thái rừng tự nhiên ở Việt Nam" do TS. Trần Văn Con, Viện KHLN Việt Nam chủ trì.

Các ô tiêu chuẩn đã được thiết lập với diện tích 1ha/ô có kích thước ÔTC định vị (kích thước 100m x 100m) được chia thành 3 cấp. Ô cấp A có diện tích 1 ha đo đếm tất cả các cây có  $D_{1,3} \geq 10\text{cm}$ , các chỉ tiêu đo đếm bao gồm: tên loài cây,  $D_{1,3}$ ,  $D_t$ ,  $H_m$ ,  $H_{dc}$ , toạ độ cây, Đường kính tán và vị thế xã hội của cây theo Dawkins (1958). Ô cấp B có diện tích 707 m<sup>2</sup> để đo đếm các cây có  $1 \leq D_{1,3} < 10\text{cm}$  và ô cấp C là các ô dạng bản 2x2m để đo đếm các cây tái sinh. Trong đề tài này chỉ quan tâm đến các cây có  $D_{1,3} \geq 10\text{cm}$  (tức là các cây đo ở ô cấp 3). Ô tiêu chuẩn 1 ha sẽ được chia làm 25 ô đo đếm (400 m<sup>2</sup>/ô đo đếm)

## LÂM SINH

; các chỉ số cạnh tranh dựa trên chỉ tiêu thống kê sẽ được tính toán trong mỗi ô đo đếm này và của cả ô. Để nghiên cứu các chỉ số cạnh tranh dựa trên quan hệ xã hội sẽ lập bổ sung các ô dạng dải : (Đây là các ô được chia từ ô định vị, phục vụ cho việc xác định vị trí các cây trong ô); Kích thước ô dạng dải (10m x 100m). Vị thế xã hội của cây được đo bằng các chỉ số có ký hiệu từ 1- 5 theo các tiêu chí được mô tả rất chi tiết (Trần Văn Con và cộng sự, 2008).

### KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Các chỉ số cạnh tranh không phụ thuộc khoảng cách Tiết diện ngang lâm phần (G)

Tiết diện ngang lâm phần là một chỉ tiêu phản ánh mật độ và sự cạnh tranh của các cây trong lâm phần, khi G tăng lên thì không gian sinh trưởng bình quân của mỗi cây sẽ giảm xuống và sự cạnh tranh về không gian (ánh sáng) sẽ xảy ra quyết liệt hơn dẫn đến một số cây bị chèn ép làm giảm sinh trưởng hoặc bị chết. Về mặt lý thuyết phải có một giá trị G tối đa được gọi là tiết diện ngang tự nhiên. Reineke (1933) cho rằng mật độ tối đa N tương quan với đường kính bình quân theo tiết diện ngang (dg) với công thức:

$$\ln N + 1,6 * \ln dg = \text{hằng số}$$

**Bảng 1. Tổng hợp các chỉ tiêu tính toán cho các vị thế cây (ví dụ ở ôtc KHN-01)**

Vị thế Dawkins	Số cây		Tiết diện ngang		Dg (cm)	di/dg
	N/ha	%	G (m <sup>2</sup> /ha)	%		
1	84	20,84	3,26	10,15	19,7	2,7-0,52
2	153	37,97	8,09	25,19	22,99	4,6-0,24
3	70	17,37	9,32	29,02	36,5	6,4-0,31
4	36	8,93	2,68	8,34	27,3	2,2-0,36
5	60	14,89	8,77	27,32	38,2	3,1-0,28
Tổng ha	403	100	32,12	100	28,23	8,2-0,19

#### Kích thước tương đối cây mục tiêu (di/dg)

Kích thước tương đối của cây mục tiêu được tính bằng tỷ số đường kính cây mục tiêu di với đường kính bình quân theo tiết diện ngang dg. Tỷ số di/dg cũng có thể sử dụng như là một chỉ số cạnh tranh cho các cây cá thể trong lâm phần. Bảng 1 cho thấy, trong phạm vi toàn lâm phần, kích thước tương đối của cây lớn nhất trong lâm phần lớn hơn 8,2 lần so với cây bình quân, trong khi đó cây nhỏ nhất chỉ bằng xấp xỉ 0,2 lần cây bình quân. Nếu xét theo các vị thế Dawkins ta thấy: ở vị thế 1, cây lớn nhất lớn hơn cây bình quân 2,7 lần và cây nhỏ nhất chỉ bằng một nửa cây bình quân. Ở vị thế 2 cây lớn nhất gấp 4,6 lần và cây nhỏ nhất chỉ bằng 0,24 lần cây bình quân. Ở vị thế 3 cây lớn nhất gấp 6,4 lần trong khi cây nhỏ nhất chỉ đạt 0,31 lần cây bình quân. Ở vị thế 4 cây lớn nhất gấp 2,2 lần và cây nhỏ nhất bằng 0,36 lần cây bình quân. Vị thế 5 cây lớn nhất bằng 3,1 và cây nhỏ nhất bằng 0,28 lần cây bình quân. Các cây có kích thước tương đối càng nhỏ thì khả năng cạnh tranh càng kém thể hiện ở chỗ tăng trưởng rất chậm hoặc sẽ bị chết. Tuy nhiên điều này chỉ đúng đối với các cây ở vị thế 1 đến 3, các cây ở vị thế 4 và 5 tuy có kích thước nhỏ nhưng không bị cạnh tranh vì theo phân loại của Dawkins các cây này vẫn nhận đầy đủ ánh sáng, vì nó đứng ở các vị trí trống và chưa bị các cây khác chèn ép, đây thường là những cây mới tái sinh ở lỗ trống trong

rừng và đang có cơ hội phát triển rất tốt. Đây cũng chính là một hạn chế của kích thước cây tương đối khi sử dụng làm chỉ số cạnh tranh.

#### Chỉ số cạnh tranh cây (TCI)

Chỉ số cạnh tranh TCI được tính bằng công thức:

$$TCI = 1 - G_{>d} / G$$

Trong đó  $G_{>d}$  là tổng tiết diện ngang của tất cả các cây có đường kính lớn hơn cây mục tiêu và G là tổng tiết diện ngang của toàn lâm phần (hoặc ô đo đếm). Chỉ số này có giá trị từ 0 đến 1; đối với các cây nhỏ nhất nó có giá trị xấp xỉ bằng 0 và đối với cây lớn nhất nó có giá trị là 1. Vì  $G_{>d}$  không bao hàm tiết diện ngang của chính cây mục tiêu cho nên  $G_{>d}$  bao giờ cũng nhỏ hơn G và do vậy TCI phải có giá trị lớn hơn 0.

#### Các chỉ số cạnh tranh phụ thuộc vị thế xã hội

##### Vị thế cây theo Dawkins

Vị thế xã hội của cây trong lâm phần rừng tự nhiên được Dawkins (1958) phân thành 5 cấp (Trần Văn Con, 2008). Mật độ phân loại này mang tính chủ quan nhưng nó tỏ ra rất hữu ích trong việc phân tích quá trình sinh trưởng của các cây trong các ô tiêu chuẩn định vị và có tương quan rất chặt với tăng trưởng đường kính của cây (Alder, 1991). Vị thế cây cũng có quan hệ rất chặt với vùng ảnh hưởng cạnh tranh của diện tích tán CIO được trình bày ở mục tiếp theo đây.

## LÂM SINH

### Vùng ảnh hưởng cạnh tranh (CIO)

Có rất nhiều phương pháp để tính toán sự cạnh tranh về không gian sinh trưởng của cây trong rừng tự nhiên hỗn loài. Về mặt lý thuyết việc tính toán vùng ảnh hưởng cạnh tranh của một cây với các cây lân cận là rất hiệu quả. Tuy nhiên, trong thực tế không phải dễ dàng để đạt được hiệu quả tốt, trong nhiều trường hợp mô hình hóa quá trình sinh trưởng của cây rừng tự nhiên, các chỉ số không phụ

thuộc vào vị thế không gian lại tỏ ra dễ áp dụng hơn (Vanclay, 1994).

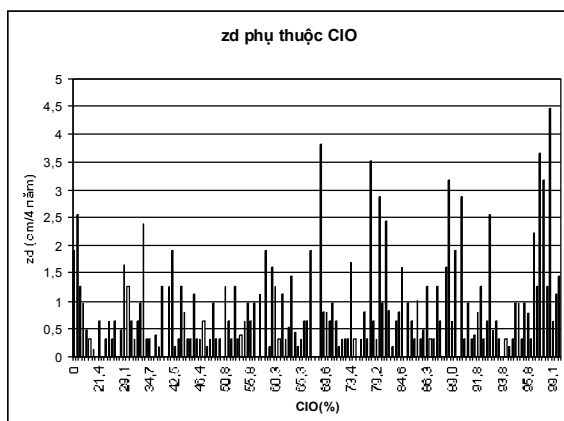
Bảng 2 minh họa kết quả tính toán diện tích tán (St), phần diện tích tán lộ thiên (S-sky) và phần diện tích tán chồng lên nhau (S-overlap) của từng cây trong ô đo đếm và ô tiêu chuẩn và sau đó tính chỉ số vùng ảnh hưởng cạnh tranh  $CIO = S\text{-overlap}/St$

**Bảng 2. Tính các chỉ tiêu diện tích tán (trích từ KHN-03, vị thế 3)**

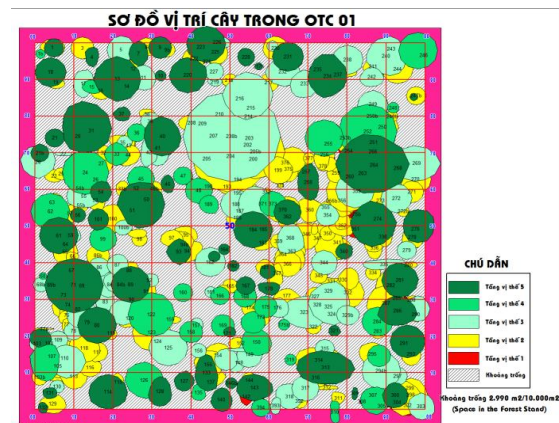
Loài	St (m <sup>2</sup> )	S-sky (m <sup>2</sup> )	S-overlap (m <sup>2</sup> )	CIO (%)
Trâm trắng	9,73	7,82	1,91	19,63
Sp1	13,61	10,13	3,48	25,57
Cò ke	42,18	39,90	2,28	5,41
Dẻ trắng	43,65	27,40	16,25	37,23
Xoay	18,76	14,03	4,73	25,21
Cò ke	5,71	3,76	1,95	34,15
Xoan đào	36,74	29,63	7,11	19,35
Xoay	24,92	17,45	7,47	29,98
Chòi mòi	26,99	16,61	10,38	38,46
Đền 3 lá	142,64	81,26	61,38	43,03
Ràng ràng	20,72	4,15	16,57	79,97
Sến đất	75,43	69,36	6,07	8,05
□	...	...	...	...
Tổng	2776,90	1709,43	1067,47	38,44

Hình 1 thể hiện sự phụ thuộc của tăng trưởng đường kính vào chỉ số CIO của các cây ở vị thế 3 trong ôc KHN-01. Từ hình này cho thấy không có một sự tương quan chặt chẽ giữa tăng trưởng đường kính và chỉ số CIO, nguyên nhân là do tăng trưởng của đường kính không chỉ phụ thuộc vào diện tích

tán nhận được ánh sáng, mà còn phụ thuộc vào kích thước của cây và loài cây, những loài cây chịu bóng và ưa sáng có phản ứng khác nhau, hơn nữa các cây có kích thước lớn cũng có tăng trưởng đường kính cao hơn các cây có kích thước nhỏ.



**Hình 1. Tương quan giữa zd và CIO (ví dụ từ ôc KHN-02, vị thế 3)**



**Hình 2. Sơ đồ vị trí cây và diện tích tán của các cây trong ô tiêu chuẩn KHN-01 theo các vị thế cây.**

## LÂM SINH

Hình 2 thể hiện sơ đồ số cây, diện tích tán chồng lên nhau của các cây ở các vị thế khác nhau. Bảng 3 tổng hợp các chỉ số cạnh tranh phụ thuộc vị thế xã hội của cây trong hai ô tiêu chuẩn và lượng tăng trưởng bình quân của các cây trong các vị thế khác nhau quan sát trong 4 năm (2006-2009). Hình 3 thể hiện tương quan của của zd với vị thế xã hội cho thấy có sự tương quan thuận giữa tăng trưởng đường kính và vị thế xã hội, vị thế 1 có tăng trưởng thấp nhất và tăng dần cao nhất ở vị thế 5; hình này cũng cho thấy tăng trưởng đường kính ở otc KHN-01 cao hơn otc KHN-02, đó là do mật độ và diện tích tán của ô tiêu chuẩn KHN-02 cao hơn otc KHN-01. Bảng 4. thống kê tổng diện tích tán (St), diện tích tán lộ thiên (S-sky), diện tích tán bị chồng (S-overlap), diện tích tán bình quân (Stbq) và diện tích khoảng trống (So) và mật độ cây có  $D_{1,3} \geq$

10cm. Từ các số liệu thống kê ở bảng này cho thấy: mặc dầu tổng diện tích tán của rừng lớn 10.000 m<sup>2</sup> (cụ thể ở otc KHN-01 là 12.725,37 m<sup>2</sup> và KHN-02 là 13.661,01 m<sup>2</sup>), nhưng diện tích mặt chiếu tán xuống mặt bằng rừng cũng chỉ chiếm 70,1% (KHN-01) đến 74% (KHN-02) và vẫn còn một diện tích khoảng trống trong rừng chiếm từ 29,9% (KHN-01) đến 26% (KHN-02). Nếu tính mật độ tối ưu của rừng là  $N = 10.000/Stbq$  thì otc KHN-01 cần có 317 cây/ha và KHN-02 cần có 373 cây/ha. Tuy nhiên, trong rừng tự nhiên cần phải có một tỷ lệ chồng tán nhất định bởi vì có rất nhiều loài cây vẫn sinh trưởng tốt trong điều kiện bị che sáng với một tỷ lệ hợp lý.

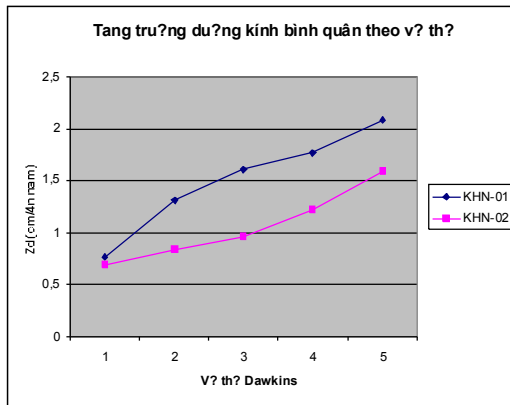
Với kết quả nghiên cứu này, có thể dự đoán tỷ lệ chồng tán hợp lý trong rừng tự nhiên hỗn loài là từ 1,3 cho đến 1,4.

**Bảng 3. Tổng hợp các chỉ số cạnh tranh phụ thuộc vị thế cây**

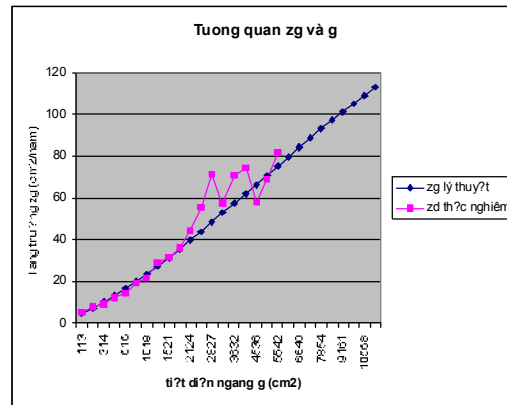
OTC	Vị thế	St(m <sup>2</sup> )	S-sky	S-overlap	CIO	N (số cây)	Zd (tb)
KHN 01	1	1560,25	0	1560,25	1	84	0,7675
	2	4255,75	1256,69	2999,06	0,70471	153	1,3157
	3	2829,89	1673,83	1156,06	0,40852	70	1,6115
	4	1396,94	1396,94	0	0	36	1,7675
	5	2682,54	2682,54	0	0	60	2,0768
			<b>12725,37</b>	<b>7010</b>	<b>5715,37</b>	<b>0,44913</b>	<b>403</b>
KHN 02	1	1573,31	0	1573,31	1	117	0,6969
	2	5215,18	1226,24	3988,94	0,76487	205	0,8396
	3	2045,51	1345,75	699,76	0,3421	71	0,9715
	4	1894,35	1894,35	0	0	52	1,2188
	5	2932,66	2932,66	0	0	65	1,5829
			<b>13661,01</b>	<b>7399</b>	<b>6262,01</b>	<b>0,45839</b>	<b>510</b>

**Bảng 4. Thống kê diện tích tán trong 2 otc ở Kon Hà Nừng.**

OTC	Vị thế	St(m <sup>2</sup> )	S-ky	S-overlap	Stbq	So	N (số cây)
KHN 01	1	1560,25	0	1560,25	18,57		84
	2	4255,75	1256,69	2999,06	27,82		153
	3	2829,89	1673,83	1156,06	40,43		70
	4	1396,94	1396,94	0	38,8		36
	5	2682,54	2682,54	0	44,71		60
			<b>12725,37</b>	<b>7010</b>	<b>5715,37</b>	<b>31,58</b>	2990
KHN 02	1	1573,31	0	1573,31	13,45		117
	2	5215,18	1226,24	3988,94	25,44		205
	3	2045,51	1345,75	699,76	28,81		71
	4	1894,35	1894,35	0	36,43		52
	5	2932,66	2932,66	0	45,12		65
			<b>13661,01</b>	<b>7399</b>	<b>6262,01</b>	<b>26,79</b>	2601



Hình 3. Tương quan giữa tăng trưởng đường kính và vị thế xã hội ở hai otc



Hình 4. Tương quan giữa zg và g.

**Tương quan giữa sinh trưởng và tăng trưởng với chỉ số cạnh tranh**

Để xác định ảnh hưởng của các chỉ số cạnh tranh đến sinh trưởng của cây rừng trong lâm phần rừng tự nhiên, đã nghiên cứu các quan hệ sau đây:  $zy = f(\text{chỉ số cạnh tranh})$  và  $M=f(\text{chỉ số cạnh tranh})$ . Trong đó  $zy$  là tăng trưởng của một nhân tố điều tra nào đó (ví dụ đường kính  $d$ , tiết diện ngang  $g$ , hoặc thể tích v...).  $M$  là tỷ lệ chết phụ thuộc vào chỉ số cạnh tranh. Vanclay (1994) đã tổng quan nhiều mô hình thực nghiệm được dùng để mô tả quá trình tăng trưởng của cây rừng và chỉ ra các phương trình sau đây thường được sử dụng phổ biến:

\* Phương trình bậc hai:  $zd = a + b*d + c*d^2$  (1)

Phương trình này được các tác giả như Alemdag (1978); Ral (1979) và West (1980) sử dụng.

\* Hàm số mũ:  $zg = a*g^b*exp(c*g)$  (2) được các tác giả như Zeide (1990); Wykoff (1990) sử dụng, và

\* Hàm Beta đã được biến đổi:

$zd = a*(dmax-d)*d^c$  (3)

Được Vanclay (1989) sử dụng. Trong bài này đã sử dụng phương trình 2 và 3 để nghiên cứu tăng trưởng của đường kính và tiết diện ngang có tính đến ảnh hưởng của chỉ số cạnh tranh.

*Ảnh hưởng của chỉ số cạnh tranh TCI đến sinh trưởng cây cá thể*

Phương trình 2 có thể tuyến tính hóa bằng cách lấy logarith cơ số e cho hai vế, ta có:

$Lnzg = lna + b*lng + c*g$  (4)

Sử dụng số liệu tăng trưởng  $zd$  theo dõi trong các ô tiêu chuẩn định vị ở khu vực Kon Hà Nừng từ năm 2004-2009 đã xác định tăng trưởng  $zd$  theo các cỡ kính chung cho tất cả các loài vì chưa có điều

kiện phân tích riêng cho từng loài. Từ tăng trưởng  $zd$  có thể suy ra được tăng trưởng  $zg$  vì giữa hai đại lượng này có tương quan toán học với nhau:

Ta có  $zg = (d+zd)^2 d^2 * pi / 4 = (d^2 + 2d*zd + zd^2 - d^2) * pi / 4 \sim d*zd * pi / 2$

Sử dụng phương pháp phân tích hồi qui đã xác định được phương trình tương quan giữa  $zg$  và  $g$  như sau:

$lnzg = -2,02601 + 0,751316 * lng$  0,000023\*g với  $r^2 = 0,86$

Từ 4 tính được  $zg$  lý thuyết như sau:

$zg = exp(-2,02602 + 0,751316 * lng - 0,000023*g)$  (5)

Hình 4 thể hiện đường cong tăng trưởng  $zg$  lý thuyết tính theo phương trình 5 và thực nghiệm, từ hình này ta thấy ở các cỡ kính nhỏ, đường thực nghiệm bám rất sát đường lý thuyết, từ cỡ kính 60 cm (tương đương với  $g=2827cm^2$ ) bắt đầu có sự biến động giữa giá trị lý thuyết và thực nghiệm. Giá trị thực nghiệm chỉ đến cỡ kính 82-86cm (tương đương  $g=5542 cm^2$ ).

Tiếp tục thử nghiệm ảnh hưởng của chỉ số cạnh tranh TCI đến qua trình sinh trưởng của cây, phát triển thêm tương quan 4 bằng cách đưa vào chỉ số cạnh tranh TCI như sau:

$Lnzg = a + \alpha * TCI + blng + c * g$  (6)

Kết phân tích hồi qui theo từng bước (cho từng chỉ số TCI) đã xác định được các tham số của phương trình 6 như sau với hệ số tương quan  $R^2 = 0,715$ :

$Lnzg = -2,36716 + 0,5682 * TCI + 0,751316 * lng$  0,000023\*g (với giá trị TCI = 0,1; 0,2; ... 0,9 và 1); từ đó ta có:

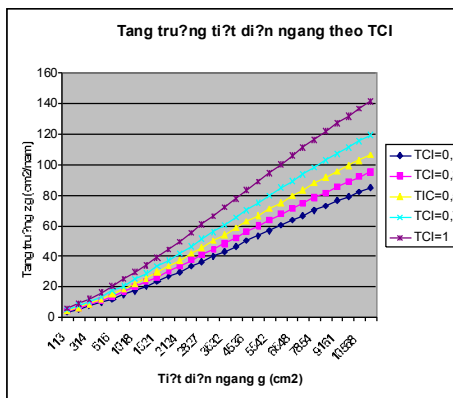
$$Zg = \exp(-2,36716+0,5682) * TCI + 0,75131$$

Hình 5 biểu diễn trực quan ảnh hưởng của chỉ số cạnh tranh đến tương quan  $z_g$  và  $g$ .

Như vậy chỉ số cạnh tranh TCI được tính từ tiết diện ngang các cây lớn hơn có thể sử dụng để điều chỉnh hàm sinh trưởng nhằm phản ánh ảnh hưởng của sự cạnh tranh trong rừng.

*Ảnh hưởng của vị thế cây và chỉ số CIO đến sinh trưởng cây*

Vị thế của cây theo hệ thống phân chia của Dawkins có liên quan chặt chẽ đến chỉ số CIO. Tuy nhiên, vị thế là một chỉ số mang tính chủ quan, phụ thuộc rất nhiều vào kiến thức và kinh nghiệm của người điều tra; trong khi đó việc tính toán các vùng ảnh hưởng cạnh tranh của tán cây khách quan hơn nhiều, nhưng lại rất khó thực hiện. Trong khi thực hiện đề tài chúng tôi rút ra rằng, việc sử dụng công nghệ GIS để tính toán các chỉ số diện tích tán, diện



**Hình 5. Ảnh hưởng của chỉ số cạnh tranh đến tương quan  $z_g$  và  $g$ .**

Ở đây  $d_{max}$  là đường kính tối đa quan sát được trong cơ sở dữ liệu của các ô tiêu chuẩn, nó phụ thuộc vào loài cây và vị thế tán của cây trong lâm phần. Vì không có điều kiện phân tích riêng cho từng loài, chúng tôi tạm thời nghiên cứu giá trị  $d_{max}$  theo vị thế tán cây. Từ dữ liệu thu thập được trong 10 ô tiêu chuẩn định vị ở Kon Hà Nừng Trần Văn Con (2008) đã xác định công thức ước lượng  $d_{max}$  theo vị thế tán (VT) như sau:

$$D_{max} = 55 + 15 * VT \quad (10)$$

Để đưa ảnh hưởng vị thế tán như là một chỉ số cạnh tranh vào hàm sinh trưởng, chúng tôi thay đổi phương trình 8 thành phương trình sau:

$$y = a + c * VT + b * \ln d$$

Bằng phương pháp phân tích hồi qui theo các bước cho các vị thế tán, xác định được tương quan sau:

$$y = -9,0364 + 0,0896 * VT + 0,9855 * \ln d \quad (11)$$

tích chông đè, diện tích ảnh hưởng có thể hiệu chỉnh một số cây được đánh giá sai vị thế. Sử dụng phương trình 3 để mô phỏng tương quan  $z_d$  và  $d$ . Logarith hai về của phương trình 3 ta có:

$$\ln z_d = \ln a + \ln(d_{max} - d) + c * \ln d \Rightarrow$$

$$\ln z_d - \ln(d_{max} - d) = a + c * \ln d \Rightarrow$$

$\ln(z_d / (d_{max} - d)) = a + b * \ln d$  Đặt  $\ln(z_d / (d_{max} - d)) = y$  và  $\ln d = x$  ta có phương trình tuyến tính bậc 1 dạng

$$y = a + b * \ln d \quad (8)$$

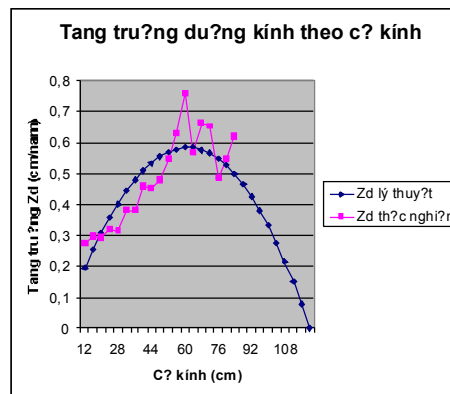
Giả thiết rằng  $d_{max} = 120$  cm, sử dụng số liệu  $z_d$  quan sát được từ các ô tiêu chuẩn để phân tích hồi qui tìm hệ số  $a$  và  $b$  của phương trình 8, cho kết quả

$$y = -8,92338 + 1,0479 * \ln d \quad \text{với } R^2 = 0,88$$

Như vậy:

$$Z_d / (d_{max} - d) = \exp(-8,92338 + 1,0479 * \ln d) \Rightarrow$$

$$z_d = (d_{max} - d) * \exp(-8,2338 + 1,0479 * \ln d) \quad (9)$$

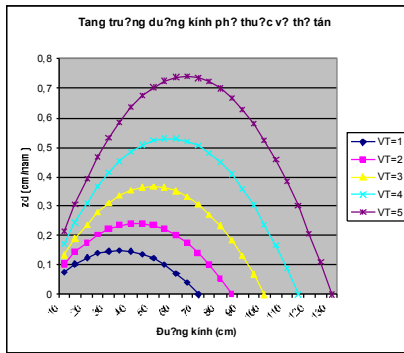


**Hình 6. Tương quan  $z_d$  và  $d$  theo phương trình 9**

với  $R^2 = 0,86$ . Kết hợp phương trình 10 với 11 ta có:

$$Z_d = \exp(-9,0364 + 0,0896 * VT) * ((55 + 15 * VT) - d) * d^{0,9855} \quad (12)$$

Sử dụng phương trình 12 vẽ được biểu đồ tương quan  $z_d$  với  $d$  và VT tán như ở hình 7 qua hình này ta thấy ảnh hưởng rất rõ của vị thế tán trong sinh trưởng của cây rừng. Các cây ở vị thế 1 là những cây bị che sáng hoàn toàn nên sinh trưởng rất chậm (cao nhất chỉ khoảng 0,15cm/năm) và chỉ đạt  $d_{max} = 70$ cm. trong khi đó các cây ở vị thế 5 sinh trưởng nhanh hơn nhiều (đạt tối đa khoảng 0,75 cm) với  $d_{max} = 130$  cm. Nghiên cứu này mới thử nghiệm ảnh hưởng chỉ số cạnh tranh đến sinh trưởng của tất cả các loài, trong tương lai cần phải phân tích riêng cho các loài hoặc nhóm loài có cùng kiểu sinh trưởng thì mới bảo đảm chính xác và có ý nghĩa thực tiễn hơn



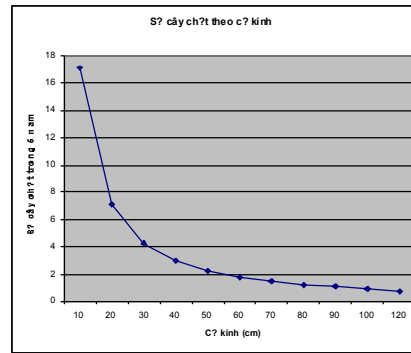
Hình 7. Tăng trưởng đường kính phụ thuộc vị thế tán

Ảnh hưởng của các chỉ số cạnh tranh đến tỷ lệ chết

Cây rừng có thể bị chết do nhiều nguyên nhân, Vanclay (1994) phân biệt hai loại chết: chết thường xuyên (regular) và chết do tai họa (catastrophic). Chết thường xuyên do các nguyên nhân như: già sinh lý, bị chèn ép và cạnh tranh, bị sâu bệnh bình thường. Chết do tai họa bất thường bao gồm cháy rừng, bão, dịch sâu bệnh thường xảy ra không lường trước được. Những cây có xác suất chết cao nhất là những cây già yếu và những cây có vị thế cạnh tranh kém. Các nghiên cứu trong rừng tự nhiên hỗn loài đã xác định tỷ lệ chết bình thường hằng năm của các cây có đường kính từ 10cm trở lên biến động từ 1-5% . Khi rừng đạt đến giai đoạn cân bằng (gọi là trạng thái cực đỉnh) sự cạnh tranh nội tại xảy ra liên tục, khối lượng của các cây chết và khối lượng sinh trưởng thêm của rừng lúc này hầu như bằng nhau, nghĩa là tăng trưởng tổng thể của rừng bằng không. Từ số liệu thu thập được ở 10 ôc định vị ở khu vực Kon Hà Nừng đã xác định hàm tương quan giữa số cây chết và đường kính như sau:

$$\ln M = 5,75093 - 1,263883 * \ln d \text{ với } R^2 = 0,64$$

$$M = \exp(5,75093 - 1,263883 * \ln d) \quad (13)$$



Hình 8. Số cây chết bình quân theo cỡ kính (ví dụ ở KHN)

Hình 8 minh họa số cây chết về theo phương trình 13 cho thấy xác suất chết của các cây cỡ kính nhỏ cao hơn và giảm dần theo cỡ kính. Phương trình này có nhược điểm là cỡ kính càng lớn thì xác suất chết sẽ tiệm cận không, trong thực tế khi các cây đạt đường kính tối đa (tùy theo từng loài) xác suất chết bắt đầu tăng lên do đã già yếu về sinh lý.

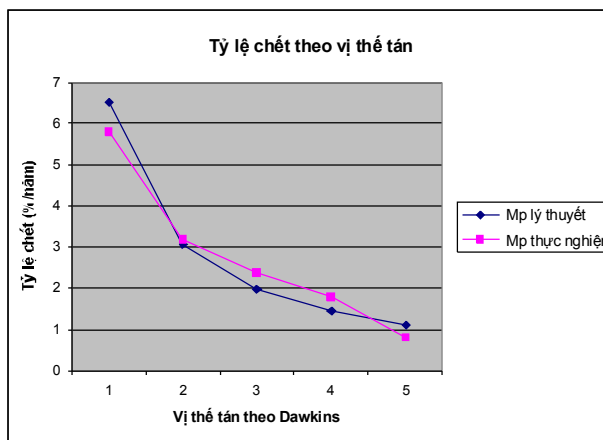
Trong rừng tự nhiên ở Kon Hà Nừng có những cây tồn tại ở tầng dưới của rừng hàng chục năm với lượng tăng trưởng đường kính dưới 1mm/năm hoặc thấp hơn mà vẫn không bị chết. Từ số liệu quan sát tỷ lệ chết trong các ô tiêu chuẩn định vị ở khu vực nghiên cứu, đã xây dựng mô hình dự báo tỷ lệ chết theo vị thế tán bằng phương trình thực nghiệm sau:

$\ln M_p = a + b * \ln(VT)$  trong đó  $M_p$  là tỷ lệ chết tính theo (%);  $VT$  là vị thế tán theo Dawkins. Kết quả ước lượng tham số phương trình này cho kết quả:

$$\ln M_p = 1,8757 - 1,08978 * \ln VT \text{ với } R^2 = 0,822$$

$$M_p = \exp(1,8757 - 1,08978 * \ln VT) \quad (14)$$

Kết quả dự đoán tỷ lệ chết được thể hiện ở hình 9 cho thấy số cây chết ở vị thế 1 cao nhất (khoảng 6,5%) và giảm dần theo các vị thế, thấp nhất ở vị thế 5 (khoảng 1,1%).



Hình 9. Tỷ lệ chết theo vị thế tán cây (vẽ từ phương trình 14)

**KẾT LUẬN**

1. Đã xác định hai nhóm chỉ số cạnh tranh trong rừng tự nhiên (i) Nhóm các chỉ số cạnh tranh không phụ thuộc vị thế xã hội bao gồm: tiết diện ngang lâm phần  $G$ , kích thước tương đối của cây cạnh tranh ( $di/dg$ ) và chỉ số TCI dựa trên tiết diện ngang của các cây lớn hơn cây cạnh tranh  $G_{>d}$ . (ii) Nhóm chỉ số cạnh tranh phụ thuộc vị thế xã hội bao gồm: Vị thế tán theo Dawkins; vùng ảnh hưởng cạnh tranh của diện tích tán CIO.

2. Ảnh hưởng của chỉ số cạnh tranh đến sinh trưởng và tỷ lệ chết của cây: các chỉ số cạnh tranh có ảnh hưởng rất chặt đến quá trình sinh trưởng và quá trình chết của cây, luận văn đã xác định được các tương quan sau đây:

a) Tương quan giữa  $z_g$  và  $g$  với ảnh hưởng của chỉ số cạnh tranh TCI:

$$Z_g = \exp(-2,36716 + 0,5682) * TCI + 0,751316 * \ln g - 0,000023 * g$$

$$\text{với } R^2 = 0,715$$

b) Tương quan giữa  $z_d$  và  $d$  với ảnh hưởng của vị thế tán:

$$z_d = \exp(-9,0364 + 0,0896 * VT) * ((55 + 15 * VT) - d) * d^{0,9855}$$

$$\text{với } R^2 = 0,86$$

c) Tương quan giữa tỷ lệ chết và vị thế tán:

$$M_p = \exp(1,8757 - 1,08978 * \ln VT)$$

$$\text{với } R^2 = 0,822$$

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Trần Văn Con, 2008. Nghiên cứu đặc điểm lâm học một số hệ sinh thái rừng chủ yếu ở Việt Nam. Báo cáo sơ kết đề tài. Viện KHLN Việt Nam.

Alemdag, I.S., 1978. Evaluation of some competition indexes for the predication of diameter increment in planted white spruce, Can. For. Serv., For. Manag. Instit., Ottawa. Inf. Rep. FMR-X-108. 39p.

Bella I.E., 1971. A new competition model for individual trees. For. Sci. 17:364-372.

Ek, A.R. and Monserud, R.A., 1974. FOREST: A computer model for simulating the growth and reproduction of mixed species forest stands. Univ. of Wisconsin-Madison, Coll. Ag. And Life Sciences, Res. Rep. R2635. 13 p.

egy, F., 1974. A simulation model for managing jack pine stands. In Fries 74-90p.

Opie, J.E., 1972. STANDSIM - A general model for simulating the growth of even-aged stands. 3rd Conf. IUFRO Advisory.

Vanclay, J.K., 1989. Growth index in rainforests.

**RESEARCH ON COMPETITION INDICIES OF EVER GREEN ROAD LEAF, NATURAL FORESTS IN KON HANUNG**

**Nguyen Thanh Son, Tran Van Con,**  
*Silvicultural Techniques Research Division*  
*Forest Science Institute of Vietnam*

**Nguyen Danh**  
*Deputy head of the NA deputies delegation of Gialai province*

**SUMMARY**

Competition indices reflect the spatial growth constellation of individual trees within a stand and the interaction between them through spatial occupancy and resource exploitation. Competition indices may be position-dependent or position independent depending on whether the distance to stand neighbours is used in the calculation or not. The paper has determined two groups of competition indices: (i) Position-independent indices include stand level density (stand basal area), relative tree size and TCI based on basal area in larger trees; and (ii) Position-dependent indices include the social position after Dawkins (1958) and Competitive Influence Zone Overlap (CIO). Research results show that these indices may be used to estimate the growth reaction of individual trees based on simulation models as back ground for the silvicultural prescriptions on natural forest.

**Keywords:** Competition indices, Ever green broad leaf natural forest, Growth reaction, Mortality.



# NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM TÁI SINH TỰ NHIÊN LOÀI VỎI THUỐC (*SCHIMA WALLICHII* CHOISY) Ở CÁC TRẠNG THÁI RỪNG TỰ NHIÊN PHỤC HỒI TẠI HUYỆN LỤC NGẠN VÀ LỤC NAM, TỈNH BẮC GIANG

Võ Đại Hải

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam Việt Nam

## TÓM TẮT

Vối thuốc là loài cây bản địa, gỗ lớn, đa tác dụng, có khả năng tái sinh tự nhiên từ chồi và hạt rất tốt. Nghiên cứu được thực hiện tại khu vực rừng tự nhiên có Vối thuốc phân bố trên địa bàn huyện Lục Ngạn và Lục Nam, tỉnh Bắc Giang. Kết quả nghiên cứu cho thấy Vối thuốc là loài có khả năng tái sinh rất mạnh với hệ số tổ thành có nơi lên tới 5,3 đối với trường hợp Vối thuốc tái sinh dưới tán rừng trạng thái IIa và biến động từ 2,1-3,0 đối với trạng thái rừng IIb; Tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng trung bình đạt 56%; Tỷ lệ cây Vối thuốc tái sinh có chất lượng trung bình và tốt chiếm tỷ lệ rất cao từ 86-100%; Cây tái sinh có chiều cao dưới 1m chiếm tỷ lệ 48-53%; Mạng hình cây tái sinh có phân bố đều.

**Từ khóa:** Vối thuốc (*Schima wallichii* Choisy), Tái sinh tự nhiên, Rừng phục hồi, Bắc Giang

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Vối thuốc (*Schima wallichii* Choisy) là loài cây gỗ lớn, phân bố rộng và đa tác dụng. Gỗ Vối thuốc bền đẹp, được sử dụng làm nhà, đồ gia dụng; vỏ và rễ cây được sử dụng làm thuốc và sản xuất các chế phẩm công nghiệp. Ngoài ra, với những đặc tính ưu việt là ưa sáng, khả năng chống chịu cao, sinh trưởng tương đối nhanh, tái sinh tự nhiên tốt, Vối thuốc đã được lựa chọn là một trong những loài cây bản địa sử dụng trong khoanh nuôi, xúc tiến tái sinh rừng tự nhiên, đặc biệt trên những lập địa khắc nghiệt mang lại hiệu quả cao.

Bắc Giang là một trong những địa phương có Vối thuốc phân bố tự nhiên và phát triển khá tốt, cây thường mọc thành rừng tự nhiên, chiếm ưu thế trong tổ thành rừng hoặc gần như thuần loài. Tuy nhiên, cho đến nay những nghiên cứu về đặc điểm tái sinh tự nhiên của Vối thuốc còn rất ít, vì vậy thiếu những cơ sở khoa học cho phục hồi và phát triển rừng tự nhiên Vối thuốc trên địa bàn tỉnh Bắc Giang.

## MỤC TIÊU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Mục tiêu nghiên cứu

Xác định được một số đặc điểm tái sinh tự nhiên của loài vối thuốc trong các trạng thái rừng phục hồi (IIa, IIb) làm cơ sở đề xuất một số biện pháp kỹ thuật lâm sinh trong khoanh nuôi phục hồi, xúc tiến tái sinh, nuôi dưỡng rừng Vối thuốc ở Bắc Giang.

### Phương pháp nghiên cứu

#### Điều tra tái sinh dưới tán rừng

- Lập 12 ô tiêu chuẩn điển hình có diện tích 1000m<sup>2</sup> trên các trạng thái rừng tự nhiên phục hồi IIa và IIb có Vối thuốc tái sinh tại 2 xã Tân Sơn,

huyện Lục Ngạn và xã Lục Sơn, huyện Lục Nam, tỉnh Bắc Giang (mỗi xã 6 OTC, mỗi trạng thái 3 OTC).

- Trong mỗi OTC lập 5 ô dạng bản (ODB), diện tích mỗi ô 16m<sup>2</sup> (kích thước ô 4m×4m), bố trí 4 ô ở 4 góc và 1 ô ở giữa OTC.

- Mô tả về cây bụi thảm tươi, độ tàn che, lập địa, nguồn giống cho tái sinh.

- Thu thập các số liệu về tái sinh: số lượng và thành phần, chiều cao cây tái sinh chung của lâm phần và của cây tái sinh Vối thuốc.

- Phân cấp chất lượng cây tái sinh thành 3 cấp: tốt, xấu, trung bình.

#### Phân tích và xử lý số liệu

Toàn bộ số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp trên phần mềm ứng dụng Excel 5.0, SPSS 11.0.

+ Xác định tần suất tái sinh cây Vối thuốc theo công thức:

$$Lx = \frac{Sov}{TSod} \times 100$$

Trong đó:

*Lx* là tần suất xuất hiện của loài cây Vối thuốc

*Sov* là số ô dạng bản có loài cây Vối thuốc xuất hiện

*TSod* là Tổng số ô dạng bản đo đếm

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc tổ thành cây tái sinh

Đặc điểm cấu trúc tổ thành cây tái sinh tại Tân Sơn - Lục Ngạn

- Đặc điểm cấu trúc tổ thành cây tái sinh trong rừng tự nhiên trạng thái Iia:

**Bảng 1. Tổ thành cây tái sinh trạng thái IIa tại xã Tân Sơn - Lục Ngạn**

TT	Loài cây	Ô1 (cây)	Ô2 (cây)	Ô3 (cây)	Trung bình (cây/ha)	N%	Hệ số tổ thành
1	Vối thuốc	17	16	14	1.958	53	5,3
2	Sau sau	3	5	4	500	14	1,4
3	Bời lời	6	3	3	500	14	1,4
4	Hoắc quang	1	2	4	292	8	0,8
5	Ba soi	1	2		125	3	0,3
6	Ngát		2		83	2	0,2
7	Chân chim			1	42	1	0,1
8	Dâu da			1	42	1	0,1
9	Núc nác			1	42	1	0,1
10	Bông bạc	1			42	1	0,1
11	Xoan nhừ			1	42	1	0,1
	<b>Tổng</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>3.668</b>	<b>100</b>	<b>10,0</b>

Bảng 1 cho thấy ở trạng thái rừng IIa tại xã Tân Sơn xuất hiện 11 loài cây tái sinh. Trong số 11 loài cây tái sinh xuất hiện thì Vối thuốc luôn là loài chiếm tỷ lệ lớn nhất. Một số loài luôn luôn xuất hiện trong các ô điều tra như Vối thuốc, Sau sau, Bời lời và Hoắc quang. Công thức tổ thành cây tái

sinh ở trạng thái IIa tại xã Tân Sơn Lục Nam:

5,3VT+1,4SS+1,4BL+0,8HQ+1,1LK (7 loài khác).

- Đặc điểm cấu trúc tổ thành cây tái sinh trong rừng tự nhiên trạng thái Iib:

**Bảng 2. Cấu trúc tổ thành cây tái sinh ở trạng thái rừng Iib tại xã Tân Sơn - Lục Ngạn**

TT	Loài cây	Ô1 (cây)	Ô2 (cây)	Ô3 (cây)	T.Bình/ha (cây)	N%	Hệ số tổ thành
1	Vối thuốc	7	12	15	1.417	30	3,0
2	Bời lời	9	22	4	1.458	30	3,0
3	Sau sau	6	7	3	667	14	1,4
4	Mý		5		208	4	0,4
5	Dâu da	1		3	167	3	0,3
6	Chân chim			3	125	3	0,3
7	Kháo	3			125	3	0,3
8	Vò rứt		1	2	83	2	0,2
9	Bông bạc		1		42	1	0,1
10	Núc nác		1	2	83	2	0,2
11	Thừng mực		2		83	2	0,2
12	Cánh kiến		2		83	2	0,2
13	3 loài khác	2	3	1	250	5	0,5
	<b>Tổng</b>	<b>28</b>	<b>56</b>	<b>33</b>	<b>4.791</b>	<b>100</b>	<b>10,0</b>

So với trạng thái IIa, số loài cây tái sinh ở trạng thái Iib tại xã Tân Sơn đã nhiều hơn, số loài cây tái sinh xuất hiện là 15 loài, đặc biệt là sự xuất hiện của một số loài có giá trị như Mý, Cánh kiến, Kháo. Công thức tổ thành cây tái sinh ở trạng thái rừng Iib tại xã Tân Sơn như sau:

3,0VT+3,0BL+1,4SS+2,6LK (12 loài khác).

Qua kết quả điều tra về cấu trúc tổ thành cây tái sinh tại xã Tân Sơn - Lục Ngạn cho thấy, số loài cây tái sinh xuất hiện cũng như sự dao động về mật độ cây tái sinh trên các ô điều tra ở trạng thái rừng Iib

đều nhiều hơn trạng thái IIa. Ở trạng thái rừng Iib đã xuất hiện thêm một số loài cây có giá trị kinh tế và phòng hộ cao như Mý, Cánh kiến, Kháo,... làm tăng thêm tính đa dạng cũng như giá trị của rừng. Nhìn chung, tổ thành ưu thế của cây tái sinh ở cả 2 trạng thái rừng chủ yếu vẫn là Vối thuốc, Sau sau, Bời lời, Hoắc quang.

**Đặc điểm cấu trúc tổ thành cây tái sinh tại Lục Sơn - Lục Nam**

- Cấu trúc tổ thành cây tái sinh trong rừng tự nhiên trạng thái Iia:

**Bảng 3. Cấu trúc tổ thành của cây tái sinh ở rừng IIa tại Lục Sơn Lục Nam**

TT	Loài cây	Ô1 (cây)	Ô2 (cây)	Ô3 (cây)	Trung bình (cây/ha)	N%	Hệ số tổ thành
1	Vối thuốc	19	7	8	1.417	38	3,8
2	Dẻ cuống		5	3	333	9	0,9
3	Bời lời	4	2		250	7	0,7
4	Ba soi	2	3	1	250	7	0,7
5	Hoắc quang	1	3	1	208	6	0,6
6	Dẻ đỏ	3		1	167	4	0,4
7	Mán đĩa		2	2	167	4	0,4
8	Ngát		2	2	167	4	0,4
9	Xoan nhừ		1	3	167	4	0,4
10	Bông bạc		2	1	125	3	0,3
11	Lim		1	2	125	3	0,3
12	Vỏ rứt		1	1	83	2	0,2
13	Chân chim		1	1	83	2	0,2
14	Dâu da		1	1	83	2	0,2
15	3 loài khác		2	1	125	3	0,3
	<b>Tổng</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>3.750</b>	<b>100</b>	<b>10,0</b>

Kết quả ở bảng 3 cho thấy có 17 loài cây tái sinh ở rừng IIa tại xã Lục Sơn, trong đó Vối thuốc là loài chiếm tỷ lệ lớn nhất. Thành phần cây tái sinh ở đây đã bắt đầu có sự xuất hiện của một số loài chịu bóng giai đoạn đầu như Lim xanh. Đây chính là điểm khác nhau giữa đặc điểm cấu trúc tổ thành cây tái sinh ở 2 xã Tân Sơn và xã Lục Sơn. Công thức tổ thành của cây tái sinh ở trạng thái rừng IIa tại xã Lục Sơn được viết như sau:

$3,8VT+0,9DC+0,7BL+0,7BS+0,6HQ+3,4LK$  (12 loài khác).

Như vậy, ta có thể thấy, mặc dù số loài cây tái sinh xuất hiện là 17 loài nhưng chỉ có 5 loài có mặt trong công thức tổ thành và cả 5 loài này đều là những loài cây tiên phong ưa sáng, số loài cây chịu bóng giai đoạn đầu tuy có nhưng còn rất ít.

- Cấu trúc tổ thành cây tái sinh trong rừng tự nhiên trạng thái lib:

**Bảng 4. Cấu trúc tổ thành cây tái sinh ở trạng thái rừng IIb tại xã Lục Sơn**

TT	Loài cây	Ô1 (cây)	Ô2 (cây)	Ô3 (cây)	Trung bình (cây/ha)	N%	Hệ số tổ thành
1	Vối thuốc	9	6	3	750	21	2,1
2	Chẹo	4	2	3	375	11	1,1
3	Mán đĩa	4	1	1	250	7	0,7
4	Dẻ cuống	1	3	1	208	6	0,6
5	Bứa	2	1	2	208	6	0,6
6	Lim xanh	2	1	2	208	6	0,6
7	Dẻ đỏ	1	1	2	167	5	0,5
8	Ngát	2	1	1	167	5	0,5
9	Xoan nhừ	1	2	1	167	5	0,5
10	Dâu da	2	1		125	4	0,4
11	Kháo	1	1	1	125	4	0,4
12	Thị rừng	1		2	125	4	0,4
13	Kẹn	2	1		125	4	0,4
14	Mý	1	1		83	2	0,2
15	Dọc	1		1	83	2	0,2
16	Lọng bàng	1		1	83	2	0,2
17	Vàng anh	1	1		83	2	0,2
18	4 loài khác	4			167	5	0,5
	<b>Tổng</b>	<b>40</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>3499</b>	<b>100</b>	<b>10,0</b>

## LÂM SINH

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, số loài cây tái sinh xuất hiện trong trạng thái rừng IIb ở xã Lục Sơn là 21 loài, trong đó số loài tham gia vào công thức tổ thành là 9 loài gồm: Vối thuốc, Chẹo tía, Mán đĩa, Dẻ cuống, Bứa, Lim, Dẻ đỏ, Ngát, Xoan nhừ. Vối thuốc vẫn là loài chiếm tỷ lệ lớn nhất trong các loài. Công thức tổ thành của cây tái sinh ở trạng thái rừng IIb ở xã Lục Sơn - huyện Lục Nam - Bắc Giang được viết như sau:

$$2,1VT+1,1C+0,7MD+0,6DC+0,6B+0,6L+0,5$$

DD+0,5N+2,8LK (12 loài khác).

Như vậy, ở trạng thái IIb, số loài tham gia vào công thức tổ thành đã tăng lên, đặc biệt đã có một số loài cây bản địa có giá trị như Bứa, Lim xanh xuất hiện trong công thức tổ thành.

**Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc mật độ và tỷ lệ cây tái sinh triển vọng**

**Đặc điểm cấu trúc mật độ và tỷ lệ cây tái sinh triển vọng ở xã Tân Sơn**

**Bảng 5. Mật độ và tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng ở trạng thái rừng IIa và IIb ở xã Tân Sơn - Lục Ngạn**

TT	Trạng thái rừng							
	II a				II b			
	Loài cây	N (cây/ha)	Số cây TV	%cây TV	Loài cây	N (cây/ha)	Số cây TV	%cây TV
1	Vối thuốc	1.958	1.008	52	Vối thuốc	1.417	742	52
2	Sau sau	500	210	42	Bời lời	1.458	450	31
3	Bời lời	500	225	45	Sau sau	667	322	48
4	Hoắc quang	292	120	41	11 loài khác	1.250	620	50
5	7 loài khác	417	185	44				
	<b>Tổng</b>	<b>3.667</b>	<b>1.748</b>			<b>4.792</b>	<b>2.134</b>	

Kết quả nghiên cứu được thể hiện tại bảng 5 cho thấy tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng của loài Vối thuốc luôn chiếm cao nhất.

**Đặc điểm cấu trúc mật độ và tỷ lệ cây tái sinh triển vọng ở xã Lục Sơn**

**Bảng 6. Mật độ và tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng ở trạng thái rừng IIa và IIb ở xã Lục Sơn**

Loài cây	Trạng thái rừng							
	II a				II b			
	N (cây/ha)	Số cây TV	%cây TV	Loài cây	N (cây/ha)	Số cây TV	% cây TV	
Vối thuốc	1.417	742	52,4	Vối thuốc	750	435	58	
Dẻ cuống	333	143	42,9	Chẹo	375	200	53,3	
Bời lời	250	110	44	mán đĩa	250	115	46	
Ba soi	250	130	52	Dẻ cuống	208	98	47	
Hoắc quang	208	95	45,6	Bứa	208	98	47	
11 loài khác	1.292	638	49,4	Lim	208	93	44,6	
				Dẻ đỏ	167	72	43,2	
				Ngát	167	81	48,6	
				Xoan nhừ	167	77	46,2	
				12 loài khác	1000	496	49,6	
<b>Tổng</b>	<b>3.750</b>	<b>1.858</b>			<b>3.500</b>	<b>1.765</b>		

Bảng 6 cho thấy mật độ cây tái sinh trong các trạng thái rừng chênh nhau không nhiều. Nhìn chung, tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng của các loài

biến động không nhiều giữa các trạng thái rừng.

**Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh**

- Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh ở Tân Sơn

**LÂM SINH**

**Bảng 7. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh dưới tán rừng ở Tân Sơn - Lục Ngạn**

Trạng thái	Loài cây	N (cây/ha)	Tỷ lệ chất lượng			Tỷ lệ nguồn gốc	
			Tốt (%)	TB (%)	Xấu (%)	Hạt (%)	Chồi(%)
II a	Vối thuốc	1.958	49	40	12	61	39
	Sau sau	500	40	23	37	26	74
	Bời lời	500	40	44	16	9	91
	Hoắc quang	292	-	71	29	65	35
	7 loài khác	417	29	54	17	31	69
	<b>Trung bình</b>		<b>40</b>	<b>46</b>	<b>22</b>	<b>38</b>	<b>62</b>
II b	Vối thuốc	1.417	46	40	14	67	33
	Bời lời	1.458	54	24	22	64	36
	Sau sau	667	34	37	28	38	63
	11 loài khác	1.250	45	40	15	46	54
	<b>Trung bình</b>		<b>45</b>	<b>35</b>	<b>20</b>	<b>54</b>	<b>46</b>

Qua bảng 7 ta thấy, tỷ lệ cây có chất lượng tốt của các loài đều tương đối cao. Vối thuốc là loài có tỷ lệ cây tốt đạt cao nhất. Qua đó ta thấy Vối thuốc là loài có khả năng tái sinh chồi rất mạnh, ngoài ra

trong điều kiện thuận lợi khả năng tái sinh từ hạt của vối thuốc cũng rất tốt.

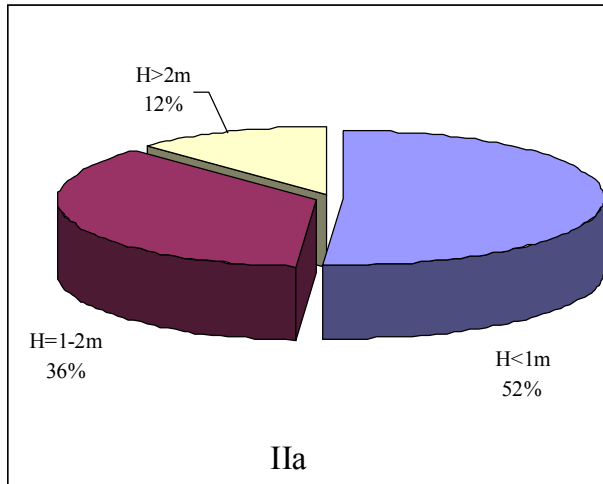
- *Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh ở Lục Sơn*

**Bảng 8. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh dưới tán rừng ở Lục Sơn - Lục Nam**

Trạng thái	Loài cây	N (cây/ha)	Tỷ lệ chất lượng			Tỷ lệ nguồn gốc	
			Tốt (%)	TB (%)	Xấu (%)	Hạt (%)	Chồi (%)
II a	Vối thuốc	1.417	46	40	14	69	32
	Dẻ cuống	333	47	39	14	45	55
	Bời lời	250	-	60	40	58	42
	Ba soi	250	60	40	-	49	51
	Hoắc quang	208	-	72	28	49	51
	11 loài khác	1.292	43	43	15	45	55
	<b>Trung bình</b>		<b>33</b>	<b>49</b>	<b>18</b>	<b>52</b>	<b>48</b>
II b	Vối thuốc	750	29	60	11	60	40
	Chẹo	375	14	69	17	44	56
	Mán đĩa	250	16	67	17	48	52
	Dẻ cuống	208	31	49	20	44	56
	Bứa	208	26	54	20	35	65
	Lim	208	42	38	20	46	54
	Dẻ đỏ	167	29	45	25	44	56
	Ngát	167	32	42	25	44	56
	Xoan nhừ	167	22	53	25	72	28
	11 loài khác	1.000	15	61	25	57	43
	<b>Trung bình</b>		<b>26</b>	<b>54</b>	<b>21</b>	<b>49</b>	<b>51</b>

## LÂM SINH

Kết quả bảng 8 cho thấy, so với chất lượng cây tái sinh ở xã Tân Sơn, chất lượng cây loại tốt ở đây thấp hơn. Có thể nói, tỷ lệ cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt và từ chồi ở xã Lục Sơn là gần tương đương nhau; đặc điểm này có sự khác biệt so với nguồn gốc tái sinh ở xã Tân Sơn như đã nhận xét ở bảng 7. Nhìn chung, trong cả 2 trạng thái rừng thì Vôĩ thuốc là loài có chất lượng tốt, cây tái sinh có

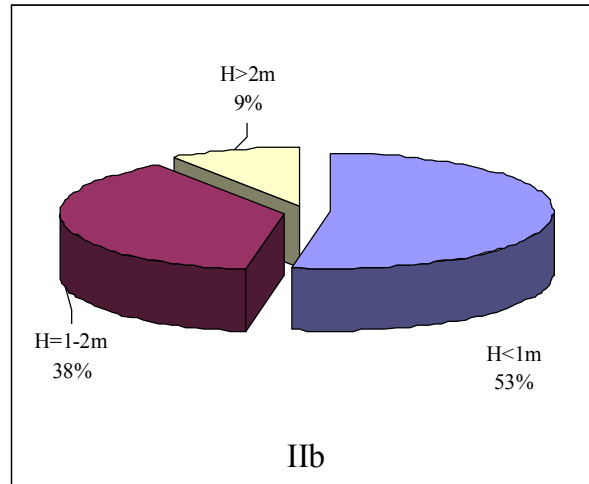


nguồn gốc từ hạt chiếm tỷ lệ rất cao

### Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao

#### Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao ở xã Tân Sơn - huyện Lục Ngạn

Tỷ lệ trung bình về phân bố số cây theo cấp chiều cao ở cả hai trạng thái rừng ở xã Tân Sơn được thể hiện qua biểu đồ 1.



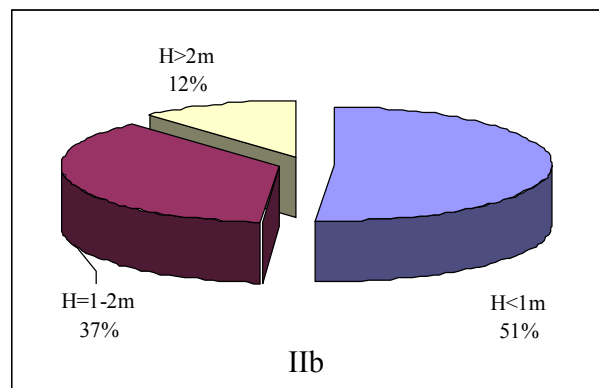
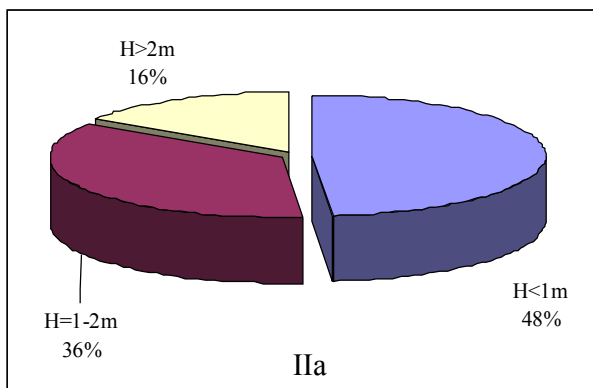
**Biểu đồ 1. Phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao tại xã Tân Sơn - Lục Ngạn**

Qua biểu đồ 1 ta thấy, phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao ở hai trạng thái rừng IIa và IIb ở xã Tân Sơn không có sự khác nhau nhiều. Với chiều cao trung bình của lớp thực bì trong cả hai trạng thái giao động từ 0,9-1m thì chiều cao của cây tái sinh phải vượt qua ngưỡng này mới có thể sinh trưởng phát triển tốt. Trong thời gian tới nếu không bị những sự tác động xấu thì số cây này sẽ sinh trưởng, phát triển và tham gia vào tầng tán chính của rừng. Do đó biện pháp kỹ thuật chính là áp dụng biện pháp khoanh nuôi, xúc tiến quá trình tái sinh, đồng thời kết hợp chăm sóc, phát bót những cây phi mục đích, cây cong queo, sâu bệnh để tạo

điều kiện cho cây tái sinh phát triển.

#### Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao ở xã Lục Sơn - huyện Lục Nam

Qua biểu đồ 2 ta thấy, tỷ lệ cây tái sinh ở các cấp giữa hai trạng thái rừng chênh lệch nhau không nhiều. Chính sự chênh lệch không nhiều về tỷ lệ chiều cao theo các cấp ở hai trạng thái rừng phần nào phản ánh, rừng tự nhiên ở đây đang ở giai rừng non mới phục hồi. Vì vậy, biện pháp kỹ thuật chính trong giai đoạn này vẫn là khoanh nuôi xúc tiến tái sinh tự nhiên, kết hợp vệ sinh rừng, phát dọn những cây phi mục đích để tạo điều kiện cho rừng phát triển tốt hơn.



**Biểu đồ 2. Phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao tại xã Lục Sơn - huyện Lục Nam**

## LÂM SINH

**Mạng hình phân bố cây tái sinh và tần suất xuất hiện tái sinh loài Vối thuốc**

*Phân bố cây tái sinh theo mặt phẳng ngang*

*và tần suất xuất hiện cây vối thuốc tái sinh tại xã Tân Sơn huyện Lục Ngạn*

**Bảng 9. Phân bố cây theo mặt phẳng nằm ngang và tần suất xuất hiện cây tái sinh loài Vối thuốc ở xã Tân Sơn - huyện Lục Ngạn**

Trạng thái	ÔTC	Mạng hình phân bố					Tần suất xuất hiện cây vối thuốc tái sinh			
		$\bar{r}$	$\lambda$	n	U	K?t lu?n	S <sub>ov</sub>	TS <sub>ov</sub>	L <sub>x</sub> (%)	K?t lu?n
IIa	1	3,1	0,363	35	30,93	Đ?u	5	5	100	Cao
	2	2,2	0,375	35	19,18	Đ?u	5	5	100	Cao
	3	2,8	0,363	35	26,84	Đ?u	5	5	100	Cao
	TB	2,7	0,367	35	25,65				100	Cao
IIb	1	3,2	0,350	35	31,53	Đ?u	3	5	60	TB
	2	2,9	0,700	35	43,60	Đ?u	4	5	80	Khá
	3	2,5	0,388	35	23,91	Đ?u	5	5	100	Cao
	TB	2,9	0,479	35	33,02				80	Khá

Kết quả kiểm tra mạng hình phân bố cây tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang bằng tiêu chuẩn U cho thấy, giá trị U tính toán trong các ô tiêu chuẩn đều lớn hơn 1,96. Điều đó có nghĩa là phân bố cây tái sinh trên bề mặt đất ở trạng thái IIa và IIb của rừng tự nhiên có vối thuốc phân bố ở xã Tân Sơn đều có dạng phân bố đều. Với quy luật này ta có thể thấy, cây tái sinh ở khu vực nghiên cứu phân bố đều sẽ là điều kiện tốt cho việc phục hồi rừng đạt hiệu quả tốt và nhanh chóng.

Tần suất xuất hiện cây tái sinh tính trung bình

cho các ô dạng bản ở trạng thái IIb được xếp vào mức khá. Như vậy, Vối thuốc là loài xuất hiện nhiều và tương đối đều trong rừng tự nhiên trạng thái IIa và IIb tại xã Tân Sơn - huyện Lục Ngạn. Qua đó cũng cho thấy, Vối thuốc có vai trò rất quan trọng trong việc phục hồi rừng tự nhiên nghèo kiệt, đất bỏ hóa sau nương rẫy tại xã Tân Sơn - huyện Lục Ngạn - tỉnh Bắc Giang.

*Phân bố cây tái sinh theo mặt phẳng ngang và tần suất xuất hiện cây vối thuốc tái sinh tại xã Lục Sơn huyện Lục Nam*

**Bảng 10. Phân bố cây theo mặt phẳng nằm ngang và tần suất xuất hiện cây tái sinh loài Vối thuốc ở xã Lục Sơn - huyện Lục Nam**

Trạng thái	ÔTC	Mạng hình phân bố					Tần suất xuất hiện cây vối thuốc tái sinh			
		$\bar{r}$	$\lambda$	n	U	K?t lu?n	S <sub>ov</sub>	TS <sub>ov</sub>	L <sub>x</sub> (%)	K?t lu?n
IIa	1	3,2	0,363	35	32,29	Đ?u	5	5	100	Cao
	2	3,7	0,413	35	42,47	Đ?u	5	5	100	Cao
	3	2,8	0,350	35	26,18	Đ?u	5	5	100	Cao
	TB	3,2	0,375	35	33,65	Đ?u			100	Cao
IIb	1	2,7	0,500	35	31,90	Đ?u	4	5	80	Khá
	2	3,2	0,288	35	27,52	Đ?u	4	5	80	Khá
	3	4,1	0,263	35	36,23	Đ?u	2	5	40	Th?p
	TB	3,3	0,350	35	31,88	Đ?u			66,7	TB

Kết quả nghiên cứu về mạng hình phân bố cây tái sinh ở bảng 10 cho thấy  $U > 1,96$  trong tất cả các ô tiêu chuẩn điều tra ở cả hai trạng thái rừng. Như vậy, phân bố của cây tái sinh ở trạng thái rừng IIa và IIb tại xã Lục Sơn, huyện Lục Nam, tỉnh Bắc Giang có dạng phân bố đều. Điều đó rất thuận lợi cho việc áp dụng biện pháp khoanh nuôi xúc tiến tái sinh tự nhiên rừng nghèo kiệt tại Bắc Giang hiện nay.

### KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy Vối thuốc là loài có khả năng tái sinh tự nhiên rất mạnh từ hạt và chồi với một số đặc điểm chính sau đây.

- Vối thuốc luôn chiếm ưu thế trong công thức tổ thành có trường hợp chiếm tới 5,3 ở trạng thái rừng IIa và biến động từ 2,1 - 3,0 ở trạng thái rừng IIb;

- Mật độ vối thuốc tái sinh ở khu vực nghiên cứu là khá lớn và có sự biến động mạnh dưới các trạng thái rừng và địa điểm nghiên cứu, trong đó mật độ vối thuốc tái sinh ở xã Tân Sơn lớn hơn nhiều so với khu vực xã Lục Sơn, mật độ vối thuốc trung bình của cả khu vực biến động từ 750 - 1.958 cây/ha và trạng thái IIa có mật độ Vối thuốc cao hơn so với trạng thái IIb điều này cũng phần nào chỉ ra tính ưa sáng của Vối thuốc;

- Vối thuốc tái sinh có chất lượng tốt và trung bình chiếm tỷ trọng lớn từ 86 - 100%, trong đó tỷ trọng cây tái sinh có triển vọng tại thời điểm nghiên cứu chỉ chiếm 52 - 58%;

- Nghiên cứu về phân bố số cây theo cấp chiều cao cho thấy tỷ lệ cây Vối thuốc tái sinh có chiều cao nhỏ hơn 1m chiếm tỷ trọng khá cao, biến động từ 48 - 53% và hiện tại lớp cây tái sinh này đang bị cây bụi, cây tái sinh phi mục đích chèn ép do vậy cần có biện pháp xúc tiến tái sinh tự nhiên, phát luống cây bụi, dây leo tạo điều kiện cho những cây tái sinh này trở thành cây tái sinh mục đích và sớm tham gia vào tầng tán chính.

- Mạng hình phân bố cây tái sinh Vối thuốc có phân bố đều trên mặt đất rừng, tạo điều kiện thuận lợi cho các biện pháp xúc tiến tái sinh cho Vối thuốc.

- Từ những kết quả tổng hợp trên biện pháp chung được đưa ra ở đây là áp dụng giải pháp khoanh nuôi xúc tiến tái sinh tự nhiên đối với rừng có Vối thuốc phân bố trên địa bàn tỉnh Bắc Giang, tùy vào địa điểm và tình hình tái sinh cụ thể mà lựa chọn biện pháp cũng như mức độ tác động cho phù hợp.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Vũ Văn Hưng, 2004. Nghiên cứu một số đặc tính lâm học của loài cây Vối thuốc (*Schima wallichii* Choisy) làm cơ sở gây trồng tại huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang. Luận văn Thạc sỹ khoa học Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp 2004, 101 trang.

Quyết định số 889/QĐ/DALN/KfW3 ngày 18/7/2002 của Ban quản lý các dự án Lâm nghiệp về việc Ban hành hướng dẫn kỹ thuật trồng cây Vối thuốc.

Võ Đại Hải, 2008. Nghiên cứu đặc điểm tái sinh tự nhiên Vối thuốc (*Schima wallichii* Choisy) tại vùng Tây Bắc Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 4/2008, trang 72-76.

Võ Đại Hải, 2008. Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc rừng Vối thuốc (*Schima wallichii*) vùng Tây Bắc. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 5/2008, trang 100-104.

### RESEARCH ON NATURAL REGENERATION CHARACTERISTICS OF *SCHIMA WALLICHII* CHOISY IN REHABILITATION FORESTS IN LUC NGAN AND LUC NAM DISTRICTS, BAC GIANG PROVINCE

Vo Dai Hai

Forest Science Institute of Vietnam

### SUMMARY

*Schima wallichii* Choisy is a native, large-sized, multi-purposes tree species with rather good seeding and coppicing natural regeneration. The research was conducted in rehabilitated natural forests with *Schima wallichii* Choisy distributed in Luc Ngan and Luc Nam districts, Bac Giang province. Research results show that *Schima wallichii* Choisy has a good regeneration ability with species composition coefficient reached up to 5.3 in case regenerated under forest canopy, forest status IIa and varied from 2.1 to 3.0 in case regenerated under forest canopy, forest status IIb. Rate of promising regenerated trees on average is 56%; rate of medium and good regenerated trees is very high, 86-100%. Regenerated trees having height under 1m occupy 48-53%. Trees distribution on the forest ground is equal.

**Keywords:** *Schima wallichii* Choisy, Natural regeneration, Rehabilitation forest, Bac Giang province



## ĐỀ XUẤT SỬ DỤNG KÍCH THƯỚC THÍCH HỢP CỦA Ô TIÊU CHUẨN VÀ ĐA DẠNG SINH HỌC THỰC VẬT RỪNG THÔNG BA LÁ (*PINUS KESIYA*) MỘC TỰ NHIÊN Ở LÂM ĐỒNG VÀ VÙNG LÂN CẬN

Nguyễn Duy Chính,

*Khoa Sinh học, Đại học Đà Lạt*

Huỳnh Kim Ánh

*Khoa Khoa học Tự nhiên, Đại học Phú Yên*

### TÓM TẮT

Sử dụng phương pháp ô xếp chồng để xác định diện tích thích hợp của ô tiêu chuẩn đủ để nghiên cứu đa dạng sinh học ở kiểu rừng Thông ba lá mọc tự nhiên ở Lâm Đồng và vùng lân cận. Các ô xếp chồng có kích thước: 10x10m, 15x15m, 20x20m, 25x25m, 30x30m, 35x35m và 40x40m. Ô tiêu chuẩn được xác định với kích thước 35x35m là thích hợp cho nghiên cứu đa dạng thực vật, đặc biệt là với rừng Thông ba lá (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) mọc tự nhiên ở Lâm Đồng và các vùng lân cận trên các đai cao độ từ 800m đến 2000m. Với tổng số 20 ô tiêu chuẩn được thực hiện, chỉ số đặc trưng chung về đa dạng sinh học (chỉ số trung bình), thành phần loài và đa dạng dạng sống của kiểu rừng này đã được xác định, trong đó chỉ số Margalef trung bình ( $D_{Marg}$ ) được là 3,76. Thành phần loài khá giàu và đa dạng, bao gồm 244 loài thuộc 179 chi, 68 họ của 4 ngành thực vật có mạch (Lycopodiophyta, Polypodiophyta, Pinophyta và Magnoliophyta). Có 8 loài được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam. Có 8 dạng sống trong đó: Megaphanerophytes (0,82), Microphanerophytes (9,01), Nanophanerophytes (18,44), Chamaephytes (27,46), Therophytes (27,05), Lianophanerophytes (6,15), Cryptophytes (6,65) và Epiphytes (4,51).

**Từ khóa:** Ô xếp chồng, Đa dạng sinh học, Rừng Thông ba lá, Chỉ số Margalef, Lâm Đồng.

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Đa dạng sinh học đã trở thành mối quan tâm lớn của nhân loại trên khắp hành tinh. Ở Việt Nam đã có nhiều công trình nghiên cứu về đa dạng sinh học ở các cấp độ khác nhau, như về đa dạng di truyền của Nguyễn Hoàng Nghĩa (1977), về đa dạng loài của Nguyễn Tiến Bản (1997, 2003, 2005), Nguyễn Nghĩa Thìn (1997, 2007) và Phạm Hoàng Hộ (1999), về đa dạng hệ sinh thái của Thái Văn Trưng (1978). Tất cả đã chứng tỏ Việt Nam là nước đa dạng về sinh vật. Sự giàu có về sinh vật đó được tàng chứa trong các kiểu thảm thực vật khác nhau. Lâm Đồng là tỉnh miền núi với nhiều kiểu địa hình ở các đai cao độ khác nhau, có các kiểu thảm thực vật khác nhau trong đó kiểu rừng thưa cây lá kim của loài Thông ba lá (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) là điển hình cho thảm thực vật nơi đây. Rừng Thông ba lá ở Lâm Đồng có khoảng 192.320ha, trong đó khoảng 148.000ha là rừng thông mọc tự nhiên ở các đai độ cao từ 800 đến 2000m. Số công trình nghiên cứu có liên quan đến đa dạng sinh học rừng thông ở đây còn ít và nhìn

chung chưa đủ để phản ánh đa dạng thực vật của kiểu rừng này.

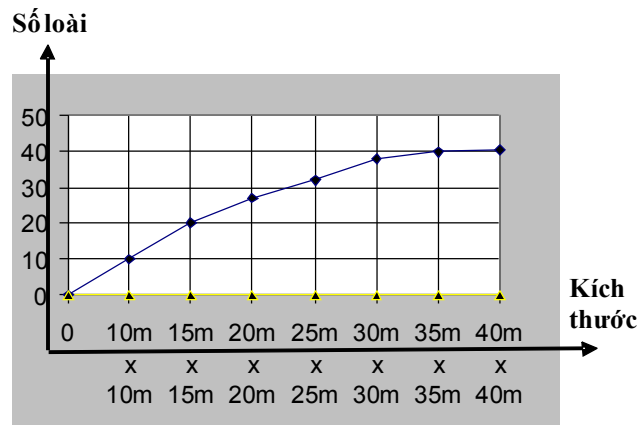
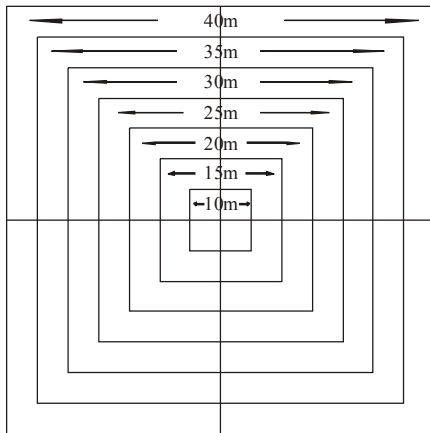
Để có được kết quả về đa dạng thực vật của rừng thông, cần thiết lập các ô tiêu chuẩn. Song kích thước của ô là bao nhiêu thì thích hợp, thì đủ phản ánh tính đa dạng sinh học của kiểu rừng này đang còn là một câu hỏi nhất là khi phải nghiên cứu ở các địa hình chia cắt mạnh, có độ dốc lớn, cần thiết lập nhiều ô trên nhiều cao độ để kết quả nghiên cứu phản ánh khái quát nhất đa dạng sinh học thực vật của kiểu rừng Thông ba lá ở Lâm Đồng.

### PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### Xác định kích thước thích hợp của ô tiêu chuẩn

Để xác định kích thước thích hợp của ô tiêu chuẩn dùng cho nghiên cứu đa dạng sinh học ở kiểu rừng thông ba lá, chúng tôi sử dụng phương pháp ô xếp chồng. Các ô xếp chồng có kích thước: 10x10m, 15x15m, 20x20m, 30x30m, 35x35m, 40x40m. Sau đó thống kê số loài ở từng ô, từ kích thước nhỏ đến lớn và có được tương quan số loài và diện tích ô biểu thị trên đồ thị.

## LÂM SINH



Ở điểm uốn (x) tương đương với diện tích lớn vừa đủ của ô, số loài gần như không tăng.

Đó chính là kích thước thích hợp của ô tiêu chuẩn dùng để nghiên cứu

Xác định vị trí ô nghiên cứu

Sau khi xác định được kích thước thích hợp của ô tiêu chuẩn, thiết lập các ô nghiên cứu ở các cao độ khác nhau. Thường ở mỗi đai cao độ có 3 ô nằm sâu trong các khối rừng Thông ba lá mọc tự nhiên, tránh xa mép rừng để loại trừ yếu tố hiệu ứng vùng biên. Các ô tiêu chuẩn phải phản ánh một cách tự nhiên về thành phần loài của kiểu rừng này. Rừng thông ở đây phải đủ cấu trúc ba tầng (gỗ lớn, gỗ nhỏ, cỏ, bụi). Để xác định tọa độ (vĩ độ, kinh độ), độ cao so với mặt biển, hướng dốc dùng máy định vị GPS.

Xác định thành phần loài, dạng sống, tình trạng loài và chỉ số đa dạng

Để xác định thành phần loài, vị trí phân loại và dạng sống chúng tôi sử dụng phương pháp hình thái so sánh; thông qua việc điều tra, thu thập mẫu vật, sử dụng tài liệu tra cứu.

Chỉ số đa dạng được áp dụng là chỉ số độ giàu loài Margalef theo công thức:

$$D_{\text{Marg.}} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Để xác định số lượng cá thể dùng phương pháp đếm trực tiếp cây gỗ lớn, gỗ nhỏ, bụi. Riêng với cây cỏ thì dùng ô 1x1m ở vị trí bốn góc và chính giữa ô tiêu chuẩn để tính số cá thể, rồi quy ra số cá thể của

ô tiêu chuẩn chính. Số cá thể theo công thức:

$$N = \sum x \text{ gỗ lớn} + y \text{ gỗ nhỏ} + z \text{ cây bụi} + p \text{ cỏ.}$$

Chỉ số  $D_{\text{Marg.}}$  chung cho kiểu rừng Thông ba lá mọc tự nhiên ở Lâm Đồng và vùng lân cận được xác định bằng chỉ số trung bình cộng của các ô:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n xi / n$$

Dạng sống bao gồm Mega. = Megaphanerophytes (cây gỗ lớn), Micro. = Microphanerophytes (cây gỗ nhỏ), Nano. = Nanophanerophytes (cây dạng bụi), Chamae. = Chamaephytes (cây lâu năm), Thero. = Therophytes (cây một năm), Lian. = Lianophanerophytes (cây leo), Cryp. = Cryptophytes (cây chồi ẩn), Epi. = Epiphytes (cây bì sinh).

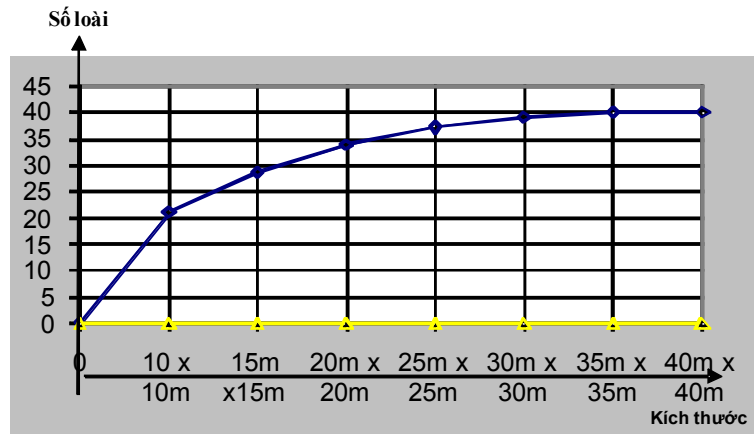
### KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Xác định kích thước thích hợp của tiêu chuẩn đủ để nghiên cứu đa dạng thực vật ở rừng thông ba lá mọc tự nhiên ở Lâm Đồng bằng phương pháp lập các ô xếp chồng lên nhau ở 3 điểm thuộc 3 độ cao khác nhau, kết quả chỉ ra:

**ÔLB01:** Tọa độ địa lý 12°02'23,7" vĩ bắc 108°25'38,1" kinh đông. Độ cao: 1794m. Độ dốc 30°, hướng dốc: TB-ĐN.

Biểu thị tương quan giữa kích thước ô xếp chồng và số loài:

Kích thước ô xếp chồng	Số loài
10mx10m	22
15mx15m	29
20mx20m	34
25mx25m	37
30mx30m	39
35mx35m	40
40mx40m	40

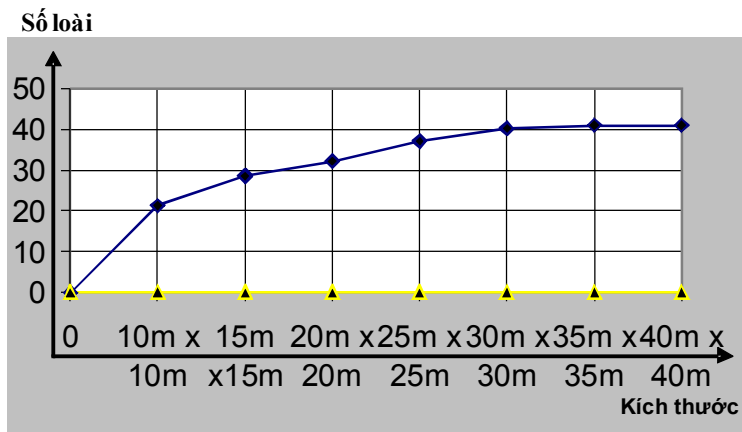


Như vậy khi kích thước các ô chồng của ô LB01 tăng thì số loài thực vật có mạch cũng tăng theo đến kích thước 35x35m thì gần như không tăng và trên đồ thị có một điểm uốn.

**ÔTL01** tọa độ địa lý 11°53'02" vĩ độ bắc, 108°25'57,0" kinh độ đông. Độ cao: 1462m. Độ dốc: 15°. Hướng dốc: N-B

Biểu thị tương quan giữa kích thước ô xếp chồng và số loài:

Kích thước ô xếp chồng	Số loài
10mx10m	21
15mx15m	28
20mx20m	33
25mx25m	37
30mx30m	40
35mx35m	42
40mx40m	42

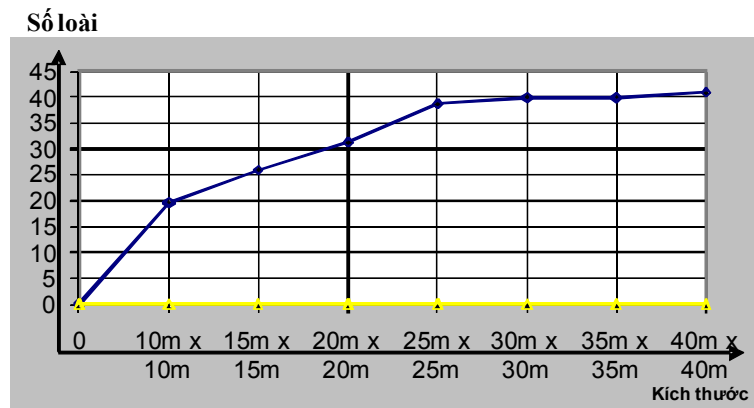


Khi kích thước các ô chồng của ô TL01 tăng thì số loài thực vật có mạch cũng tăng theo đến kích thước 35x35m thì gần như không tăng, và trên đồ thị có một điểm uốn

**Ô DL01:** Tọa độ địa lý 11°23'20,6" vĩ độ bắc 108°05'22,0" kinh độ đông. Độ cao: 890m. Độ dốc: 25°. Hướng dốc: Đ-T

Biểu thị tương quan giữa kích thước ô xếp chồng và số loài.

Kích thước ô xếp chồng	Số loài
10mx10m	20
15mx15m	27
20mx20m	32
25mx25m	38
30mx30m	40
35mx35m	40
40mx40m	41



## LÂM SINH

Khi kích thước các ô chông của ô DL01 tăng thì số loài thực vật có mạch cũng tăng theo đến kích thước 35x35m thì gần như không tăng và trên đồ thị có một điểm uốn.

Như vậy từ kết quả nghiên cứu tương quan số loài và kích thước các ô xếp chông ở cả ba ô tiêu chuẩn (LB01, TL01, DL01) đã cho biết kích thước thích hợp của ô tiêu chuẩn cho việc nghiên cứu đa

dạng sinh học thực vật ở kiểu rừng Thông ba lá ở Lâm Đồng là 35x35m.

Các ô tiêu chuẩn 35x35m được thiết lập trên các đai cao độ khác nhau từ 800m đến 2000m, có độ dốc và hướng dốc khác nhau chủ yếu trên các địa hình chia cắt khá mạnh, các kết quả nghiên cứu được tổng hợp và chỉ ra trong bảng sau:

**Bảng các chỉ số về đa dạng thực vật ở 20 ô tiêu chuẩn của kiểu rừng Thông ba lá mọc tự nhiên ở tỉnh Lâm Đồng và vùng lân cận**

Ký hiệu Ô	Vĩ độ	Kinh độ	Độ cao so với mặt nước biển (m)	Độ dốc, Hướng dốc	Số loài (S)	Số cá thể (N)	Chỉ số $D_{Marg.}$
Ô LB01	12 <sup>0</sup> 02' 23,7"	108 <sup>0</sup> 25' 38,1"	1794	30 <sup>0</sup> , TB-ĐN	40	43.728	3,65
Ô LB02	12 <sup>0</sup> 02' 27,1"	108 <sup>0</sup> 25' 32,9"	1988	30 <sup>0</sup> , T-Đ	39	44.880	3,55
Ô LB03	12 <sup>0</sup> 02' 28,8"	108 <sup>0</sup> 25' 40,8"	1890	12 <sup>0</sup> , TB-ĐN	41	39.024	3,78
Ô TL01	11 <sup>0</sup> 53' 0,2"	108 <sup>0</sup> 25' 57,0"	1462	15 <sup>0</sup> , N-B	42	40.163	3,87
Ô TL02	11 <sup>0</sup> 52' 52,2"	108 <sup>0</sup> 25' 58,3"	1553	32 <sup>0</sup> , TN-ĐB	39	34.993	3,63
Ô TL03	11 <sup>0</sup> 52' 42,3"	108 <sup>0</sup> 26' 10,2"	1383	10 <sup>0</sup> , TN-ĐB	41	51.197	3,69
Ô NV01	11 <sup>0</sup> 52' 21,4"	108 <sup>0</sup> 26' 16,3"	1334	15 <sup>0</sup> , N-B	43	52.515	3,86
Ô DTL01	11 <sup>0</sup> 54' 25,5"	108 <sup>0</sup> 27' 28,9"	1228	28 <sup>0</sup> , N-B	42	48.605	3,80
Ô DTL02	11 <sup>0</sup> 54' 17,4"	108 <sup>0</sup> 27' 29,3"	1310	35 <sup>0</sup> , ĐN-TB	39	39.977	3,59
Ô TN01	11 <sup>0</sup> 55' 59,8"	108 <sup>0</sup> 22' 31,6"	1378	15 <sup>0</sup> , TN-ĐB	40	53.626	3,58
Ô SV01	11 <sup>0</sup> 59' 18,5"	108 <sup>0</sup> 21' 50,4"	1427	35 <sup>0</sup> , N-B	43	43.882	3,93
Ô SV02	11 <sup>0</sup> 59' 14,6"	108 <sup>0</sup> 22' 02,0"	1455	25 <sup>0</sup> , ĐN-TB	41	48.751	3,71
Ô DS01	12 <sup>0</sup> 00' 46,8"	108 <sup>0</sup> 29' 12,5"	1459	40 <sup>0</sup> , Đ,ĐN-TTB	42	49.195	3,82
Ô DS02	12 <sup>0</sup> 00' 45,7"	108 <sup>0</sup> 29' 17,4"	1517	25 <sup>0</sup> , TN-ĐB	39	36.084	3,62
Ô DL01	11 <sup>0</sup> 23' 20,6"	108 <sup>0</sup> 05' 22,0"	890	25 <sup>0</sup> , Đ-T	41	26.687	3,92
Ô DL02	11 <sup>0</sup> 26' 44,8"	108 <sup>0</sup> 03' 42,1"	1172	5 <sup>0</sup> , ĐN-TB	42	24.110	4,06
Ô DL03	11 <sup>0</sup> 25' 37,1"	108 <sup>0</sup> 03' 32,9"	1032	5 <sup>0</sup> , Đ-T	44	25.605	4,23
Ô NM01	11 <sup>0</sup> 49' 48,9"	108 <sup>0</sup> 38' 43,9"	901	30 <sup>0</sup> , TB-ĐN	40	39.944	3,68
Ô NM02	11 <sup>0</sup> 49' 56,7"	108 <sup>0</sup> 38' 40,5"	960	15 <sup>0</sup> , B-N	41	44.932	3,73
Ô NM03	11 <sup>0</sup> 50' 10,6"	108 <sup>0</sup> 39' 13,1"	815	35 <sup>0</sup> , Đ-T	39	36.297	3,62

## LÂM SINH

Chỉ số đa dạng Margalef của các ô chênh lệch nhau không nhiều, tạo thành tập hợp số khá đồng nhất. Vì vậy chỉ số trung bình cộng có thể đại diện một cách đầy đủ và chặt chẽ cho tập hợp các ô đó. Chỉ số Margalef chung cho kiểu rừng Thông ba lá mọc tự nhiên ở Lâm Đồng và vùng lân cận là:

$D_{\text{marg}} = 3,76$ . Có thể thấy rằng những cánh rừng này đang ở giai đoạn Climax của diễn thế, chúng có thành phần và dạng sống của các loài là khá ổn định. Từ các kết quả nghiên cứu ở các ô, danh lục thực vật cho kiểu rừng Thông ba lá đã được tổng hợp.

**BẢNG DANH LỤC THÀNH PHẦN LOÀI, DẠNG SỐNG VÀ TÌNH TRẠNG LOÀI Ở KIỂU RỪNG THÔNG BA LÁ MỌC TỰ NHIÊN Ở LÂM ĐỒNG VÀ VÙNG LÂN CẬN.**

TT	NGÀNH, HỌ TÊN KHOA HỌC LOÀI	TÊN VIỆT NAM	DẠNG SỐNG	TÌNH TRẠNG
<b>Ngành LYCOPDIOPHYTA</b>				
<b>Họ Lycopodiaceae</b>				
1	<i>Lycopodium cernuum</i> (L.) Pic.Serm.	Thạch tùng nghiên	Thero.	
<b>Họ Selaginellaceae</b>				
2	<i>Selaginella monospora</i> Spring	Quyển bá đơn bào tử	Thero.	
<b>Ngành POLYPODIOPHYTA</b>				
<b>Họ Adiantaceae</b>				
3	<i>Adiantum flabellatum</i> L.	Cây vót, rón đen	Cryp.	
4	<i>Adiantum stenochlamys</i> Bak.	Ráng nguyệt sĩ	Cryp.	
5	<i>Taenitis blechnoides</i> (Willd.) SW.	Ráng đại dực	Cryp.	
<b>Họ Aspleniaceae</b>				
6	<i>Asplenium affine</i> Sw.	Ráng can xỉ gần	Epi.	
7	<i>Asplenium ensiforme</i> Wall. Ex Hook. & Grev.	Ráng can xỉ hình gươm	Epi.	
<b>Họ Blechnaceae</b>				
8	<i>Blechnum orientale</i> L.	Ráng dừa đông	Nano.	
9	<i>Brainea insignis</i> (Hook.) J. Smith	Ráng biệt xỉ	Nano.	
10	<i>Woodwardia Japonica</i> (L.f.) J.Sm.	Ráng bích hoa nhật	Chamae	
<b>Họ Dennstaedtiaceae</b>				
11	<i>Microlepia platyphylla</i> (D.Don) J. Smith	Ráng vi lân	Cryp.	
12	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	Ráng đại dực	Cryp.	
<b>Họ Dipteridaceae</b>				
13	<i>Dipteris conjugata</i> (Kaulf.) Reinw.	Song dực đôi	Cryp.	
<b>Họ Gleicheniaceae</b>				
14	<i>Dicranopteris linearis</i> (Burn.) Underw.	Guột, tế, ráng tây sơn	Cryp.	
<b>Họ Osmundaceae</b>				
15	<i>Osmunda cinnamomea</i> L.	Ráng ắt minh quế	Cryp.	
<b>Họ Polypodiaceae</b>				
16	<i>Aglaomorpha coronans</i> (Wall. Ex Mett.) Copel.	Ổ rồng	Epi.	
17	<i>Crypsinus rhynchophyllus</i> (Hook.) Copel.	Ráng ần thù có múi	Epi.	
18	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J. Smith	Đuôi phụng lá sồi	Epi.	
19	<i>Gonophlebium subauriculatum</i> (Bl.) Prest.	Ráng đa túc	Epi.	
20	<i>Lemmaplyllum carnosum</i> (Hook.) C. Presl.	Ráng vảy ốc nạc	Epi.	
21	<i>Paragramma banaensis</i> (C. Chr.) Ching	Ráng song vân Bà	Epi.	
22	<i>Pyrrosia lingua</i> (Thunb.) Farw. Var. lingua	Nà Ráng tai chuột lưỡi dao	Epi.	
<b>Họ Pteridaceae</b>				
23	<i>Pteris cretica</i> L.	Chân xỉ Hy Lạp	Cryp.	
24	<i>Pteris vittata</i> L.	Seo gà, chân xỉ	Cryp.	

**LÂM SINH**

	<b>Ngành PINOPHYTA</b>			
	<b>Họ Pinaceae</b>			
25	<i>Keteleeria evelyniana</i> Mast	Du sam núi đất	Macro.	VU
26	<i>Pinus kesiya</i> Royle ex Gordon	Thông ba lá	Macro.	
	<b>Ngành MAGNOLIOPHYTA</b>			
	<b>Lớp Magnoliopsida</b>			
	<b>Họ Acanthaceae</b>			
27	<i>Lepidagathis hyalina</i> Ness	Lân chùy	Thero.	
	<b>Họ Anacardiaceae</b>			
28	<i>Rhus chinensis</i> Muell.	Muối, Ngũ bội tử	Micro.	
	<b>Họ Apriaceae</b>			
29	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Rau má	Chamae.	
30	<i>Hydrocotyle chevalieri</i> (Chern) Tard.	Rau má chevalier	Chamae.	
31	<i>Pimpinella diversifolia</i> DC.	Băng biển	Chamae.	
	<b>Họ Asclepiadaceae</b>			
32	<i>Hoya macrophylla</i> Blume.	Hồ da lá to	Epi.	
33	<i>Streptocaulon juvenas</i> (Lour.) Merr.	Hà thủ ô trắng	Lian.	
	<b>Họ Asteraceae</b>			
34	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Cỏ cút heo	Chamae.	
35	<i>Ainsliaea petelotii</i> Merr.	Anh lệ petelot.	Chamae.	VU
36	<i>Anaphalis lactea</i> Maxim	Bạch nhung sữa	Thero.	
37	<i>Bidens pilosa</i> L.	Đơn buốt,	Thero.	
38	<i>Blumea sinuata</i> (Lour.) Merr.	Đại bi lá lượn	Thero.	
39	<i>Colobogyne langbianense</i> Gagn.	Riu	Thero.	EN
40	<i>Conyza canadense</i> (L.) Cronq.	Thượng lão, tai hùm	Thero.	
41	<i>Dichrocephala integrifolia</i> (L.f.) Kuntze	Lưỡng sắt lá nguyên	Thero.	
42	<i>Elephantopus mollis</i> H.B.K	Chân voi mềm, cao	Chamae.	
43	<i>Elephantopus scaber</i> L.	Chân voi nhám	Chamae.	
44	<i>Emilia scabra</i> DC.	Chua lè nhám	Thero.	
45	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC	Cỏ chua lè	Thero.	
46	<i>Eupatorium odoratum</i> L.	Cỏ Lào, cỏ cộng sản	Thero.	
47	<i>Galingsoga parviflora</i> Cav.	Vi cúc	Thero.	
48	<i>Gerbera piloselloides</i> (L.) Cass.	Cúc lông,	Chamae.	
49	<i>Gnaphalium luteo-album</i> L.	Khúc vàng	Thero.	
50	<i>Gynura crepidoides</i> Benth.	Rau tàu bay	Thero.	
51	<i>Gynura divaricata</i> (L.) DC.	Bầu đất, tam thất giả	Chamae.	
52	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	Miêu nhĩ	Chamae.	
53	<i>Inula nervosa</i> Wall.ex DC.	Inugân	Thero.	
54	<i>Laggera alata</i> (D.Don) Schultz –Bip ex Oliv.	Dực cành cánh	Thero.	
55	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Nhũ cúc	Thero.	
56	<i>Spilanthes paniculata</i> wall. ex DC.	Cúc áo, nút áo	Thero.	
57	<i>Vernonia squarrosa</i> (D.Don) Less.	Bạch đầu	Chamae.	

**LÂM SINH**

58	<i>Wedenia urticaefolia</i> (Blume) DC. ex Wight	Son cúc nhám	Chamae.	
59	<i>Wedenia wallichii</i> Lees	Son cúc núi	Thero.	
60	<b>Họ Berberidaceae</b> <i>Mahonia nepalensis</i> DC.	Hoàng liên ô rô	Nano.	EN
61	<b>Họ Boraginaceae</b> <i>Cynoglossum zeylanicum</i> (Vahl. ex Hornem.) Thunb. ex Lehm.	Khuyết thiết	Thero.	
62	<b>Họ Buddleiaceae</b> <i>Buddleia asiatica</i> Lour.	Bọ chó, búp lẹ	Nano.	
63	<b>Họ Campanulaceae</b> <i>Codonopsis Javanica</i> (Bl.) Hook.f.	Đảng sâm Java	Lian.	VU
64	<b>Họ Caprifoliaceae</b> <i>Virburnum coriaceum</i> Bl.	Vót dai	Micro.	
65	<b>Họ Chloranthaceae</b> <i>Chloranthus japonicus</i> Sieb.	Sói nhật	Thero.	
66	<b>Họ Dilleniaceae</b> <i>Tetracera scandens</i> (L.) Merr	Dây chiều	Lian.	
67	<b>Họ Draseraceae</b> <i>Drosera burmannii</i> Vahl.	Bắt ruồi	Thero.	
68	<i>Drosera peltata</i> Smith in Willd.	Trường lệ bán nguyệt	Thero.	
69	<b>Họ Ericaceae</b> <i>Craibiodendron stellatum</i> (Pierre ex Lanees) W.W.Sm	Cáp mộc hình sao	Micro.	
70		Ca di xoan	Micro.	
71	<i>Lyonica ovalifolia</i> (Wall.) Drude <i>Vaccinium iteophyllum</i> Hance	Nem lá liễu	Micro.	
72	<b>Họ Euphorbiaceae</b> <i>Antidesma walkerii</i> Pax & Hoffm.	Chòi mòi Waller	Nano.	
73	<i>Aporusa serrate</i> Gagnep.	Tai ghé răng	Micro.	
74	<i>Breynia fleuryi</i> Beille	Dé fleury	Nano.	
75	<i>Glochidion daltonii</i> (Muel-Arg.) Kurz.	Sóc daltonii	Micro.	
76	<i>Mallotus apelta</i> (Lour.) Muell. Arg.	Ba bét trắng	Nano.	
77	<i>Phyllanthus amarus</i> Schum. & Thonn.	Diệp hạ châu trắng	Thero.	
78	<i>Phyllanthus emblica</i> L.	Me rừng	Micro.	
79	<i>Sauropus bicolor</i> Craib	Bồ ngót hai màu	Nano.	
80	<b>Họ Fabaceae</b> <i>Archidendron chevalieri</i> (Kost.) I. Niels.	Đoi Chevalier	Micro.	
81	<i>Cajanus elongatus</i> (Benth) Maesen	Giáp quả	Lian.	
82	<i>Campylotropis pinetorum</i> (Kurz) Schindl.	Biển hương rừng thông	Nano.	
83	<i>Cassia mimosoides</i> L.	Muống trinh nữ	Thero.	
84	<i>Clitoria macrophylla</i> Wall. ex Benth.	Biếc lá to	Lian.	
85	<i>Crotalaria albida</i> Heyne ex Roth.	Sục sục trắng	Chamae.	
86	<i>Crotalaria angyroides</i> H.B.K	Sục sục cao	Nano.	
87	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Tràng quả bụi	Thero.	

**LÂM SINH**

88	<i>Desmodium auricomum</i> Grah. ex Benth.	Tràng quả tóc vàng	Thero.	
89	<i>Desmodium concinnum</i> DC.	Tràng quả nghệ thuật	Nano.	
90	<i>Desmodium griffithianum</i> Benth.	Tràng quả Griffith.	Chamae.	
91	<i>Desmodium multiflorum</i> DC.	Tràng quả nhiều hoa	Chamae.	
92	<i>Desmodium schubertiae</i> Ohashi	Thóc lép Schubert	Nano.	
93	<i>Desmodium</i> sp.	Đậu lá nhỏ	Thero.	
94	<i>Desmodium umbellatum</i> (L.) Dc.	Tràng quả tán	Thero.	
95	<i>Dunbaria fusca</i> (Wall.) Kurz.	Đông ba ngân	Lian.	
96	<i>Dunbaria polocarpa</i> Kurz.	Đông ba trái có cọng	Lian.	
97	<i>Dunbaria villosa</i> (Thunb.) Makino.	Đậu sam	Lian.	
98	<i>Flemingia lincata</i> var. <i>glutinosa</i> Prain	Tóp mở lá nhỏ	Nano.	
99	<i>Flemingia macophylla</i> (Willd.) Prain	Tóp mở lá to	Nano.	
100	<i>Indigofera longicandata</i> Thuần	Chàm đuôi dài	Nano.	
101	<i>Indigofera nigrescens</i> Kurz. ex King & Prain	Chàm đen	Nano.	
102	<i>Indigofera stachyodes</i> Lindl.	Chàm cua	Nano.	
103	<i>Mimosa pudica</i> L.	Mắc cở	Chamae.	
104	<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.	Đậu ma	Lian.	
105	<i>Shuteria suffutta</i> Benth.	Mang sang	Thero.	
106	<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers.	Đoản kiểm tía	Chamae.	
107	<i>Uraria rufescens</i> (DC.) Schindl.	Hầu vĩ hoe	Chamae.	
108	<i>Vigna triloba</i> (L.) Ver dc.	Đậu ba thùy	Lian.	
109	<b>Họ Fagaceae</b> <i>Lithocarpus dealbatus</i> (HooK.f. & Thoms.) Rehd.	Dẻ trắng	Micro.	VU
110	<i>Lithocarpus parvulus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ gùi	Micro.	
111	<i>Quercus helferiana</i> A. DC.	Sồi Helfer.	Micro.	
112	<i>Quercus kerri</i> Craib.	Sồi Kerr	Micro.	
113	<i>Quercus lanata</i> Smith in Rees.	Sồi lông	Micro.	
114	<i>Quercus setulosa</i> Hickel & A. Camus	Sồi đuôi	Micro.	
	<b>Họ Gentianaceae</b>			
115	<i>Gentiana indica</i> Steud.	Long đờm	Thero.	
116	<i>Gentiana langbianensis</i> A, Chev. ex H. Smith	Long đờm Langbian	Thero.	
	<b>Họ Juglandaceae</b>			
117	<i>Engelhardia spicata</i> Lesch. ex Blume	Chẹo bông	Micro.	
	<b>Họ Lamiaceae</b>			
118	<i>Clinopodium gracile</i> (Benth.) Matsum.	Cau phong lân	Thero.	
119	<i>Elsholtzia blanda</i> (Benth.) Benth.	Chùa dù	Nano.	
120	<i>Elsholtzia winitiana</i> Craib	Hương nhu xạ	Nano.	
121	<i>Leucas ciliata</i> Benth.	Bạch thiệt	Thero.	
122	<i>Nosema cochinchinensis</i> (Lour.) Merr.	Cầm thủy trung việt	Thero.	
	<b>Họ Lauraceae</b>			
123	<i>Lindera spicata</i> Kosterm.	Liên đàn gié	Micro.	
	<b>Họ Leeaceae</b>			
124	<i>Leea rubra</i> Bl. ex Spreng.	Gối hạc	Chamae.	



**LÂM SINH**

125	<b>Họ Loganiaceae</b> <i>Mitrasaeme eriophila</i> Leenh.	Sắc mào cát	Thero.	
126	<b>Họ Lythraceae</b> <i>Rotala rotundifolia</i> (Hook.f. ex Roxb) Koehne	Luân thảo lá tròn	Thero.	
127 128 129 130 131 132 133 134	<b>Họ Melastomataceae</b> <i>Melastoma candidum</i> D.Don <i>Melastoma chevalieri</i> Guill. <i>Melastoma saigonense</i> (Kuntze) Merr. <i>Memecylon acuminatum</i> Smith ex Triana <i>Osbeckia chinensis</i> L. <i>Osbeckia cupulalis</i> D.Don ex W. & Arn. <i>Osbeckia nepalensis</i> Hook. <i>Osbeckia stellata</i> Buch. Ham. ex D.Don	Mua trắng Mua chevalier Mua lông Sâm nhọn An bích Trung Quốc An bích đầu An bích Nepal An bích sao	Nano. Nano. Nano. Nano. Chamae. Thero. Thero. Chamae.	
135	<b>Họ Moraceae</b> <i>Ficus hirta</i> Vahl var. <i>roxburghii</i> (Miq.) King	Ngái khi	Nano.	
136	<b>Họ Myricaceae</b> <i>Myrica esculenta</i> Buch. – Ham. ex D.Don var. <i>Chevalieri</i> (Dode) Pham Hoang	Dâu rươi	Micro.	
137 138 139 140	<b>Họ Myrsinaceae</b> <i>Ardisia annamensis</i> Pit. <i>Ardisia crenta</i> Sims. <i>Ardisia mirabilis</i> Pit. <i>Maesa membranacea</i> A.DC.	Cơm nguội Trung bộ Cơm nguội răng Cơm nguội lạ Đon móng	Nano. Nano. Nano. Nano.	
141	<b>Họ Myrtaceae</b> <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> (Ait.) Hassk.	Hồng sim	Nano.	
142	<b>Họ Nepenthaceae</b> <i>Nepenthes annamensis</i> Macfarl.	Bình nước Trung bộ	Chamae.	EN
143	<b>Họ Oxalidaceae</b> <i>Oxalis corniculata</i> L.	Me đất nhỏ	Chamae.	
144	<b>Họ Plantaginaceae</b> <i>Plantago asiatica</i> L.	Mã đề	Chamae.	
145	<b>Họ Polygalaceae</b> <i>Polygala paniculata</i> L.	Kích nhũ, dầu nóng	Thero.	
146	<b>Họ Proteaceae</b> <i>Helicia excelsa</i> (Roxb.) Blume	Quần hoa cao	Micro.	
147 148 149	<b>Họ Rosaceae</b> <i>Rubus alceaefolius</i> Poir. <i>Rubus annamensis</i> Card. <i>Rubus cochinchinensis</i> Traht.	Mâm xôi Dum Trung bộ Ngây hương	Nano. Nano. Nano.	
150 151 152 153	<b>Họ Rubiaceae</b> <i>Hedyotis auricularia</i> L. <i>Hedyotis rudis</i> (Pierre ex Pit.) Phamh. <i>Pavetta nervosa</i> Craib. <i>Wendlantia glabrata</i> DC.	An điền tai An điền nhám Dọt sành gân Trà hươu	Thero. Thero. Nano. Micro.	
154 155 156 157	<b>Họ Rutaceae</b> <i>Clausena excavata</i> Burm.f. <i>Euodia leptota</i> (Spreng.) Merr. <i>Glycosmis pentaphylla</i> (Retz.) DC. <i>Zanthoxylum myriacanthum</i> Wall. ex Hook.f.	Giổi lồm, dâu da xoan Ba chạc Cơm rươi Hoàng mộc nhiều gai	Nano. Nana. Nano. Nano.	
158 159	<b>Họ Scrophulariaceae</b> <i>Alectra arvenses</i> (Benth.) Merr. <i>Sopubia trifida</i> Buch. – Ham ex G.Don	Ô núi Ava Sô bu chẻ ba	Thero. Thero.	

**LÂM SINH**

	<b>Họ Sterculiaceae</b>			
160	<i>Helicteres angustifolia</i> L.	Ổ kén	Nano.	
161	<i>Helicteres hirsuta</i> Lour.	Con chuột	Nano.	
	<b>Họ Styracaceae</b>			
162	<i>Styrax benjoin</i> Dryand	An tức	Micro.	
	<b>Họ Theaceae</b>			
163	<i>Eurya Japonica</i> var. <i>harmandii</i> Pierre ex Pitard	Chon trà Harman	Nano.	
164	<i>Ternstroemia japonica</i> (Thunb.) Thunb.	Giang núi	Micro.	
	<b>Họ Tiliaceae</b>			
165	<i>Grewia hirsuta</i> Vahl.	Cò ke lông	Nano.	
166	<i>Triumfetta pseudocana</i> Sprague & Craib.	Gai đầu lông	Nano.	
	<b>Họ Verbenaceae</b>			
167	<i>Callicarpa rubella</i> Lindl.	Tử châu đỏ	Nano.	
168	<i>Lantana camara</i> L.	Ngũ sắc	Nano.	
169	<i>Verbena officinalis</i> L.	Cỏ roi ngựa	Phane.	
	<b>Họ Vitaceae</b>			
170	<i>Tetrastigma caudatum</i> Merr. & Chun.	Tứ thư có đuôi	Lian.	
	<b>Họ Violaceae</b>			
171	<i>Viola inconspicua</i> Blume	Hoa tím ẩn	Chamae.	
	<b>Lớp LILIOPSIDA</b>			
	<b>Họ Amaryllidaceae</b>			
172	<i>Hypoxis aurea</i> Lour.	Hạ trâm, tiên mao	Chamae.	
	<b>Họ Arecaceae</b>			
173	<i>Caryota sympelata</i> Gagn.	Đùng đình	Chamae.	
174	<i>Phoenix loureiri</i> Kunth. Var. <i>humilis</i> (Becc.) S.C.Barow.	Chà là nhỏ	Chamae.	
	<b>Họ Asparagaceae</b>			
175	<i>Asparagus filicinus</i> Buch – Ham ex D.Don.	Thiên môn ráng	Lian.	EN
	<b>Họ Commelinaceae</b>			
176	<i>Commelina commuris</i> L.	Trai thường	Thero.	
177	<i>Cyanotis papilionacea</i> Roem. & Schult.f.	Bích trai Burman	Thero.	
178	<i>Cyanotis vaga</i> (Lour.) Roem. & Schult.f.	Bích trai hoang	Thero.	
179	<i>Murdannia giganteum</i> ( Vahl.) Bruckner	Trai cao	Thero.	
180	<i>Murdannia simplex</i> (Vahl.) Brenan	Trai lá hẹp	Thero.	
	<b>Họ Convallariaceae</b>			
181	<i>Disporum cantonense</i> ( Lour.) Merr.	Song bào	Chamae.	
	<b>Họ Cyperaceae</b>			
182	<i>Bulbostylis densa</i> (Wall.) Hand. – Mazz.	Bờm dày	Thero.	
183	<i>Carex lindleyana</i> Nees	Kiệt	Chamae.	
184	<i>Cyperus digitatus</i> Roxb.	Lác tía	Thero.	
185	<i>Cyperus halpan</i> L.	Cú còm	Chamae.	
186	<i>Fimbristylis ferruginea</i> (L.) Vahl.	Mao thư sét	Chamae.	
187	<i>Fimbristylis gracilentia</i> Hance	Mao thư mảnh	Thero.	
188	<i>Fimbristylis oblonga</i> T.Koyama	Mao thư tròn dài	Thero.	
189	<i>Fimbristylis pubisquama</i> Kem	Mao thư vảy	Chamae.	
190	<i>Kyllinga melanosperma</i> Nees	Bạch đầu	Chamae.	
191	<i>Scleria kerrii</i> Turrill	Cương Kerr	Chamae.	

**LÂM SINH**

	<b>Họ Orchidaceae</b>			
192	<i>Dendrobium christyanum</i> Reichb.f.	Hỏa hoàng	Epi.	
193	<i>Habenaria ciliolaris</i> (L.) Kraenzel	Hà biện râu	Thero.	
	<b>Họ Phormiaceae</b>			
194	<i>Dianella ensifolia</i> (L.) DC.	Hương bài	Chamae.	
	<b>Họ Poaceae</b>			
195	<i>Arudinella setosa</i> Trin.	Trúc thảo lông	Chamae.	
196	<i>Axonopus affinis</i> A.Chase	Cỏ thâm	Cryp.	
197	<i>Axonopus combressus</i> (Sw.) Beauv.	Cỏ lá gừng	Cryp.	
198	<i>Capillipedium parviflorum</i> (R.Dr.) Stapf	Mao cước hoa nhỏ	Chamae.	
199	<i>Chrysopogon fulvus</i> (Spreng.) Chiov.	Cỏ may vàng	Chamae.	
200	<i>Coelorachis pratensis</i> (Bal.) A.Cam.	Xoang trực đồng cỏ	Chamae.	
201	<i>Coelorachis striata</i> (Steud.) A. Cam.	Xoang trực sọc	Chamae.	
202	<i>Diectomis fastigiata</i> (Sw.) Kunth	Song đoạn	Chamae.	
203	<i>Digitaria abludens</i> (Roem. & Sch.) Veldk	Túc hình hạt	Thero.	
204	<i>Digitaria radicata</i> (Prese) Miq.	Cỏ chân nhện	Thero.	
205	<i>Digitaria violascens</i> Link	Túc hình tím	Chamae.	
206	<i>Eragrostis ferruginea</i> (Thumb.) P.Beauv.	Tinh thảo sét	Chamae.	
207	<i>Eragrostis nigra</i> Nees ex Steud	Tinh thảo đen	Chamae.	
208	<i>Eragrostis nutans</i> (Retz.) Nees ex Steud	Tinh thảo nghiêng	Chamae.	
209	<i>Eragrostis zeylanica</i> Nees & Mey.	Tinh thảo tích lan	Chamae.	
210	<i>Erianthus arundinaceus</i> (Retz.) Jeswiet. ex Heyne	Lau	Chamae.	
211	<i>Erianthus fastigiatus</i> Nees ex Steud	Mao phượng chụm	Chamae.	
212	<i>Eulalia fimbriata</i> (Hack.) Kuntze	Cát vĩ rìa	Chamae.	
213	<i>Eulalia phaeothrix</i> (Hack.) Kuntze	Cát vĩ lông vàng	Chamae.	
214	<i>Eulalia speciosa</i> (Deb.) Kuntze	Cát vĩ đẹp	Chamae.	
215	<i>Eulalia velutina</i> (Hack.) Kuntze	Cát vĩ lông	Chamae.	
216	<i>Exothea abyssinica</i> (A. Rich.) Anders.	Ngoại giáp	Chamae.	
217	<i>Garnotia barbulate</i> (nees) Merr.	Gát năm	Chamae.	
218	<i>Ichnanthus vicinus</i> (F.M.Bail.) Merr.	Lộ thảo gân	Chamae.	
219	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P.Beauv.	Cỏ tranh	Cryp.	
220	<i>Ischaemum barbatum</i> Retz.	Mồm râu	Chamae.	
221	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex Schum & Laut.	Lô sáng	Chamae.	
222	<i>Panicum hayatae</i> A.Cam	Kê Hayata	Chamae.	
223	<i>Panicum notatum</i> Retz.	Kê núi	Thero.	
224	<i>Panicum repens</i> L.	Cỏ ống	Cryp.	
225	<i>Paspalum orbiculare</i> Forst.	San tròn	Chamae.	
226	<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	Sao urville	Chamae.	
227	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex steud.	Sậy nam	Chamae.	
228	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.	Hồng nhung	Thero.	
229	<i>Saccharum spontaneum</i> L.	Cỏ bông lau	Chamae.	
230	<i>Sacciolepis indica</i> (L.) Chase	Bắc nhỏ	Thero.	
231	<i>Seraria parviflora</i> (Poir.) Roem. & Schult.	Đuôi chôn	Chamae.	

## LÂM SINH

232	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	Đuôi chồn nhỏ	Chamae.	
233	<i>Sporobolus tenellus</i> Bal.	Xạ tử mảnh	Thero.	
234	<i>Themeda arguens</i> (L.) Hack	Lô nhọn	Thero.	
235	<i>Themeda arundinacea</i> (Roxb.) Hack.	Lô sậy	Chamae.	
236	<i>Themeda caudata</i> (Nees.) Hack.	Cỏ phao	Chamae.	
237	<i>Themeda triandra</i> Forssk.	Lô tam hùng	Chamae.	
238	<i>Thysanolaena maxima</i> (Roxb.) Kuntze	Đốt, chít	Chamae.	
239	<i>Urochloa paspaloides</i> J & C, Presl	Cỏ đuôi nhọn	Thero.	
<b>Họ Smilacaceae</b>				
240	<i>Smilax corbularia</i> Kunth.	Kim cang liên hùng	Lian.	
241	<i>Smilax glabra</i> wall.ex.Roxb.	Thỏ phục linh	Lian.	
242	<i>Smilax lanceifolia</i> Roxb.	Kim cang thon	Lian.	
<b>Họ Zingiberaceae</b>				
243	<i>Hedychium gardnerianum</i> Rosc.	Ngải tiên	Cryp.	
244	<i>Zingiber rubens</i> Roxb.	Gừng đỏ	Cryp.	

Như vậy kiểu rừng Thông ba lá mọc tự nhiên ở Lâm Đồng và vùng lân cận ghi nhận được 244 loài, thuộc 68 họ thực vật, 179 chi của 4 ngành: Lycopodiophyta, Polypodiophyta, Pinophyta và Magnoliophyta.

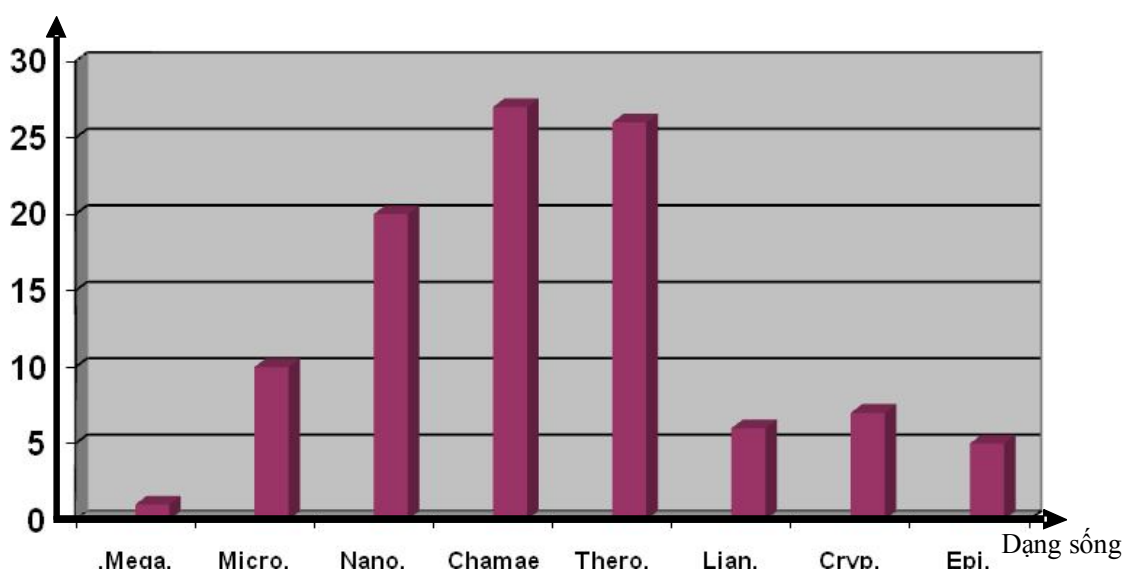
Có 3 họ ở mức đa dạng cao là họ Poaceae có 27 chi, 45 loài; họ Asteraceae có 22 chi, 25 loài; họ Fabaceae có 16 chi, 27 loài; trong khi đó có tới 30 họ chỉ có 1 chi, 1 loài.

Chi đa dạng loài nhất là chi *Desmodium* (Fabaceae) có 8 loài, kế đó là các chi *Eragrostis*, *Themeda* (Poaceae) và *Quercus* (Fagaceae) đều có 4 loài.

Về tình trạng loài: có 8 loài được ghi nhận trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), trong đó 4 loài ở mức Sắp nguy cấp (VU) và 4 loài ở mức Nguy cấp (EN), chiếm tỷ lệ 3,28% số loài.

Đã ghi nhận được 8 dạng sống với tỷ lệ: *Megaphanerophytes* (0,82%), *Microphanerophytes* (9,01%), *Nanophanerophytes* (18,44%), *Chamaephytes* (27,46%), *Therophytes* (27,05%), *Lianophanerophytes* (6,15%), *Cryptophytes* (6,56%), *Epiphytes* (4,51%). Từ kết quả đó có được biểu đồ sau:

**BIỂU ĐỒ DẠNG SỐNG CỦA RỪNG THÔNG BA LÁ MỘC TỰ NHIÊN Ở LÂM ĐỒNG**



## LÂM SINH

Tuy dạng Megaphanerophyte chỉ chiếm 0,82%, song Thông ba lá là loài gỗ lớn chiếm ưu thế sinh thái, chúng đã tạo nên kiểu rừng thưa cây lá kim rất đặc trưng cho cả cao nguyên Lâm Viên và cao nguyên Di Linh ở Lâm Đồng với cấu trúc 3 tầng ổn định, thành phần loài khá phong phú, độ che phủ từ 40% - 50% và lượng ánh sáng rất dồi dào cho tầng cỏ bụi, nên tầng này gồm nhiều dạng sống và chiếm ưu thế về tỷ lệ.

### KẾT LUẬN

Sử dụng phương pháp ô xếp chồng để nghiên cứu rừng thông ba lá ở 3 địa điểm trên 3 đai cao độ khác nhau để xác định kích thước thích hợp ô tiêu chuẩn đủ để nghiên cứu rừng thông ba lá mọc tự nhiên ở Lâm Đồng và vùng lân cận. Sau đó tiến hành nghiên cứu 20 ô tiêu chuẩn ở các đai cao độ khác nhau từ 800m đến 2000m, kết quả như sau:

- Kích thước ô tiêu chuẩn đủ để nghiên cứu kiểu rừng Thông ba lá mọc tự nhiên ở Lâm Đồng và vùng lân cận là: 35x35m.

- Chỉ số đa dạng sinh học thực vật chung cho kiểu rừng Thông ba lá ở Lâm Đồng và vùng lân cận:  $D_{Marg.} = 3,76$ .

- Thành phần loài thực vật có mạch ở kiểu rừng thông ba lá mọc tự nhiên gồm 244 loài thuộc 179 chi, 68 họ của 4 ngành: Lycopodiophyta, Polypodiophyta, Pinophyta và Magnoliophyta.

- Có 8 loài được ghi trong sách đỏ Việt Nam gồm 4 loài ở mức Sắp nguy cấp (VU), 4 loài ở mức Nguy cấp (EN), chiếm 3,28% tổng số loài.

- Có 8 dạng sống: Mega. (0,82%), Micro. (9,01%), Nano. (18,44%), Chamae. (27,46%), Thero. (27,05%), Lian. (6,15%), Cryp. (6,56%), Epi. (4,51%).

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Hoàng Nghĩa, 1977. Bảo tồn tài nguyên di truyền thực vật rừng. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyễn Nghĩa Thìn, 2007. Các phương pháp nghiên cứu thực vật. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
- Nguyễn Nghĩa Thìn, 1997. Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyễn Tiến Bản, 1997. Cẩm nang tra cứu và nhận biết các họ thực vật hạt kín ở Việt Nam. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyễn Tiến Bản (chủ biên), 2003 và 2005. Danh lục các loài thực vật Việt Nam (Tập II, Tập III). Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
- Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2007. Sách đỏ Việt Nam (Phần II Thực vật). Nxb KHTN và CN, Hà Nội.
- Phạm Hoàng Hộ, 1999. Cây cỏ Việt Nam (Quyển I, II, III). Nxb Trẻ, Thành phố Hồ Chí Minh.
- Thái Văn Trùng, 1978. Thảm thực vật rừng ở Việt Nam. Nxb KH và KT, Hà Nội.

### APPROPRIATE SIZE FOR PERQUADRATE AND ITS APPLICATION TO STUDY PLANT DIVERSITY OF THE NATURAL *PINUS KESIYA* FOREST IN LAM DONG AND SUB AREAS.

Nguyen Duy Chinh

Faculty of Biology, University of DaLat

Huynh Kim Anh

Faculty of Natural Science, University of Phu Yen

#### SUMMARY

The paper present a method of using superposed plots to identify the most suitable area of perquadrates for studying plant diversity of the natural *Pinus kesiya* forests in Lam Dong and its subareas. The sizes of the superposed plots are 10x10m, 15x15m, 20x20m, 25x25m, 30x30m, 35x35m, 40x40m. The 35x35m perquadrates are suggested to be the most appropriate and most practical for research of plant diversity, especially for *Pinus kesiya* forest naturally grown in Lam Dong and the its subareas at the altitudes from 800m to 2000m a.s.l. The results have shown that the average Margalef index ( $D_{Marg.}$ ) is 3,76. The species composition is rather rich and diverse, including 244 species, 179 genera, 68 families of 4 vascular plant phyta (Lycopodiophyta, Polypodiophyta, Pinophyta, Magnoliophyta). There are 8 species which have been recorded in Red Data Book of Viet Nam. There are 8 life forms, including: Megaphanerophytes (0,82%), Microphanerophytes (9,01%), Nanophanerophytes (18,44%), Chamaephytes (27,46%), Therophytes (27,05%), Lianophanerophytes (6,15%). Cryptophytes (6,56%), Epiphytes (4,51%).

**Keywords:** Superposed plots, Biodiversity, Margalef Index, *Pinus kesiya* forest, Lam Dong.

## TÌM HIỂU TÁC ĐỘNG CỦA AUXIN VÀ GIBBERELLINE ĐẾN KHẢ NĂNG RA RỄ CỦA HOM GIÂM SAO ĐEN

Bùi Trung

Trường THPT A Lưới, Thừa Thiên Huế

### TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu tác động của Auxin và Gibberelline đến khả năng ra rễ của hom giâm Sao đen tại huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên - Huế cho thấy, NAA có tác dụng kích thích ra rễ, còn GA<sub>3</sub> lại ức chế ra rễ. Nồng độ NAA thích hợp cho khả năng ra rễ của hom giâm Sao đen là 1000ppm với thời gian nhúng hom giâm 5 giây. Nồng độ càng cao và thời gian nhúng hom giâm càng lớn thì khả năng ức chế của NAA và GA<sub>3</sub> càng mạnh. Hom giâm 1 tuổi có khả năng ra rễ tốt hơn hom giâm 2 và 3 tuổi.

**Từ khóa:** A Lưới, Sao đen, Giâm hom.

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhân giống sinh dưỡng đang được đưa vào sử dụng ngày càng nhiều và đóng một vai trò quan trọng trong sản xuất giống cây rừng ở nhiều nước trên thế giới và cả ở nước ta. Trong thực tiễn sản xuất, các phương pháp nhân giống sinh dưỡng rất phong phú, hiện nay được ưa chuộng nhất là chiết, ghép, giâm hom và nuôi cấy mô.

Nhân giống bằng hom có một số ưu điểm là không đòi hỏi thiết bị phức tạp, đơn giản, dễ làm, hệ số nhân giống cao nên được sử dụng phổ biến trong nhân giống trồng rừng cho những loài cây khó nhân giống bằng hạt, trong đó có Sao đen. Cây Sao đen (*Hopea odorata* Roxb.) thuộc họ Dầu (Dipterocarpaceae), có nhiều ứng dụng trong thực tiễn sản xuất. Việc nhân giống bằng hom đối với loài cây này đã được nhiều tác giả quan tâm, song việc sử dụng Auxin và Gibberelline tác động đến hom Sao đen cho ra rễ còn ít được nghiên cứu.

Có nhiều nhân tố ảnh hưởng đến quá trình giâm hom, song cơ bản là các nhân tố nội tại, môi trường và các chất kích thích ra rễ. Nhằm nghiên cứu ảnh hưởng của tuổi cây lấy hom và vai trò của chất điều hòa sinh trưởng, chúng tôi tiến hành tìm hiểu tác động của Auxin và Gibberelline đến quá trình ra rễ của hom Sao đen góp phần nhân giống loài cây này.

### ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### Đối tượng

Hạt Sao đen được thu hái tại Xí nghiệp Giống Lâm nghiệp vùng Nam Bộ và được gieo ươm ở vườn ươm của huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế.

### Phương pháp

*a. Hóa chất và giá thể sử dụng:* Hóa chất sử dụng là NAA - Axít Naphthyl acetic C<sub>12</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub> và GA<sub>3</sub> - Axít Gibberellic C<sub>19</sub>H<sub>22</sub>O<sub>6</sub> (Chemicals Reagents 2002). Giá thể giâm hom là 100% cát sông.

*b. Xử lý hom trước khi giâm:* Khử trùng hom giâm bằng cách ngâm trong Viben - C50 BTN (thành phần gồm Benomyl 25%, Copper oxychloride 25%, phụ gia đủ 100%) với 0,5g/lít nước và thời gian ngâm trong 1 giờ. Sau đó, được giâm vào bầu chứa 100% cát sông.

*c. Thời gian và địa điểm giâm hom:* Thí nghiệm được tiến hành vào tháng 7/2008 tại thị trấn A Lưới, huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên - Huế. Nhà giâm hom được che bằng hệ thống lưới và có hệ thống phun sương bán tự động.

*d. Bố trí thí nghiệm:* Mỗi công thức gồm 30 hom. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên với 3 lần lặp (90 hom/công thức).

*e. Thu thập và xử lý số liệu:* Các số liệu thu thập là tỉ lệ ra rễ (%), số lượng rễ trung bình (cái) và chiều dài rễ trung bình (cm). Việc xử lý số liệu đo đếm được thực hiện theo phương pháp thống kê sinh học và Excel (Chu Văn Mẫn, 2001 và Ngô Kim Khôi, Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Văn Tuấn, 2001).

### KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 1. Ảnh hưởng của chất kích thích NAA đến khả năng ra rễ của hom giâm Sao đen

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng sự hình thành rễ của hom giâm là một quá trình sinh lý phức tạp liên quan chặt chẽ với Auxin. Với vật liệu là hom giâm 2 tuổi và 3 tuổi, sử dụng NAA làm chất kích thích ra rễ, kết quả thu được sau 103 ngày tính từ khi giâm hom thể hiện trên bảng 1.

**Bảng 1. Ảnh hưởng của NAA đến khả năng ra rễ của hom giâm Sao đen 2 tuổi**

Công thức (NAA)	Thời gian xử lý (giây)	Tỉ lệ ra rễ (%)	Số lượng rễ trung bình (cái)	Chiều dài rễ trung bình (cm)
A: 0 ppm		64,13	3,53 ± 0,25	5,41 ± 0,28
B : 1000 ppm	5	78,48	3,29 ± 0,25	4,04 ± 0,26
	10	68,89	3,23 ± 0,21	5,46 ± 0,30
	15	75,90	3,60 ± 0,25	4,80 ± 0,29
C: 2000 ppm	5	73,33	3,48 ± 0,24	5,31 ± 0,26
	10	77,78	3,69 ± 0,22	4,89 ± 0,27
	15	56,63	3,13 ± 0,24	5,01 ± 0,37
D: 3000 ppm	5	67,82	3,78 ± 0,30	4,92 ± 0,26
	10	66,29	4,61 ± 0,41	5,65 ± 0,21
	15	73,26	3,83 ± 0,29	5,80 ± 0,27
E: 4000 ppm	5	79,31	4,38 ± 0,28	5,29 ± 0,22
	10	77,01	4,75 ± 0,31	5,73 ± 0,23
	15	48,19	4,50 ± 0,46	5,12 ± 0,31

Kết quả bảng 1 cho thấy:

*Tỉ lệ ra rễ:* Các công thức xử lý NAA với các nồng độ khác nhau và cả đối chứng đều ra rễ. Tuy nhiên, từ công thức B đến các công thức C, D và E thì tỉ lệ ra rễ giảm dần. So với đối chứng và công thức D, công thức B thể hiện tính vượt trội. Với thời gian nhúng hom giâm 5 và 15 giây, công thức B có tỉ lệ ra rễ cao hơn so với công thức C. Công thức E với tỉ lệ ra rễ ở thời gian nhúng hom giâm 5 giây và 10 giây cao hơn so với công thức B nhưng với thời gian nhúng hom giâm 15 giây thì tỉ lệ ra rễ thấp hơn nhiều so với công thức B; hơn nữa tỉ lệ ra rễ của công thức E không ổn định.

Trong cùng công thức C, tỉ lệ ra rễ ở thời gian nhúng hom giâm 5 giây thấp hơn so với 10 giây nhưng cao hơn so với 15 giây (56,63%). Đối với công thức D, thời gian nhúng hom giâm 5 giây có tỉ lệ ra rễ (67,82%) thấp hơn so với 15 giây nhưng lại cao hơn so với 10 giây. Riêng đối với công thức B và E, thời gian nhúng hom giâm 5 giây cho tỉ lệ ra rễ cao hơn.

Như vậy, đối với hom giâm Sao đen 2 tuổi, công thức B với nồng độ 1000 ppm và thời gian nhúng hom giâm 5 giây có hiệu quả cao nhất đối với tỉ lệ ra rễ. Nồng độ càng cao và thời gian nhúng hom giâm càng lớn thì NAA càng gây ức chế tỉ lệ ra rễ.

*Số lượng rễ trung bình:* Nồng độ NAA 4000

ppm cho số lượng rễ trung bình tốt nhất. Đối với công thức B, thời gian nhúng hom giâm 10 giây có số lượng rễ trung bình thấp hơn so với 5 giây (3,29 cái) và 15 giây (3,60 cái) nhưng ở các công thức C, D và E thì thời gian nhúng hom giâm 10 giây đều có số lượng rễ trung bình cao hơn.

Tóm lại, công thức E với nồng độ NAA 4000 ppm và thời gian nhúng hom giâm 10 giây có ảnh hưởng tốt nhất đến số lượng rễ trung bình hom giâm Sao đen 2 tuổi.

*Chiều dài rễ trung bình:* Công thức D cho chiều dài rễ trung bình tốt hơn so với các công thức B, C, E và đối chứng.

Đối với công thức B và E, thời gian nhúng hom giâm 10 giây thể hiện tính hơn hẳn so với 5 và 15 giây. Ở công thức C, thời gian nhúng hom giâm 10 giây cho chiều dài rễ trung bình thấp hơn so với 5 giây và 15 giây. Công thức D, thời gian nhúng hom giâm 10 giây cho chiều dài rễ trung bình thấp hơn so với 15 giây nhưng lại cao hơn so với 5 giây (4,92 cm).

Vậy, công thức D với nồng độ 3000 ppm và thời gian nhúng hom giâm 10 giây có ảnh hưởng tốt nhất đến chiều dài rễ trung bình hom giâm Sao đen 2 tuổi.

**Cũng tiến hành thí nghiệm như trên cho hom giâm Sao đen 3 tuổi, kết quả thu được:**

**Bảng 2. Ảnh hưởng của NAA đến khả năng ra rễ của hom giâm Sao đen 3 tuổi**

Công thức (NAA)	Thời gian xử lý (giờ)	Tỉ lệ ra rễ (%)	Số lượng rễ trung bình (cái)	Chiều dài rễ trung bình (cm)
A: 0 ppm		42,86	3,42 ± 0,32	6,23 ± 0,33
B :1000 ppm	5	67,42	3,51 ± 0,37	4,99 ± 0,31
	10	67,42	4,87 ± 0,44	6,36 ± 0,26
	15	37,65	2,75 ± 0,36	3,89 ± 0,36
C: 2000 ppm	5	54,95	3,52 ± 0,31	6,01 ± 0,31
	10	50,56	3,87 ± 0,36	4,93 ± 0,27
	15	43,82	3,56 ± 0,32	5,36 ± 0,36
D: 3000 ppm	5	55,17	4,98 ± 0,40	5,61 ± 0,24
	10	44,44	3,80 ± 0,36	7,59 ± 0,36
	15	56,82	3,74 ± 0,33	5,90 ± 0,31
E: 4000 ppm	5	71,76	4,49 ± 0,39	5,51 ± 0,27
	10	37,08	5,09 ± 0,64	5,41 ± 0,31
	15	30,68	3,70 ± 0,42	4,07 ± 0,35

Kết quả bảng 2 cho thấy:

**Tỉ lệ ra rễ:** Đối với hom giâm Sao đen 3 tuổi, cũng cho kết quả tương tự như hom giâm 2 tuổi, cụ thể là công thức B với nồng độ 1000 ppm và thời gian nhúng hom giâm 5 giây có hiệu quả cao nhất đối với tỉ lệ ra rễ. Tuy nhiên, tỉ lệ ra rễ ở hom 2 tuổi cao hơn so với ở hom 3 tuổi. Nồng độ càng cao và thời gian nhúng hom giâm càng lớn thì NAA càng gây ức chế tỉ lệ ra rễ.

**Số lượng rễ trung bình:** Hom giâm Sao đen 3 tuổi cũng cho kết quả tương tự như đối với hom giâm 2 tuổi, nghĩa là công thức E với nồng độ 4000 ppm và thời gian nhúng hom giâm 10 giây có hiệu quả cao nhất đối với số lượng rễ trung bình. Tuy nhiên, số lượng rễ trung bình ở hom giâm 3 tuổi có nhiều hơn so với ở hom giâm 2 tuổi.

**Chiều dài rễ trung bình:** So sánh hom giâm Sao đen 2 và 3 tuổi cũng cho kết quả tương tự, cụ thể là công thức D với nồng độ 3000 ppm và thời gian nhúng hom giâm 10 giây có hiệu quả cao nhất đối

với chiều dài rễ trung bình. Tuy nhiên, hom giâm 3 tuổi có chiều dài rễ trung bình lớn hơn so với hom giâm 2 tuổi.

Tổng hợp lại xét thấy tỉ lệ ra rễ của hom giâm là chỉ số quan trọng nhất, công thức B đã thể hiện tính ưu thế về tỉ lệ ra rễ so với đối chứng và các nồng độ khác. Đối với số lượng rễ và chiều dài rễ, công thức B tuy chưa thể hiện tốt song vẫn cao hơn đối chứng và một số nồng độ khác. Do đó, có thể nhận xét rằng: Xử lý NAA với nồng độ 1000 ppm và thời gian nhúng hom giâm 5 giây là có hiệu quả nhất đến khả năng ra rễ của hom giâm Sao đen 2 và 3 tuổi, và tại đây cũng cho thấy, tỉ lệ ra rễ của hom giâm 2 tuổi luôn cao hơn hom giâm 3 tuổi.

#### **Ảnh hưởng của Gibberelline đến khả năng ra rễ của hom giâm Sao đen**

**Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của chất này đến ra rễ của hom giâm Sao đen thu được kết quả sau 103 ngày tính từ khi giâm hom, kết quả xem bảng 3.**



**Bảng 3. Ảnh hưởng của GA<sub>3</sub> đến khả năng ra rễ của hom giâm Sao đen 1 tuổi**

Công thức (GA <sub>3</sub> )	Thời gian xử lý (giờ)	Tỉ lệ ra rễ (%)	Số lượng rễ trung bình (cái)	Chiều dài rễ trung bình (cm)
A: 0 ppm		90,80	5,01 ± 0,38	5,60 ± 0,21
B :1000 ppm	5	66,67	3,97 ± 0,31	5,15 ± 0,27
	10	49,44	3,59 ± 0,32	4,57 ± 0,28
	15	50,56	4,02 ± 0,32	4,68 ± 0,28
C: 2000 ppm	5	67,42	3,22 ± 0,23	4,97 ± 0,26
	10	60,47	3,50 ± 0,31	5,01 ± 0,30
	15	71,11	3,13 ± 0,19	5,33 ± 0,29
D: 3000 ppm	5	61,80	3,51 ± 0,27	4,42 ± 0,25
	10	47,78	3,84 ± 0,39	5,08 ± 0,30
	15	44,44	3,90 ± 0,31	5,09 ± 0,31
E: 4000 ppm	5	62,92	4,32 ± 0,36	5,66 ± 0,24
	10	70,45	4,03 ± 0,31	4,80 ± 0,21
	15	54,55	3,94 ± 0,40	4,75 ± 0,26

Kết quả bảng 3 cho thấy:

*Tỉ lệ ra rễ:* Công thức đối chứng A với nồng độ GA<sub>3</sub> 0 ppm cho tỉ lệ ra rễ tốt nhất. Đối với công thức B và D, thời gian nhúng hom giâm 5 giây cho tỉ lệ ra rễ cao nhất. Công thức C với thời gian nhúng hom giâm 5 giây cho tỉ lệ ra rễ tuy thấp hơn so với 15 giây nhưng lại cao hơn so với 10 giây. Còn công thức E, thời gian nhúng hom giâm 5 giây cho tỉ lệ ra rễ tuy thấp hơn so với 10 giây nhưng lại cao hơn so với 15 giây.

Như vậy, đối với hom giâm Sao đen 1 tuổi, GA<sub>3</sub> ức chế tỉ lệ ra rễ, thời gian nhúng hom giâm càng lớn thì GA<sub>3</sub> càng gây ức chế tỉ lệ ra rễ mạnh.

*Số lượng rễ trung bình:* Công thức đối chứng A với nồng độ GA<sub>3</sub> 0 ppm cho số lượng rễ trung bình

tốt nhất. Từ công thức B đến công thức C số lượng rễ trung bình giảm dần chứng tỏ nồng độ càng cao thì GA<sub>3</sub> càng gây ức chế số lượng rễ.

Số lượng rễ dao động đối với các nồng độ trên ứng với các thời gian nhúng hom giâm khác nhau. Số liệu trên cho thấy thời gian nhúng hom giâm càng lớn thì GA<sub>3</sub> càng gây ức chế số lượng rễ mạnh.

*Chiều dài rễ trung bình:* Công thức đối chứng A với nồng độ GA<sub>3</sub> 0 ppm cho chiều dài rễ trung bình cao hơn so với phần lớn các nồng độ khác. Chiều dài rễ trung bình dao động đối với các nồng độ trên ứng với các thời gian nhúng hom giâm khác nhau. Như vậy, thời gian nhúng hom giâm càng lớn thì GA<sub>3</sub> càng gây ức chế chiều dài rễ mạnh.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của GA<sub>3</sub> đến khả năng ra rễ của hom giâm Sao đen 2 tuổi**

Công thức (GA <sub>3</sub> )	Thời gian xử lý (giờ)	Tỉ lệ ra rễ (%)	Số lượng rễ trung bình (cái)	Chiều dài rễ trung bình (cm)
A: 0 ppm		70,21	2,83 ± 0,22	5,12 ± 0,28
B :1000 ppm	5	37,78	2,88 ± 0,33	3,83 ± 0,32
	10	30,68	2,11 ± 0,22	4,76 ± 0,47
	15	27,78	2,48 ± 0,36	5,79 ± 0,48
C: 2000 ppm	5	11,24	2,10 ± 0,43	4,64 ± 0,84
	10	27,59	2,58 ± 0,24	4,41 ± 0,45
	15	10,59	2,22 ± 0,36	4,40 ± 0,94
D: 3000 ppm	5	33,71	3,10 ± 0,38	3,98 ± 0,36
	10	35,23	2,23 ± 0,27	5,11 ± 0,47
	15	20,22	2,44 ± 0,40	4,09 ± 0,51
E: 4000 ppm	5	15,73	2,36 ± 0,44	3,17 ± 0,49
	10	22,73	1,75 ± 0,20	5,27 ± 0,66
	15	18,89	2,41 ± 0,37	3,60 ± 0,38

## LÂM SINH

Kết quả ở bảng 4 cho thấy:

Công thức đối chứng A với nồng độ GA<sub>3</sub> 0 ppm cho tỉ lệ ra rễ tốt nhất. Về số lượng rễ trung bình và chiều dài rễ trung bình, công thức đối chứng phần lớn cũng cao hơn các nồng độ khác. Nồng độ cao, GA<sub>3</sub> ức chế tỉ lệ ra rễ, số lượng rễ và chiều dài rễ. Thời gian nhúng hom giâm càng lớn thì GA<sub>3</sub> càng gây ức chế tỉ lệ ra rễ và số lượng rễ. Riêng thời gian nhúng hom giâm 10 giây có hiệu quả cao nhất đến

chiều dài rễ trung bình.

So sánh hom giâm Sao đen 1 tuổi và 2 tuổi đối với công thức A ta thấy khả năng ra rễ của hom giâm Sao đen 2 tuổi thấp hơn so với hom giâm 1 tuổi.

Để có kết luận chính xác hơn về khả năng ức chế của GA<sub>3</sub> và khả năng ra rễ phụ thuộc vào tuổi của hom giâm, tiến hành thí nghiệm với hom giâm 3 tuổi và kết quả thu được cho ở bảng 5.

**Bảng 5. Ảnh hưởng của GA<sub>3</sub> đến khả năng ra rễ của hom giâm Sao đen 3 tuổi**

Công thức (GA <sub>3</sub> )	Thời gian xử lý (giây)	Tỉ lệ ra rễ (%)	Số lượng rễ trung bình (cái)	Chiều dài rễ trung bình (cm)
A: 0 ppm		67,39	3,03 ± 0,24	6,05 ± 0,32
B :1000 ppm	5	27,78	2,48 ± 0,33	3,81 ± 0,36
	10	15,56	2,57 ± 0,60	4,21 ± 0,57
	15	10,99	2,20 ± 0,63	6,03 ± 0,75
C: 2000 ppm	5	13,95	2,17 ± 0,30	2,70 ± 0,32
	10	21,18	2,17 ± 0,35	4,48 ± 0,53
	15	5,62	2,40 ± 1,17	4,95 ± 0,56
D: 3000 ppm	5	8,14	3,14 ± 0,74	4,72 ± 0,75
	10	26,14	2,43 ± 0,40	4,11 ± 0,44
	15	23,66	2,60 ± 0,25	2,65 ± 0,29
E: 4000 ppm	5	7,95	1,57 ± 0,20	5,25 ± 0,80
	10	19,77	2,00 ± 0,27	4,33 ± 0,71
	15	11,49	2,80 ± 0,77	3,80 ± 0,62

Kết quả bảng 5 cho thấy: Công thức đối chứng A với nồng độ GA<sub>3</sub> 0 ppm cho tỉ lệ ra rễ, số lượng rễ trung bình và chiều dài rễ trung bình tốt nhất. Nồng độ cao, phần lớn GA<sub>3</sub> ức chế tỉ lệ ra rễ và số lượng rễ.

Thời gian nhúng hom giâm càng lớn thì GA<sub>3</sub> càng gây ức chế tỉ lệ ra rễ mạnh. Thời gian nhúng hom giâm 15 giây có hiệu quả cao nhất đến số lượng rễ trung bình. Thời gian nhúng hom giâm 10 và 15 giây có hiệu quả đến chiều dài rễ trung bình.

Ở công thức đối chứng, hom giâm 3 tuổi có số lượng rễ trung bình và chiều dài rễ trung bình cao hơn so với hom giâm 2 tuổi nhưng tỉ lệ ra rễ của hom giâm 2 tuổi lại cao hơn so với hom giâm 3 tuổi. Số liệu ở bảng 3, 4 và 5 cho thấy: Tuổi hom giâm Sao đen càng lớn thì khả năng ra rễ (đặc biệt là tỉ lệ ra rễ) càng thấp.

## KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu tác động của Auxin và Gibberelline đến khả năng ra rễ của hom giâm Sao đen, có thể đi đến một số kết luận như sau:

1. Trong các số liệu quan sát là tỉ lệ ra rễ, số lượng rễ trung bình và chiều dài rễ trung bình thì tỉ lệ ra rễ là quan trọng nhất vì nó quyết định đến tỉ lệ sống của hom giâm.
2. NAA có tác dụng kích thích ra rễ của hom giâm Sao đen 2 và 3 tuổi với nồng độ thích hợp là 1000 ppm và thời gian nhúng hom giâm 5 giây.
3. GA<sub>3</sub> có tác dụng ức chế ra rễ của hom giâm Sao đen 1, 2 và 3 tuổi.
4. Nồng độ NAA và GA<sub>3</sub> càng cao và thời gian nhúng hom giâm càng lớn thì khả năng ức chế của chúng càng mạnh.
5. Tuổi hom giâm Sao đen càng lớn thì khả năng ra rễ càng thấp.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Chu Văn Mẫn, 2001. Ứng dụng Tin học trong Sinh học. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia, Hà Nội.
- Đỗ Huy Bích và các tác giả khác, 2006. Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam tập II. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- Hà Thị Hiền, 2000. Nghiên cứu nhân giống Sao đen bằng phương pháp giâm hom. Tóm tắt Luận văn Thạc sĩ Khoa học Lâm nghiệp, Hà Tây.
- Lê Đình Khả và các cộng tác viên, 2001. Nghiên cứu chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu. Kết quả nghiên cứu Khoa học Công nghệ Lâm nghiệp giai đoạn 1996 - 2000. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Lê Đình Khả và các cộng tác viên, 2003. Chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Ngô Kim Khôi, Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Văn Tuấn, 2001. Tin học ứng dụng trong lâm nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2001. Nhân giống vô tính và trồng rừng dòng vô tính. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

**STUDYING THE INFLUENCE OF AUXIN AND GIBBERELLINE TO THE ROOTING ABILITY OF *Hopea odorata* Roxb.****Bui Trung***A Luoi High School, Thua Thien Hue pprovince***SUMMARY**

The result of the influence of Auxin and Gibberelline to the rooting ability of *Hopea odorata* Roxb. in A Luoi (Thua Thien - Hue province) showed that NAA stimulates rooting ability while  $GA_3$  restrains it. The suitable concentration of NAA for rooting ability of *Hopea odorata* Roxb is 1000 ppm in 5 seconds. The higher concentration and longer soaking time are, the stronger restrain of NAA and  $GA_3$  gets. Rooting ability of *Hopea odorata* Roxb twig of 1 year old is better than 2 and 3 years old.

**Key words:** *A Luoi; Hopea odorata; Cuttings.*

# XÁC ĐỊNH ĐƯỜNG KÍNH KHAI THÁC TỐI THIỂU CHO MỘT SỐ LOÀI CÂY GỖ KINH DOANH CHỦ YẾU Ở KHU VỰC KON HÀ NỪNG

Lại Thanh Hải

*Trung tâm Ứng dụng KHKT Lâm nghiệp  
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*

## TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về cấu trúc tổ thành loài, qui luật sinh trưởng đường kính và phân bố số loài theo cỡ kính để làm cơ sở khoa học cho việc xác định đường kính khai thác tối thiểu theo loài hoặc nhóm loài cây gỗ kinh doanh chủ yếu trong rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở khu vực Kon Hà Nừng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các loài cây: Xoay, Vạng, Giẻ, Giỏi, Cóc đá đạt kích thước tối đa từ cấp kính 80cm trở lên, trong khi các loài: Dung, Gạc nai, Đền, Hoắc quang... hiếm khi đạt đến kích thước trên 50cm và các loài Trâm, Nhọc, Gội, ... thường có kích thước phổ biến ở cấp kính 50- 66cm. Đây chính là những loài chiếm ưu thế và thường xuyên thấy xuất hiện trong tổ thành của các trạng thái rừng. Có thể chia các loài cây trong rừng tự nhiên thành 3 nhóm theo hành vi sinh trưởng của chúng. (i) Nhóm I: Các loài cây ưa bóng giai đoạn đầu, sinh trưởng chiều cao trong 10 năm đầu rất chậm sau đó tăng dần lên khi vượt lên được tầng cây cao để trở thành tầng trội. Đó là các loài: Xoay, Chò, Cồng, Thạch đám, Giẻ và Hoàng đàn. (ii) Nhóm II: Các loài cây chịu bóng nhẹ (trung tính) giai đoạn đầu, sinh trưởng chiều cao ở 10 năm đầu trung bình và tăng lên ở giai đoạn sau đạt tầng cây cao ở tuổi thành thực. Đó là các loài: Re, Vạng, Vàng tâm, Trám, Sến, Gội, Giỏi và Cóc đá. (iii) Nhóm III: Các loài cây ưa sáng, sinh trưởng chiều cao giai đoạn đầu rất nhanh sau đó chậm lại và dừng lại ở tầng giữa của rừng ổn định. Đó là các loài: Bời lời, Chân chim, Bứa, Côm, Gáo, và Trâm. Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, đã đề xuất đường kính khai thác tối thiểu cho các loài thuộc nhóm I: là 60 (65) cm; thuộc nhóm II là 55cm và thuộc nhóm III là 30cm.

**Từ khóa:** Cấu trúc tổ thành, Qui luật tăng trưởng đường kính, Phân bố loài theo cỡ kính, Đường kính khai thác tối thiểu.

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Xác định đường kính khai thác tối thiểu có tầm quan trọng đặc biệt trong kinh doanh rừng theo hướng bền vững. Trong qui chế khai thác gỗ, lâm

sản ban hành kèm theo quyết định số 40/2005/QĐ-BNN ngày 07/07/2005 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, đường kính khai thác tối thiểu được qui định theo nhóm gỗ, cụ thể như sau:

**Bảng 1. Qui định đường kính khai thác tối thiểu theo qui chế 40/2005**

TT	Nhóm gỗ	Thanh Hóa trở ra	Nghệ An đến TT Huế	Đà Nẵng trở vào
1	Nhóm 1 và 2	45 cm	50 cm	50 cm
2	Nhóm 3 đến nhóm 6	40 cm	45 cm	45 cm
3	Nhóm 7 và nhóm 8	30 cm	35 cm	40 cm

Rừng lá kim:  $D_{min} = 40\text{cm}$  và cây họ dầu trong rừng khộp:  $D_{min} = 35\text{cm}$ .

Điều này không hợp lý vì các loài sinh trưởng nhanh thuộc gỗ lớn như Vạng, Sừa, Trám, Kháo (thuộc nhóm IV-VIII) sẽ bị khai thác ở cấp kính 40cm sớm hơn rất nhiều so với cấp kính thành thực công nghệ; trong khi một số loài sẽ không bao giờ đạt được đến đường kính khai thác quy định như: Trâm, Chòm mò, Hoa khế...

Đỗ Đình Sâm và cộng sự (2006) dùng hàm Gompert để mô tả sinh trưởng đường kính các cây giải tích và xác định được  $D_{1,3}$  thành thực số lượng khi  $\Delta G$  đạt cực đại. Ở đây các tác giả đã phân nhóm loài cây theo tốc độ sinh trưởng nhanh, chậm và trung bình, mà không chú ý đến kiểu sinh trưởng của từng loài cho nên không thể qui định được đường kính khai thác tối thiểu theo nhóm. Bởi vì thực tế, các loài sinh trưởng nhanh ở giai đoạn đầu có thể giảm ở giai đoạn sau và ngược lại. Trần Văn

## LÂM SINH

Con và cộng sự (2007) đã tiến hành giải tích cây và thu thập số liệu tăng trưởng bổ sung để phân nhóm các loài theo kiểu sinh trưởng dựa trên phản ứng sinh trưởng của các loài.

### PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### Phương pháp tiếp cận chung

Sử dụng phương pháp điều tra rừng truyền thống và hiện đại để nghiên cứu bổ sung các đặc trưng cấu trúc và động thái của các hệ sinh thái rừng. Sử dụng các mô hình, thuật toán để mô phỏng các quy luật cơ bản của rừng và đánh giá các tác động kỹ thuật.

#### Phương pháp thu thập số liệu

##### Kế thừa số liệu:

Đề tài kế thừa số liệu điều tra đo đếm trên các ô tiêu chuẩn điển hình tạm thời sau các thời gian, cường độ khai thác khác nhau và số liệu giải tích cây tiêu chuẩn rừng tự nhiên ở Tây Nguyên.

*Thu thập số liệu hiện trường cho nghiên cứu cấu trúc tổ thành loài:*

Sử dụng các ÔTC định vị và tạm thời được thiết lập theo phương pháp ngẫu nhiên và điển hình hệ thống để thu thập số liệu nghiên cứu. Tổng số ÔTC định vị là 10 ô và tổng số ÔTC tạm thời là 22 ô.

Để điều tra các loài cây kinh doanh phổ biến và tình hình áp dụng quyết định số 40/2005/QĐ-BNN tại các đơn vị sản xuất, dùng phương pháp điều tra nhanh có sự tham gia và quan sát tại hiện trường cùng với việc thu thập các tài liệu thứ cấp liên quan được lưu trữ ở các đơn vị sản xuất.

*Thu thập số liệu cho nội dung nghiên cứu sinh trưởng đường kính:*

Số liệu phục vụ cho nghiên cứu sinh trưởng và sản lượng rừng được thu thập bằng phương pháp

giải tích thân cây. Nghiên cứu sử dụng hai phương pháp giải tích:

(i) Giải tích phân đoạn: số lượng: 20 loài, mỗi loài 10 cây giải tích

(ii) Giải tích nhanh (theo phương pháp chặt vát) Số lượng giải tích tại thớt d1,3 là 20 loài mỗi loài 25 cây ở tất cả các cỡ kính.

#### Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được phân tích bằng các phần mềm Excel, Statgraphic, SPSS và các mô hình hoá toán.

Phương pháp xác định đường kính khai thác tối thiểu được tiến hành trên cơ sở kiểm tra tính đồng dạng về kiểu sinh trưởng để phân nhóm, lập phương trình chung cho nhóm và xác định điểm đường kính thành thực số lượng lý thuyết, sau đó kết hợp với các kết quả điều tra, đánh giá thực tế để lựa chọn đường kính khai thác hợp lý cho từng loài, hoặc nhóm loài.

Để kiểm tra sự thuần nhất về kiểu sinh trưởng, tiến hành nghiên cứu đường sinh trưởng chiều cao theo tuổi, sau đó kiểm tra sự thuần nhất về hệ số góc của phương trình biểu diễn đường sinh trưởng bằng phương pháp biểu đồ.

### KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

**Kết quả điều tra tổ thành loài và các loài gỗ kinh doanh phổ biến ở vùng nghiên cứu**

#### Đặc điểm cấu trúc tổ thành loài rừng nghiên cứu

##### Về cấu trúc tổ thành

Khi nghiên cứu về cấu trúc tổ thành nghiên cứu này bổ sung thêm tần số xuất hiện của các loài và phân tích động thái thay đổi của các loài bằng kết quả theo dõi từ các ÔTC định vị. Kết quả theo dõi số lần xuất hiện của các loài trong các ÔTC được thể hiện ở bảng sau:

**Bảng 2. Số lần xuất hiện trong các ô tiêu chuẩn của một số loài**

Loài	Số lần xuất hiện	Loài	số lần xuất hiện	Loài	số lần xuất hiện
Dẻ	22	Trâm	15	Ba bét	6
Gội	22	Vang	13	Chân chim	6
Nhọc	22	Chua ke	10	Chay	6
Re	22	Côm tầng	9	Dâu da	6
Trường	22	Cóc đá	8	Gạc nai	6
Dung	20	Chòi mòi	8	Bọt ếch	5
Giổi	20	Lá bạc	8	Bởi bung	5
Kháo	20	Ràng ràng	8	Cam rừng	5
Xoay	20	Dâu móc	7	Chẹo	5
Ngát	18	Hoắc quang	7	Du móc	5
Tu hú	18	Nhọ nổi	7	Kò ke	5
Chôm chôm	17	Quếch	7	Lòng mang	5
Đền	16	Sữa	7	Máu chó	5
Xoan chua	16	Sến	7	Xoan móc	5

## LÂM SINH

Động thái thay đổi của các loài quan sát được trong các ô tiêu chuẩn định vị tại Kon Hà Nừng từ

năm 2004 đến 2006 như sau:

**Bảng 3. Sự thay đổi các loài trong các ô tiêu chuẩn định vị**

ÔTC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2004	87	102	78	84	72	81	69	75	77	83
d>10	63	93	64	75	63	65	54	61	63	73
HL	1/6	1/5,8	1/6,1	1/5,2	1/8,3	1/6,4	1/12,2	1/8,5	1/8,7	1/8,4
2006	85	104	81	79	71	72	69	71	75	92
d>10	71	95	75	68	64	57	59	68	73	56
HL	1/5,8	1/5,5	1/5,6	1/6,2	1/9,8	1/7,4	1/10,3	1/7,6	1/7,4	1/10,6

Qua biểu trên chúng ta thấy sự thay đổi về thành phần loài trong diễn ra khá phức tạp. Một số ÔTC có số loài tăng lên (ÔTC1, ÔTC2, ÔTC3) kéo theo tỷ số hỗn loài (HL) cũng thay đổi. Một số ÔTC lại có số loài giảm (ÔTC4, ÔTC6); một số ô lại có số loài tổng thể giảm, nhưng số loài ở tầng cây cao (d<sub>l</sub>>10cm) lại tăng lên (ÔTC8, ÔTC9). Sự thay đổi trong thành phần loài này thể hiện các

giai đoạn diễn thế khác nhau của rừng.

Nhìn chung, rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở Tây Nguyên có số loài biến động từ 50 đến trên dưới 100 loài và tỷ số hỗn loài từ 1/5 đến 1/13

Các nghiên cứu về cấu trúc tổ thành đã xác định được các ưu hợp chính sau đây cho các trạng thái rừng khác nhau:

**Bảng 4. Tổ thành thực vật trạng thái IV**

XHTV và loài ưu thế	G (m <sup>2</sup> )	G%	N (cây)	N%	IV%
<b>IV-1</b>	<b>3,51</b>	<b>48,18</b>	<b>40</b>	<b>36,70</b>	<b>42,44</b>
Dẻ	1,51	20,71	7	6,42	13,57
Nhọc	1,09	14,96	12	11,01	12,98
Trâm	0,66	9,03	9	8,26	8,64
Bọt ếch	0,25	3,48	12	11,01	7,24
<b>IV-2</b>	<b>3,15</b>	<b>46,2244</b>	<b>48</b>	<b>44,86</b>	<b>45,54</b>
Trâm	0,83	12,11	23	21,50	16,80
Cóc đá	1,54	22,58	5	4,67	13,63
Lèo heo	0,39	5,66	12	11,21	8,44
Dâu móc	0,40	5,88	8	7,48	6,68
<b>IV-3</b>	<b>3,20</b>	<b>52,9816</b>	<b>29</b>	<b>30,85</b>	<b>41,92</b>
Giổi	1,56	25,79	7	7,45	16,62
Trám	0,90	14,87	4	4,26	9,56
Dẻ	0,56	9,24	9	9,57	9,41
Trường	0,19	3,09	9	9,57	6,33

Trạng thái IV bao gồm ba ưu hợp chính: Ưu hợp Dẻ Nhọc (IV -1) tổng IV % của các loài này là 42,44; Ưu hợp Trâm Cóc đá (IV - 2) tổng IV % của

4 loài này là 45,54; Ưu hợp Giổi Trám (IV -3) tổng IV % của bốn loài này là 41,92.

**Biểu 5. Tổ thành thực vật trạng thái IIIB**

XHTV và loài ưu thế	G (m <sup>2</sup> )	G%	N (cây)	N%	IV%
<b>IIIB-1</b>	<b>3,14</b>	<b>45,76</b>	<b>39</b>	<b>45,88</b>	<b>45,82</b>
Nhọc	1,14	17,26	15	17,65	17,45
Giê	0,89	21,52	11	12,94	17,23
Trâm	1,11	6,98	13	15,29	11,14
<b>IIIB-2</b>	<b>3,24</b>	<b>57,91</b>	<b>17</b>	<b>31,48</b>	<b>44,70</b>
Xoay	1,68	29,98	5	9,26	19,62
Vạng	1,08	19,26	5	9,26	14,26
Giỏi	0,48	8,67	7	12,96	10,82
<b>IIIB-3</b>	<b>2,41</b>	<b>43,16</b>	<b>51</b>	<b>47,22</b>	<b>45,19</b>
Cóc đá	1,41	25,15	10	9,26	17,20
Dung	0,27	4,91	17	15,74	10,33
Giê	0,52	9,25	10	9,26	9,26
Trâm	0,21	3,84	14	12,96	8,40

Trạng thái IIIB gồm 3 ưu hợp chính: Ưu hợp Nhọc - Giê (IIIB -1) tổng IV% của chúng là 45,82; Ưu hợp Xoay - Vạng (IIIB -2) tổng IV% của các

loài này là 44,70; Ưu hợp Cóc đá - Dung (IIIB -3) tổng IV% của các loài này là 45,19.

**Biểu 6. Tổ thành thực vật trạng thái IIIA**

XHTV và loài ưu thế	G (m <sup>2</sup> )	G%	N (cây)	N%	IV%
<b>IIIA-1</b>	<b>1,86</b>	<b>41,96</b>	<b>35</b>	<b>40,23</b>	<b>41,10</b>
Gội	0,60	13,47	14	16,09	14,78
Nhọc	0,37	8,29	9	10,34	9,32
Trâm	0,28	6,34	10	11,49	8,92
Giỏi nhưng	0,61	13,87	2	2,30	8,08
<b>IIIA-2</b>	<b>2,07</b>	<b>47,36</b>	<b>35</b>	<b>42,17</b>	<b>44,77</b>
Giê	0,90	20,44	10	12,05	16,24
Trâm	0,28	6,29	12	14,46	10,37
Kháo	0,68	15,45	3	3,61	9,53
Nhọc	0,23	5,19	10	12,05	8,62
<b>IIIA-3</b>	<b>2,23</b>	<b>54,84</b>	<b>20</b>	<b>31,25</b>	<b>43,04</b>
Trâm	0,68829	16,959	9	14,0625	15,5108
Xoay	0,63491	15,644	3	4,6875	10,1657
Gội	0,53286	13,129	3	4,6875	8,90847
Chôm chôm	0,36958	9,1063	5	7,8125	8,45939

## LÂM SINH

Trạng thái IIIA bao gồm 3 ưu hợp chính: Ưu hợp Gội Nhọc (IIIA-1) với tổng IV % là 41,10; Ưu hợp Giẻ Trâm (IIIA-2) với tổng số IV % là 44,77; Ưu hợp Trâm Xoay (IIIA-3) với tổng IV % là 43,04.

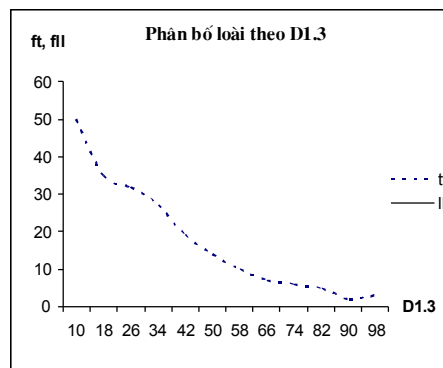
Tổ thành thực vật ở các trạng thái rừng khác nhau có sự khác biệt không lớn. Các loài cây chiếm ưu thế thường xuyên xuất hiện trong tổ thành thực vật của tất cả các trạng thái rừng, một số loài có kích thước bé, số lượng ít không bao giờ xuất hiện trong tổ thành. Các loài như: Dẻ, Trâm, Xoay, Nhọc... thường xuất hiện trong các ÔTC và cũng là những loài chiếm ưu thế sinh thái trong khu vực nghiên cứu.

### *Phân bố loài cây theo cỡ đường kính*

Thử nghiệm dùng mô hình toán để mô tả phân bố số loài theo cấp đường kính. Kết quả cho thấy

chỉ có phân bố khoảng cách với các tham số  $\lambda = 2,381$ ;  $a = 0,7246$ ;  $^2$  tính toán  $= 4,53 < ^2_{0,05}$  tra bảng ( $^2_{0,05}$  tra bảng = 12,59; với  $k = 6$ ). Còn với hàm Weibull kết quả  $^2$  tính lớn hơn  $^2_{0,05}$  tra bảng. Như vậy phân bố khoảng cách phù hợp để mô phỏng phân bố số loài cây theo cấp đường kính, hay phân bố loài cây theo cỡ đường kính tuân theo quy luật phân bố khoảng cách. Qua biểu đồ 1 cho thấy: phân bố số loài theo D là phân bố giảm, số loài tập trung ở các cấp kính nhỏ, cấp kính 10 cm có khoảng trên 50 loài, cấp kính 34cm có khoảng 28 loài, số loài giảm dần khi cấp kính tăng lên, đến cấp kính 66cm chỉ còn 7 loài và cấp kính trên 90cm chỉ còn 2 đến 3 loài. Như vậy việc khai thác rừng được quy định theo cấp kính như hiện nay sẽ dẫn đến việc lãng phí tài nguyên rừng.

### **Tình hình áp dụng quyết định 40/2005/QĐ-BNN ở vùng nghiên cứu:**



**Biểu đồ 1. Phân bố số loài theo D**

Trên cơ sở phân tích tài liệu và hồ sơ khai thác, nghiên cứu đã tìm hiểu và phân tích các vấn đề sau đây:

a) Công tác thiết kế khai thác: Hầu hết diện tích đưa vào khai thác đều có trữ lượng từ 200-300 m<sup>3</sup>/ha theo qui định. Việc điều tra xác định trữ lượng rừng nhìn chung chưa thực hiện nghiêm túc theo qui trình, tài liệu thiết kế không chính xác, việc bài cây dựa trên tiêu chí thương mại là chính.

b) Khai thác, vận xuất và vệ sinh rừng sau khai thác: Việc chặt hạ và vận xuất ở khu vực chủ yếu sử dụng cưa xăng và máy kéo bánh xích. Giai đoạn 1976-1983 khai thác vận xuất có nhiều nhược điểm, rừng trước khi khai thác không được luống phát dây leo, khai thác không đúng cây bài chặt, khai thác xong chỉ lấy khúc gỗ thương phẩm. Giai đoạn 1984-1995 việc tuân thủ qui trình qui phạm có được chú ý hơn, vẫn tồn tại các sai sót trong khai thác vận xuất. Từ 1995 trở lại đây, việc giám

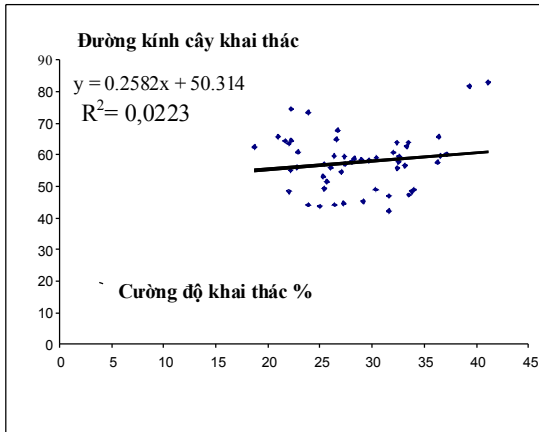
sát, kiểm tra được tăng cường, việc chấp hành các qui định trong thiết kế khai thác, chặt hạ và vận xuất được tiến hành theo đúng qui định pháp luật hơn. Các kỹ thuật tiên bộ như khai thác giảm thiểu tác động đang được chú ý ở các đơn vị sản xuất.

Từ các kết quả khảo sát có thể rút một số vấn đề sau đây:

1) Đối tượng rừng trung bình (IIIA2), được cho phép đưa vào khai thác là chưa thích hợp, vì rừng đang ở giai đoạn phát triển

2) Việc qui định lượng khai thác tối đa theo thể tích có thể tác động mạnh đến sự đổ vỡ của lâm phần chừa lại. Bởi vì, thể tích khai thác nhỏ nhưng có thể phải chặt một số cây lớn và ngược lại. Trong khi đó, không phải lượng khai thác theo thể tích mà chính là số cây khai thác mới là nguyên nhân làm hệ số đổ vỡ tăng lên.



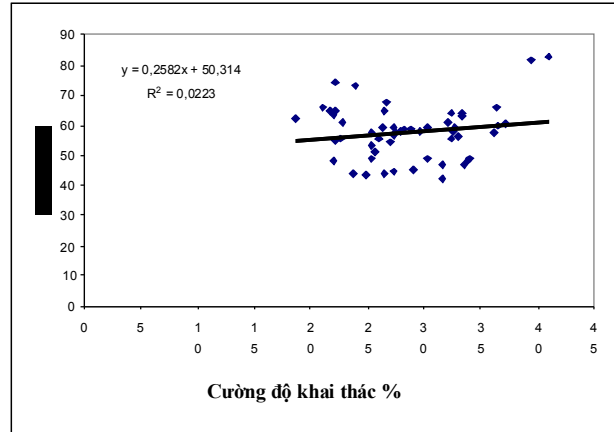


**Biểu đồ 2. Quan hệ giữa cường độ khai thác và đường kính cây khai thác**

Biểu đồ 2 cho thấy không có sự phụ thuộc lẫn nhau giữa hai yếu tố này. Nghĩa là, một lâm phần với trữ lượng cao và cường độ khai thác cao với một lâm phần có trữ lượng thấp hơn và cường độ khai thác thấp hơn thì đường kính bình quân các cây khai thác nhiều hay ít là như nhau. Do đó, cường độ khai thác cao ở các lâm phần có trữ lượng cao dẫn đến số cây chặt phải nhiều hơn.

Ngược lại, biểu đồ 3 cho thấy tương quan tương đối chặt giữa cường độ khai thác và số cây chặt. Điều này không phải đúng cho tất cả các trường hợp, nhưng nó cũng cho thấy: cường độ khai thác qui định bằng thể tích không phù hợp để kiểm soát bằng số cây khai thác. Từ kết quả nghiên cứu này có thể khuyến nghị nên thay thế việc qui định cường độ khai thác tối đa bằng số cây được phép chặt trên một đơn vị diện tích thay cho khối lượng khai thác bằng thể tích.

3) Các loài cây phổ biến thường được khai thác ở khu vực là: Giổi, Gội, Thông nạng, Vạng, Hoa khế, Giẻ, Xoan mộc, Trường, Chò, Lòng mang, Trâm, ...



**Biểu đồ 3. Quan hệ giữa cường độ khai thác hai thác và số cây chặt**

**Đặc điểm sinh trưởng đường kính của các loài nghiên cứu**

Để bổ sung số liệu cho việc xác định kiểu sinh trưởng và đường kính khai thác tối thiểu hợp lý, đề tài đã giải tích 200 cây của 20 loài kinh doanh chủ yếu trong vùng nghiên cứu. Tuy nhiên, phần lớn các cây trong rừng tự nhiên có vòng năm không rõ ràng, nên số liệu giải tích chỉ có ý nghĩa định hướng và cần được bổ sung bằng theo dõi sinh trưởng của cây trong ô định vị.

Để làm cơ sở cho việc xác định đường kính khai thác tối thiểu của các loài cây trong rừng tự nhiên, chúng tôi đã mô phỏng mối quan hệ giữa  $P(d)$  và  $d$  bằng hàm toán và khảo sát hàm này, từ đó suy ra tương quan giữa  $zd$  và  $d$ , trong đó:

$$Zd = 0 \text{ tại điểm } d_{1,3} = 0 \text{ và } d_{1,3} = (-b/a)^2 \quad (1)$$

và  $Zd = \max$  tại điểm

$$d_{1,3} = \left( \frac{2b}{(0,5 - 2a) - \sqrt{2a + 0,25}} \right)^2$$

Dựa trên tài liệu giải tích các tham số  $a$  và  $b$  thay các tham số  $a$  và  $b$  vào các phương trình 1 và 2 ta xác định được  $d_{1,3}$  để  $zd$  đạt cực đại cho các loài nghiên cứu. Kết quả được ghi lại ở bảng 7:

**Bảng 7. Tham số của mô hình tăng trưởng đường kính cây rừng tự nhiên**

T T	Loài	a	b	Zd cực đại tại d1,3=	Zd max=	Zd=0 tại d1,3=
1	Bời lời	-0.0892	1.1019	28.80831	0.295874	152.7663
2	Bứa	-0.0887	1.0568	26.84224	0.273761	141.951
3	Côm	-0.0872	1.1263	47.78662	0.89631	166.8304
4	Cóc đá	-0.0752	1.3242	62.57235	0.523739	310.0784
5	Cồng	-0.0826	1.3825	54.65845	0.51105	280.1368
6	Chân chim	-0.0872	1.1046	30.58828	0.305459	160.4638
7	Chò	-0.0762	1.3342	61.59842	0.523571	306.5716
8	Gáo	-0.0887	1.1482	31.68605	0.323163	167.5667
9	Giẻ	-0.0813	1.3562	54.63337	0.501213	278.27
10	Gội	-0.0822	1.3362	51.65653	0.48018	264.2404
11	Giổi	-0.0758	1.3232	61.33425	0.51814	304.7281
12	Sến	-0.0832	1.3768	53.27365	0.502455	273.8388
13	Trám	-0.0761	1.3624	64.42675	0.546774	320.5088
14	Vàng tâm	-0.0832	1.3683	52.61789	0.49627	270.4681
15	Vạng	-0.0824	1.3588	53.10849	0.495117	271.9297
16	Thạch đảm	-0.0831	1.3658	52.57777	0.495174	270.1296
17	Trâm	-0.0894	1.1242	29.78673	0.306779	158.1292
18	Hoàng đàn	-0.0762	1.3242	60.6785	0.515752	301.9932
19	Re	-0.0842	1.3682	51.1146	0.489094	264.0432
20	Xoay	-0.0761	1.3616	64.35111	0.546132	320.1325

**Kiểm tra tính đồng dạng trong sinh trưởng của các loài**

Phản ứng sinh trưởng của các loài có thể mô

phong bằng hàm toán với hai tham số b và c có thể giải thích là biểu thị đặc trưng loài và hiệu quả phản ứng của loài với các điều kiện lập địa.

**Bảng 8. Tham số của mô hình sinh trưởng chiều cao cây rừng tự nhiên**

Thứ tự	Loài	b	c	Phân nhóm
1	Bời lời	40.024	0.384	Nhóm III
2	Bứa	40.245	0.402	Nhóm III
3	Côm	40.321	0.412	Nhóm III
4	Cóc đá	60.52	0.452	Nhóm II
5	Cồng	60.275	0.735	Nhóm I
6	Chân chim	40.268	0.423	Nhóm III
7	Chò	70.435	0.732	Nhóm I
8	Gáo	40.423	0.406	Nhóm III

## LÂM SINH

9	Giẻ	60.634	0.862	Nhóm I
10	Gội	60.622	0.542	Nhóm II
11	Giỏi	60.822	0.545	Nhóm II
12	Sén	61.235	0.512	Nhóm II
13	Trám	60.632	0.482	Nhóm II
14	Vàng tâm	60.243	0.462	Nhóm II
15	Vạng	61.225	0.472	Nhóm II
16	Thạch đăm	60.532	0.832	Nhóm I
17	Trâm	40.246	0.368	Nhóm III
18	Hoàng đàn	60.782	0.682	Nhóm I
19	Re	60.755	0.532	Nhóm II
20	Xoay	50.325	0.723	Nhóm I

Dựa vào các tham số b và c này có thể phân nhóm các loài theo kiểu sinh trưởng. Dùng biểu đồ, đưa tất cả các đường cong sinh trưởng lý thuyết của 20 loài nghiên cứu lên cùng một trục tọa độ, các đường cong này chia thành 3 nhóm rất rõ ràng và thể hiện sự đồng nhất của cặp tham số b và c, có thể chia các loài nghiên cứu thành 3 nhóm loài có các kiểu sinh trưởng như sau:

Nhóm I: Các loài cây ưa bóng giai đoạn đầu, sinh trưởng chiều cao trong 10 năm đầu rất chậm sau đó tăng dần lên khi vượt lên được tầng cây cao để trở thành tầng trội. Đó là các loài: Xoay, Chò, Công, Thạch đăm, Giẻ và Hoàng đàn.

Nhóm II: Các loài cây chịu bóng nhẹ (trung tính) giai đoạn đầu, sinh trưởng chiều cao ở 10 năm đầu trung bình và tăng lên ở giai đoạn sau đạt tầng cây cao ở tuổi thành thực. Đó là các loài: Re, Vạng, Vàng tâm, Trám, Sén, Gội, Giỏi và Cóc đá.

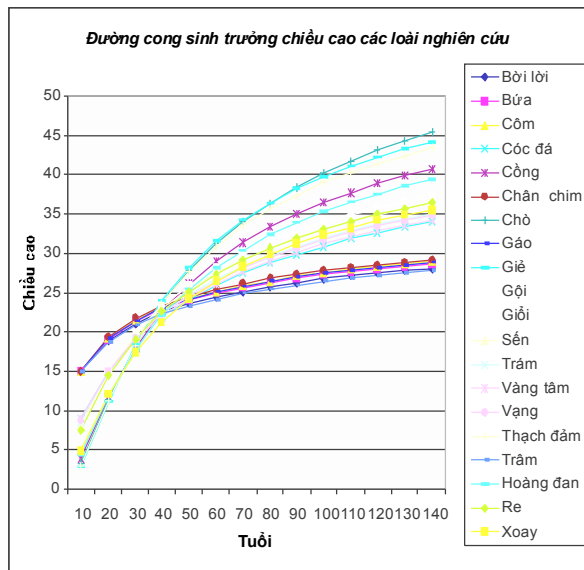
Nhóm III: Các loài cây ưa sáng, sinh trưởng chiều cao giai đoạn đầu rất nhanh sau đó chậm lại và dừng lại rồi dừng lại ở tầng giữa của rừng ổn định. Đó là các loài: Bời lời, Chân chim, Bứa, Côm, Gáo, và Trâm.

Như vậy: các loài thuộc nhóm I, tuy sinh trưởng chiều cao giai đoạn đầu tương đối chậm, nhưng về sau đều trở thành cây có kích thước lớn và chiếm tầng trội của rừng, trong khi đó các loài cây tiên

phong thuộc nhóm III, ban đầu sinh trưởng rất nhanh về chiều cao, nhưng sau đó chậm lại và chúng đại đa số dừng lại ở cấp kính nhỏ, tức là thuộc nhóm gỗ nhỏ và gỗ nhỡ. Do giữa chiều cao và đường kính có mối tương quan rất chặt và đã được nhiều nghiên cứu khẳng định, chúng ta có thể dựa vào nhóm kiểu sinh trưởng này để xây dựng mô hình sinh trưởng đường kính gộp cho nhóm loài theo kiểu sinh trưởng, trên cơ sở đó xác định đường kính khai thác tối thiểu theo loài.

### **Đề xuất đường kính khai thác tối thiểu theo loài hoặc nhóm loài**

Các kết quả nghiên cứu được đã cho thấy việc qui định đường kính khai thác tối thiểu theo quyết định số 40/2005/QĐ-BNN ngày 07/07/2005 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn là không hợp lý vì có nhiều loài (thuộc nhóm kiểu sinh trưởng I) thường bị khai thác sớm hơn điểm thành thực số lượng, trong khi đó các loài thuộc nhóm kiểu sinh trưởng III lại rất khó đạt được đường kính khai thác qui định mặc dù đã quá thành thực. Điều này cũng được thể hiện ở sự phân bố số loài theo cỡ kính (biểu 4.6). Trong biểu này, chúng ta thấy, các loài thuộc nhóm kiểu sinh trưởng III không còn xuất hiện tại cỡ kính 50, trong khi đó các loài thuộc nhóm kiểu sinh trưởng I và II có thể xuất hiện ở các cỡ kính cao hơn.



**Biểu đồ 8. Đường cong sinh trưởng chiều cao các loài nghiên cứu**

Căn cứ vào điểm thành thực số lượng, tức là đường kính tại đó tăng trưởng đường kính ngang ngực đạt tối đa, chúng ta có thể đề xuất đường kính khai thác tối thiểu cho từng loài (xem bảng 7). Tuy nhiên việc qui định đường kính tối thiểu cho từng loài là quá phức tạp và không cần thiết vì trong rừng tự nhiên có quá nhiều loài cây. Do đó, nghiên

cứ đã tiến hành tập hợp số liệu của các loài trong cùng một nhóm kiểu sinh trưởng để tính toán phương trình chung của hàm sinh trưởng đường kính cho mỗi nhóm, đó chính là hàm quan hệ Pd/d. Kết quả tính toán các tham số a và b của phương trình được ghi lại ở bảng 9 sau đây:

**Bảng 9. Tham số phương trình tương quan chung Pd/d theo nhóm loài**

TT	Nhóm loài	A	B	R
1	Nhóm loài I	-0,0765	1,3624	0,917
2	Nhóm loài II	-0,0781	1,3206	0,914
3	Nhóm loài III	-0,0902	1,1217	0,995

Thay các số liệu trong biểu này vào phương trình 2, chúng ta tính được đường kính d, tại đó Zd đạt cực đại (tức là thành thực số lượng) cho các nhóm loài như sau:

- Nhóm loài I: Zd cực đại tại:  $D_{1,3} = 64$  cm
- Nhóm loài II: Zd cực đại tại:  $D_{1,3} = 57$  cm
- Nhóm loài III: Zd cực đại tại:  $D_{1,3} = 29$  cm

Từ các kết quả nghiên cứu này, chúng tôi đề xuất thay đổi qui định đường kính khai thác tối thiểu tại qui chế 40/2005/QĐ-BNN ở khu vực Tây Nguyên như sau:

Nhóm I: bao gồm các loài Xoay, Chò, Cồng, Thạch đằm, Giẻ và Hoàng đàn: đường kính khai thác tối thiểu là 60cm (65cm);

Nhóm II: bao gồm các loài Re, Vàng, Vàng tâm, Trám, Sến, Gội, Giổi và Cóc đá: đường kính khai thác tối thiểu là 55cm

Nhóm III: bao gồm các loài **Bời lời, Chân chim, Bứa, Côm, Gáo, và Trám**: đường kính khai thác tối thiểu là 29cm.

**KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ**

**Kết luận**

1. Rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở Tây Nguyên có số loài biến động từ 50 đến trên dưới 100 loài và tỷ số hỗn loài từ 1/5 đến 1/13
2. Phân bố số loài theo D là phân bố giảm, số loài tập trung ở các cấp kính nhỏ, cấp kính 10cm có khoảng trên 50 loài, đến cấp kính trên 90cm số loài

## LÂM SINH

chỉ còn 2 đến 3 loài. Trong các lâm phần nghiên cứu, các loài cây: Xoay, Vạng, Giẻ, Giỏi, Cóc đá đạt kích thước tối đa từ cấp kính 80cm trở lên, trong khi các loài: Dung, Gạc nai, Đền, Hoắc quang... hiếm khi đạt đến kích thước trên 50cm và các loài Giẻ, Trâm, Nhọc, Gội, ... thường có kích thước phổ biến ở cấp kính 50- 66cm. Đây chính là những loài chiếm ưu thế và thường xuyên thấy xuất hiện trong tổ thành của các trạng thái rừng.

3. Đánh giá hiện trạng áp dụng quyết định số 40/2005/QĐ-BNN trong khai thác rừng tự nhiên tại khu vực nghiên cứu, có thể kết luận: (i) Đối tượng rừng trung bình (IIIA2), được cho phép đưa vào khai thác là chưa thích hợp, (ii) Việc qui định lượng khai thác tối đa theo thể tích có thể tác động mạnh đến sự đổ vỡ của lâm phần chừa lại. (iii) Các loài cây phổ biến thường được khai thác ở khu vực nghiên cứu là: Giỏi, Gội, Thông nang, Vạng, Hoa khế, Giẻ, Xoan mộc, Trường, Chò, Lòng mang, Trâm, ...

4. Dựa vào mô hình sinh trưởng chiều cao với hai tham số b và c đặc trưng cho bản chất sinh trưởng và phản ứng với điều kiện lập địa của mỗi loài, có thể chia các loài cây trong rừng tự nhiên thành 3 nhóm theo hành vi sinh trưởng của chúng. (i) Nhóm I: Các loài cây ưa bóng giai đoạn đầu, sinh trưởng chiều cao trong 10 năm đầu rất chậm sau đó tăng dần lên khi vượt lên được tầng cây cao để trở thành tầng trội. Đó là các loài: Xoay, Chò, Cồng, Thạch đằm, Giẻ và Hoàng đàn. (ii) Nhóm II: Các loài cây chịu bóng nhẹ (trung tính) giai đoạn đầu, sinh trưởng chiều cao ở 10 năm đầu trung bình và tăng lên ở giai đoạn sau đạt tầng cây cao ở tuổi

thành thực. Đó là các loài: Re, Vạng, Vàng tâm, Trám, Sến, Gội, Giỏi và Cóc đá. (iii) Nhóm III: Các loài cây ưa sáng, sinh trưởng chiều cao giai đoạn đầu rất nhanh sau đó chậm lại và dừng lại ở tầng giữa của rừng ổn định. Đó là các loài: Bời lồi, Chân chim, Bứa, Côm, Gáo, và Trâm.

Đối với cây rừng tự nhiên, việc xác định tuổi cây là rất khó, cho nên các nghiên cứu tăng trưởng đường kính dựa vào tuổi chỉ có giá trị khoa học, để kết quả nghiên cứu mang tính thực tế, việc nghiên cứu tăng trưởng đường kính nên dựa vào một nhân tố dễ xác định hơn (tức là đường kính). Nghiên cứu đã xây dựng mô hình tương quan giữa Zd, Pd và d cho 20 loài và 3 nhóm loài để làm cơ sở xác định đường kính khai thác tối thiểu. Trên cơ sở đó đã đề xuất đường kính khai thác tối thiểu cho các loài thuộc nhóm I: là 60 (65) cm; thuộc nhóm II là 55 cm và thuộc nhóm III là 29cm.

### Khuyến nghị

1. Đề nghị áp dụng các kết quả nghiên cứu để điều chỉnh sửa đổi quyết định số 40/2005/QĐ-BNN [1] ngày 07/07/2005 một số điểm sau:

- Không nên khai thác đối tượng rừng trung bình (IIIA2), vì rừng vẫn đang sinh trưởng tốt;
- Qui định đường kính khai thác tối thiểu không nên phân theo bảng phân loại nhóm gỗ như hiện nay mà nên theo nhóm loài có kiểu sinh trưởng giống nhau.

2. Tiếp tục nghiên cứu bổ sung các loài chưa nghiên cứu và ở các vùng sinh thái khác, trên cơ sở đó đề xuất qui định đường kính khai thác tối thiểu hợp lý hơn

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2005. Quyết định 40/2005/QĐ-BNN ngày 07/7/2005 về việc ban hành qui chế khai thác gỗ và lâm sản khác

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2006. Chương trình hỗ trợ ngành Lâm nghiệp và đối tác - Cẩm nang ngành Lâm nghiệp, Hà Nội.

Trần Văn Con và các cộng sự. Nghiên cứu ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật và các giải pháp nhằm xây dựng mô hình quản lý bền vững rừng tự nhiên ở Tây Nguyên. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

Lại Thanh Hải, 2007. Nghiên cứu xác định đường kính khai thác tối thiểu cho một số loài cây gỗ kinh doanh chủ yếu trong rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở Tây Nguyên. Luận Văn Thạc sỹ lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp Hà Tây.

Đỗ Đình Sâm và cộng sự, 2006. Nghiên cứu cơ sở khoa học và biện pháp kỹ thuật kinh doanh rừng tự nhiên góp phần nâng cao năng suất và quản lý rừng bền vững, Báo cáo tổng kết đề tài - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

**DETERMINATION OF THE MINIMUM DIAMETER LIMIT OF CUTTING FOR SOME MAINLY COMMERCIAL TREE SPECIES IN KON HA NUNG**

Lai Thanh H âi

*Forest Science Technology Application Center*

*Forest Science Institute of Vietnam*

**SUMMARY**

The paper presents research results on species composition, the diameter growth and the number of species and diameter distribution as scientific background to determine the minimum diameter limit of the main dominant timber species or species group with similar growing behaviour (growing type). The results are shown that species like *Dialium cochinchinense*; *Endospermum chinense*; *Lithocarpus sp*; *Michelia sp*; *Gauruga pierreireach* the maximum diameter by over 80 cm, while species like *Symplocos sp*; *Xanthophyllum glaucum*; *Vitex canescens*; *Wendlandia paniculata*... rarely reach the diameter class over 50 cm, and species like *Syzygium sp*; *Polyalthia cerasoides*; *Aglaiia sp* for most of the species the maximum increment occurs when the diameter is at least 50 to 60 cm, several species ... often reach the diameter class from 50-66 cm; they are dominant tree species and always appearing in species composition of all forest status. Three species groups can be distinguished: group I: shade-tolerant species which height grows very slowly at first 10 years and spreads up later to reach the emergent canopy, such like *Dialium cochinchinense*; *Schima superba*; *Calophyllum sp*; *Lithocarpus sp*; *Cupressus torulosa*. (ii) Group II: semi-shade-tolerant species which height grows moderately at the first 10 years and reaches the upper story at mature stage, such like *Cinnamomum sp*; *Endospermum chinense*; *Manglietia dandyi*; *Canarium sp*; *Madhuca sp*; *Aglaiia sp*; *Michelia sp*; *Gauruga pierrei* ... (iii) Group III: Light-demanding species which height grows quickly at the juvenile phase and slow down later to reach the under story, such like *Litsea glutinosa*; *Garcinia sp*; *Schefflera heptaphylla*; *Elaeocarpus sp*; *Neonauclea sp*; *Syzygium sp*. Based on the research results, it has been recommended the minimum diameter limit of cutting for tree species group I is at 60 cm; group II at 55 cm and group III at 30 cm.

**Keywords:** Diameter growing behaviour, Species composition, Number of species and diameter distribution, Minimum diameter limits.

# NGHIÊN CỨU MỐI LIÊN HỆ GIỮA ĐẶC TÍNH PHÂN BỐ CỦA THỰC VẬT NGẬP MẶN VỚI ĐỘ MẶN ĐẤT, TẦN SUẤT NGẬP TRIỀU TẠI VÙNG VEN SÔNG RẠCH CÀ MAU

Hoàng Văn Thơi

Phân viện Nghiên cứu Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ

## TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện tại vùng ven sông rạch tỉnh Cà Mau, với mục tiêu nghiên cứu về thành phần loài thực vật và xác định mức độ ảnh hưởng của các nhân tố môi trường đến phân bố các loài thực vật rừng ngập mặn, nhằm có được các căn cứ khoa học đề xuất các biện pháp lựa chọn loài cây trồng thích hợp cho việc tái tạo rừng phòng hộ ven sông một cách bền vững. Tiến hành lập 3 tuyến điều tra thẳng góc với hướng bờ biển, đại diện cho các dạng ngập triều khác nhau, độ mặn nước biển khác nhau trong vùng nghiên cứu, điều tra thành phần loài, đào phẫu diện, lấy mẫu đất ở độ sâu 0-10cm và 40-50cm, cắm cọc đo thủy triều. Kết quả cho thấy khu vực nghiên cứu có 33 loài của 20 họ thực vật. Nhóm cây ngập mặn chính thức, bao gồm 23 loài, nhóm loài cây kết hợp với rừng ngập mặn gồm 10 loài. Loài có mật độ cây chiếm nhiều nhất là loài Mắm trắng (AA) tiếp theo là Đước (RA), các loài Trang (KC), Vẹt tách (BP), Bần chua (SC) có mật độ thấp nhất là 0,1% các loài. Loài Đước và Mắm trắng có số lần xuất hiện trung bình là 70,1% và 54,5%. Các loài Đưng, Dà vôi, Bần trắng, Bần chua, Chà là, Trang đạt tỷ lệ xuất hiện thấp nhất chỉ có 1,3- 3,9%. Đước có phạm vi phân bố rất rộng, nhưng thích hợp ở độ mặn đất 30-35‰ và vùng có tần suất ngập triều trung bình cao. Loài Dà quánh phân bố thích hợp trong phạm vi độ mặn đất từ 30 -39‰, có tần suất ngập triều từ 3- 6 ngày/tháng. Loài Dà vôi từ 30-35‰ và phân bố nhiều ở độ ngập từ trung bình đến trung bình cao. Vẹt dù phân bố khá tập trung ở độ mặn 24,5-32,5 ‰ và gặp nhiều ở vùng ngập 5-13 ngày/tháng. Mắm trắng phân bố tập trung ở độ mặn cao từ 30-38,5‰ ở độ ngập từ L1-L3. Mắm đen phân bố nhiều ở độ mặn thấp từ 19,8 -38 ‰ và ở độ ngập 1 - 10 ngày/tháng.

Từ khóa: Loài cây, Ngập mặn, Độ mặn, Ngập triều, Phân bố

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng ngập mặn(RNM) hiện nay bị suy thoái một cách nhanh chóng, kể cả về số lượng và chất lượng rừng. Có nhiều nguyên nhân, trong đó nguyên nhân quan trọng là sự thiếu hiểu biết về vai trò, chức năng và cấu trúc rừng, cũng như mối quan hệ giữa RNM và môi trường. Điều đó dẫn đến cách ứng xử không công bằng đối với RNM, kết quả là hoạch định chính sách chỉ chú trọng đến lợi ích kinh tế mà không chú ý đến giá trị kinh tế môi trường mà chúng có thể mang lại. Hệ sinh thái rất nhạy cảm, khi sử dụng hệ sinh thái này cần phải chú ý tới hai nhóm nhân tố bên trong và các nhân tố bên ngoài hệ thống. Để quản lý rừng bền vững rất cần hiểu biết về các nhóm nhân tố bên trong của hệ sinh thái rừng như cấu trúc sinh thái: thành phần loài, tính đa dạng sinh học... cấu trúc hệ thống theo không gian và thời gian mà hệ sinh thái tồn tại và phát triển. Hơn nữa, cần phải có sự hiểu biết về các tác động của các yếu tố môi trường lên sự phát triển

của RNM như điều kiện đất đai, chế độ ngập triều, độ mặn ... các nhân tố này tác động rất khác nhau lên từng loài cây RNM cũng như phạm vi phân bố của chúng. Các tác động của các nhân tố môi trường cũng hết sức đa dạng và không tuân theo quy luật, điều đó rất dễ gây tổn thương cho RNM.

Do đó, việc nghiên cứu về thành phần loài thực vật RNM phân bố ven sông rạch và xác định mức độ ảnh hưởng của các nhân tố môi trường như độ thuận thực, độ mặn đất và tần suất ngập triều đến phân bố các loài thực vật RNM là việc làm cần thiết, nhằm có được các căn cứ khoa học để đề xuất các biện pháp lựa chọn loài cây trồng thích hợp và có các giải pháp tái tạo rừng phòng hộ ven sông một cách bền vững.

## PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Phương pháp điều tra thực địa
- + Lập 3 tuyến điều tra thẳng góc với hướng bờ biển, đại diện cho các dạng ngập triều khác nhau, độ mặn nước biển khác nhau trong vùng nghiên

## LÂM SINH

cứu. Trên các tuyến lập các ô đo đếm có diện tích 100m<sup>2</sup>.

+ Vị trí ô được bố trí theo tuyến điều tra, cứ mỗi khi có sự xuất hiện của một loài mới thì lập ô nghiên cứu, cự ly các ô nghiên cứu trung bình 2000m

+ Chỉ tiêu đo đếm: Đo đếm thành phần loài, xác định chính xác tên loài.

+ Khoan phủ diện đến độ sâu 50cm bằng D-corer, lấy mẫu ở độ sâu 0-10cm và 40-50cm

+ Cắm cọc theo dõi mức độ ngập triều, mỗi ô cắm 1 cọc

+ Thu thập tài liệu về đất đai, chế độ ngập, thảm thực vật ở khu vực nghiên cứu

- Phương pháp đo độ mặn đất: Đo trực tiếp ngoài đồng sau khi khoan, bằng máy đo độ mặn theo phương pháp của English et al (1994)

- Phương pháp đo tần suất ngập triều

+ Cắm cọc đo mức độ ngập triều tại các ô nghiên cứu, đo mực nước ngập và đối chiếu với cột theo dõi chuẩn tại Cà Mau. Việc theo dõi mực nước

- **Phân tích mối liên hệ:** giữa sự phân bố thực vật RNM và độ mặn đất, độ ngập triều theo

### KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### Thành phần loài thực vật RNM

Kết quả điều tra khảo sát các điểm nghiên cứu dọc theo các tuyến Cà Mau - Cái Nước - Cửa sông Bảy Háp, Cà Mau - Năm Căn - Cửa Ông Trang và tuyến Cà Mau - Đầm Dơi - Hồ Gùi, đã xác định được thành phần loài thực vật gồm 33 loài hiện có của 20 họ thực vật (Phụ lục 1). Phân chia theo điều kiện môi trường sống thành 2 nhóm thực vật chính.

- Nhóm cây ngập mặn chính thức, bao gồm 23 loài thuộc 11 họ thực vật, trong đó có 19 loài thân gỗ, 4 loài dạng cây bụi và thân thảo. Trong nhóm cây thân gỗ thì họ được (*Rhizophoraceae*) có 8 loài chiếm ưu thế về cá thể và số loài, tiếp đến là họ bần (*Soneratiaceae*), họ mắm (*Avicenniaceae*), họ xoan (*Meliaceae*), họ cau dừa (*Palmeae*) mỗi họ có 2 loài. Trong nhóm cây thân thảo thì họ ô rô (*Acanthiaceae*) có 2 loài, các họ khác mỗi họ có một loài. Kết quả nghiên cứu cho thấy khu vực có số lượng loài cây ngập mặn chính thức khá phong phú gồm 23 loài/ 34 loài cây ngập mặn của Việt Nam (Phan Nguyên Hồng & nnk, 1997), trong khi

thuỷ triều lên xuống hàng ngày, bao gồm triều cao nhất và triều thấp nhất được thực hiện bằng cách ghi chép mực nước trên cột đo thuỷ triều chuẩn từ tháng 5 năm 2005 đến tháng 4 năm 2006.

+ Tần suất ngập triều ở khu vực nghiên cứu được phân chia theo cách phân chia độ ngập của (de Hann, 1931), độ ngập triều được phân chia thành 5 lớp:

- Tính toán các giá trị đặc trưng của quần xã thực vật

+ Mật độ tương đối (Relative density)  
 $= 100 * ni/N$  (a)

+ Tần suất tương đối (Relative frequency)  
 $= 100 * fi/F$  (c)

Trong đó:

- ni là số cá thể của loài thứ i
- N là tổng số cá thể
- fi tần suất xuất hiện của loài thứ i
- F tổng tần suất

phương pháp hồi quy.

đó ở Úc chỉ hơn có một loài và Bangladesh chỉ hơn có hai loài. Khu trữ sinh quyển Cần Giờ, thành phố Hồ Chí Minh có tổng số 33 loài cây rừng ngập mặn chính thức (Lê Đức Tuấn & nnk, 2002). Như vậy, chứng tỏ rằng thực vật RNM phân bố ở ven các sông rạch ở Cà Mau là khá phong phú và đa dạng, đa dạng cả về loài và dạng sống.

- Nhóm cây tham gia RNM có 10 loài thuộc 9 họ thực vật, các loài cây thân gỗ hiện diện có Bình bát (*Annona glabra*), Tra nhót (*Hibiscus tiliaceus*), Tràm (*Melaleuca cajuputy*) và Gừa (*Ficus microcarpa*). Loài dạng cây bụi và thân thảo có các loài như: Lức (*Pluchea indica*), Rau mui (*Wedelia biflora*), Cóc kèn (*Derris trifolia*), Choại (*Stenocholena palustris*), Chùm gọng (*Clerodendrum inerme*) và U du (*Cyperus elatus*) (Phụ lục 2)

#### Kết quả tính toán các chỉ số đặc trưng của quần xã thực vật RNM tại các điểm nghiên cứu

Một số đặc trưng của quần xã được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây:



**Bảng 1. Kết quả tính toán về mật độ, tần suất xuất hiện của các loài trong quần xã thực vật RNM**

Loài cây	Tên khoa học	Mật độ		Tần suất		
		Trung bình	Tương đối (%)	Tần suất (lần)	Trung bình	Tương đối (%)
Đước	<i>Rhizophora apiculata</i>	11,3	20,6	54	70,1	19,9
Đưng	<i>Rhizophora mucronata</i>	0,2	0,3	2	2,6	0,7
Dà vôi	<i>Ceriops tagal</i>	0,2	0,4	3	3,9	1,1
Dà quánh	<i>Ceriops decandra</i>	3,0	5,5	17	22,1	6,3
Vết dù	<i>Bruguiera sexangula</i>	3,9	7,1	23	29,9	8,5
Vết tách	<i>Bruguiera parviflora</i>	0,1	0,3	4	5,2	1,5
Mắm trắng	<i>Avicennia alba</i>	13,4	24,4	42	54,5	15,4
Mắm đen	<i>Avicennia officinalis</i>	5,3	9,6	26	33,8	9,6
Xu sừng	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	0,5	0,9	8	10,4	2,9
Xu M.K	<i>Xylocarpus mekonggensis</i>	0,6	1,0	12	15,6	4,4
Giá	<i>Excoecaria agallocha</i>	2,9	5,2	22	28,6	8,1
Cóc trắng	<i>Lumnitzera racemosa</i>	1,0	1,9	4	5,2	1,5
Bần trắng	<i>Sonneratia alba</i>	0,2	0,4	3	3,9	1,1
Bần chua	<i>S.caseolalis (L.) Engler</i>	0,1	0,1	3	3,9	1,1
Chà là	<i>Phoenix paludosa</i>	0,2	0,3	1	1,3	0,4
Dừa nước	<i>Nipa fruticans</i>	8,3	15,0	21	27,3	7,7
Quao nước	<i>Dolichandrone spathacea</i>	0,5	0,9	9	11,7	3,3
	<b>Tổng cộng</b>	<b>54,9</b>	<b>100,0</b>		<b>353,2</b>	<b>100,0</b>

Bảng 1 chỉ ra mật độ trung bình của các loài cây thân gỗ chiếm cứ trong các điểm nghiên cứu là 54,9 cây/100m<sup>2</sup> hay 5.490 cây/ha; tuy nhiên, mật độ trung bình của mỗi loài lại rất không đồng đều. Loài có mật độ cây chiếm nhiều nhất là loài Mắm trắng (AA) và ba loài có số lượng cá thể trung bình thấp nhất là Trang (KC), Vết tách (BP), Bần chua (SC) với 10 cây/ha và với mật độ tương đối chỉ là 0,1% các loài.

Về tần suất xuất hiện của loài tại các ô nghiên cứu thì Đước và Mắm trắng có số lần bắt gặp cao nhất. Điều đó cho thấy 2 loài trên phân bố rộng rãi trong khu vực rừng ngập mặn Cà Mau.

Các loài Quao nước, Xu sừng, Vết tách, Cóc trắng có số lần bắt gặp ít. Như vậy, các loài này ít phổ biến và chỉ phân bố trong những điều kiện nhất định.

Các loài có số lần bắt gặp rất thấp như Đưng, Đà vôi, Bần trắng, Bần chua, Chà là, Trang chúng tỏ

rằng các loài trên rất ít gặp trong các quần xã thực vật ngập mặn và phân bố rất hạn chế trong khu vực nghiên cứu.

#### **Kết quả khảo sát độ mặn đất, tần suất ngập triều ven sông rạch Cà Mau**

##### **Kết quả khảo sát độ mặn đất**

Khu vực nghiên cứu có độ mặn đất tập trung ở độ mặn 30 - 35‰ (cấp độ mặn M<sub>4</sub>) chiếm tới 34/76 ô (44,7%) ô nghiên cứu. Kế tiếp là độ mặn 35-40‰ (cấp độ mặn M<sub>5</sub>) chiếm tỷ lệ lớn thứ 2 là 27,6% (21/76) tổng số ô. Độ mặn 25-30‰ (cấp độ mặn M<sub>3</sub>) chiếm 13,2% các ô nghiên cứu.

Hai cấp độ mặn đất từ 15-20‰ (cấp độ mặn M<sub>1</sub>) và độ mặn đất từ 20-25‰ (cấp độ mặn M<sub>2</sub>) có tỷ lệ ít nhất, mỗi cấp có sự hiện diện chỉ 1 và 4 ô nghiên cứu, chiếm tỉ lệ 1,3% và 5,3%. Độ mặn đất 40-45‰ (cấp độ mặn M<sub>6</sub>) có 6 điểm khảo sát với tỷ lệ 7,9%

Độ mặn đất cũng có sự thay đổi ở tầng mặt và gần bằng với độ mặn của nước, tầng mặt thường có độ mặn cao hơn và giảm dần xuống các tầng sâu kế tiếp.

#### **Kết quả khảo sát độ ngập triều**

Kết quả đo độ ngập triều tại các ô nghiên cứu và số liệu theo dõi thủy triều hàng ngày tại cột đo thủy triều chuẩn đã lập được bảng tần xuất ngập triều cho từng ô nghiên cứu. Các điểm nghiên cứu trải rộng khắp các dạng ngập triều. Tuy nhiên, độ ngập triều của khu vực chủ yếu tập trung ở vùng ngập triều trung bình cao (cấp độ ngập L3), với 27 điểm chiếm tới 35,5% các ô nghiên cứu, tiếp đến là vùng bị ngập do triều trung bình cao cấp độ ngập L2, với 22 điểm chiếm 28,95% các ô nghiên cứu.

Vùng ngập triều thấp (cấp độ ngập L1) có 14 điểm, chiếm tỷ lệ 18,4% các ô nghiên cứu, tập trung ở khu vực gần cửa sông Bảy Háp và cửa sông Ông Trang. Đặc trưng của khu vực này là gần như ngập nước 2 lần trong ngày với độ ngập bình quân cao (70cm), thực vật phân bố ở đây chủ yếu là Mắm trắng, Bần trắng.

Vùng chỉ bị ngập khi triều cường (cấp độ ngập L4) xuất hiện ở khu vực có dạng đất cao, đây là vùng đất có các loại thực vật như giá, chà là, lức, rau mui... phát triển mạnh. Cấp độ ngập này phân bố ở 10 ô nghiên cứu chiếm tỷ lệ ít khoảng 13,2% số ô điều tra.

Vùng bị ngập bởi triều bất thường (cấp độ ngập L5), chỉ với 3 điểm chiếm 3,9% các ô nghiên cứu

#### **Thiết lập mối liên hệ và xây dựng phương trình tương quan giữa phân bố của các loài thực vật RNM và độ mặn đất, tần suất ngập triều**

Nguyên tắc xây dựng mô hình tương quan phải có chuỗi số liệu tương đối đầy đủ, nói chung là số cặp n phải khá lớn (thông thường  $n \geq 5$ ) để đảm bảo cho mô hình có độ chính xác cao (Bùi Việt Hải, 2003)

Từ các nguyên tắc nêu trên việc xây dựng mô hình tương quan chỉ thực hiện được đối với một số loài. Trong tổng số các loài cây ngập mặn thân gỗ chính thức có mặt tại khu vực nghiên cứu, thì chỉ có 11 loài là đủ các điều kiện để đưa vào xây dựng phương trình tương quan.

Tuy nhiên, việc thiết lập các phương trình tương quan chỉ thực hiện được đối với 5 loài cây RNM chính thức tại khu vực nghiên cứu và đã kiểm tra sự tồn tại của phương trình.

Phương trình hồi quy được thiết lập giữa sự phân bố của loài cây RNM (Y<sub>i</sub>) và độ mặn đất (X<sub>i</sub>). Tần suất ngập triều (X<sub>2</sub>) được mô tả cho từng loài cây RNM.

#### **Phân bố của loài Đước (RA) và loài Đung (RM)**

Phân bố của loài đước có phạm vi phân bố theo độ mặn đất từ 19,8 44,6‰, ở độ mặn 30-35‰ chúng mọc thành quần xã thuần loài với 100% số cây là đước. Điều đó thể hiện rằng ở độ mặn 30-35‰ là thích hợp nhất cho đước sinh trưởng và phát triển. Theo Phan Nguyên Hồng (1990) thì đước thuộc loài chịu được độ mặn tương đối rộng, chúng loài chịu được độ mặn trung bình từ 15-30‰. Bunt (1982) cho rằng *R.apiculata* phân bố chủ yếu ở phía dưới độ mặn cao. Khi nghiên cứu tương quan giữa gradient độ mặn với loài cây RNM ở miền Đông -Bắc Queensland William and Clay (1982) cho rằng loài *R. apiculata* có tương quan thuận, chúng chỉ mọc ở nơi có độ mặn cao mà không có ở nơi có độ mặn thấp.

Gặp đước phân bố ở các ô nghiên cứu trên tất cả các vùng đất từ không thuần thực đến thuần thực và được thấy phổ biến ở dạng gần thuần thực đến bán thuần thực.

Phân bố của đước (RA) trải rộng từ vùng có triều thấp L1 đến triều cao L5, nhưng gặp nhiều ở độ ngập triều L2, L3; với số lượng của loài đồng đảo chiếm tới 70-100% chúng tỏ rằng phân bố của loài (RA) thích ứng với đất có độ ngập triều cao. Quần thể *R. apiculata* thích hợp với điều kiện cao hơn mức triều bình thường trên đất mùn ngập mặn (Mochida *et al*, 1999).

Đối với loài (*R. apiculata*) độ mặn của nước, đất thích hợp nhất vào khoảng 2530, độ ngập triều trung bình từ 100 300 ngày/năm, là thích hợp cho sự sinh trưởng của đước (Đặng Trung Tấn, 2000)

- Phương trình tương quan giữa phân bố của RA và độ mặn đất (phương trình đơn biến) có dạng:

$$YRA = 1/(0.0275209 + 0.451739/X1) \quad (1)$$

Với  $R^2 = 0.12$ ;  $F_{tính} = 7,22$ ; với  $P = 0.0096$  ( $P < 0.01$ ) ở mức ý nghĩa 0,01

Nhận xét: Loài đước có phạm vi phân bố rộng, tương quan với các biến độc lập rất phức tạp, đã tìm ra được quy luật phân bố của loài theo độ mặn đất ở phương trình (1). Tuy nhiên, các tương quan này không chặt chẽ vì có hệ số R thấp.

#### **Phân bố của loài Đung (RM)**

Loài Đung (RM) chỉ thấy xuất hiện ở độ mặn 25 -35,5‰, độ ngập triều từ L1-L3 và phân bố ở vùng đất gần không độ thuần thực. Trong khu vực nghiên cứu chỉ gặp RM phân bố gần khu vực Cồn Ông Trang với số lượng cây rất hạn chế. Do vậy, loài RM không được sử dụng để xây dựng các phương

trình tương quan

**Phân bố của loài Đà quánh (CD) và Đà vôi (CT)**

Đà quánh phân bố trong phạm vi độ mặn từ 30-39‰ thuộc cấp độ mặn 4 đến 5, trong khi loài Đà vôi (CT) hẹp hơn từ 30-35‰; đây là loài thuộc nhóm chịu được độ mặn tương đối cao 25-35‰ (Phan Nguyên Hồng, 1990)

Đà quánh (CD) gặp phân bố ở độ ngập triều cũng rộng từ 3 - 22 ngày trên tháng (L1 - L4); nhưng tập trung nhiều ở độ ngập từ 3- 6 ngày/tháng (L4); trong khi loài Đà vôi (CT) phân bố nhiều ở độ ngập L2-L3;

**Phân bố của loài Vẹt dù (BS), Vẹt tách (BP), Vẹt trụ (BC) và loài Trang (KC)**

Vẹt dù (BS) phân bố rải rác ở các độ mặn 24,5-39,3‰, tuy nhiên, gặp chúng phân bố khá tập trung ở độ mặn 24,5-32,5‰ chiếm tỷ lệ từ 45,7 - 67,6% số cây trong các ô nghiên cứu nhiều. Khi nghiên cứu về cấu trúc rừng tại Khu đa dạng sinh học RNM Cà Mau thấy rằng phạm vi phân bố của Vẹt dù (BS) tương đối hẹp từ 24,2 đến 30,3‰ thuộc cấp độ mặn 2-3, đây là loài có khả năng chịu đựng độ mặn thấp hơn (Hoàng Văn Thơi, 2004). Vẹt dù thay đổi từ vùng ngập triều từ L2 - L4, tức là có số ngày ngập từ 3 - 19 ngày/tháng, tuy nhiên chúng phân bố nhiều ở độ ngập L3 (5-13 ngày/tháng) với tỷ lệ chiếm cứ của loài lên đến 67,6%.

Điều đó cũng phù hợp với Hoàng Văn Thơi (2004) khi cho rằng phân bố của vẹt dù (BS) có biến động mạnh theo độ ngập triều từ lớp L2 đến L4, tập trung ở lớp L3, với số lượng của loài đồng đảo chiếm tới 74,3%. Chứng tỏ rằng phân bố của loài (BS) thích ứng với đất có độ ngập triều cao. Chapman (1976) khi nghiên cứu về sự đòi hỏi của các loài thực vật RNM ở vùng ven biển phía Tây của Malaysia đối với cấp độ ngập khác nhau ông cũng cho rằng vẹt dù (BS) thích hợp với cấp độ ngập ở lớp 3 và 4.

- Phương trình tương quan giữa phân bố của BS và độ mặn đất (phương trình đơn biến) có dạng:

$$YBS = 1/(-0.0324106 + 1.78375/X1) \quad (2)$$

Với  $R^2 = 0.23$ ;  $F_{tính} = 5.93$ ; với  $P = 0.0244$  ( $P < 0.05$ ) ở mức ý nghĩa 0,05

- Phương trình tương quan giữa phân bố của BS và tần suất ngập triều có dạng:

$$YBS = 217.651 - 58.2573 * \ln(X2) \quad (3)$$

Với  $R^2 = 0.14$ ;  $F_{tính} = 3,36$ ; với  $P = 0.0816$  ( $P < 0.1$ ) ở mức ý nghĩa 0,1

**Hân bố của loài Vẹt tách (BP), Trang (KC)**

Vẹt tách (BP) và loài Trang (KC) chỉ thấy xuất hiện ở độ mặn 25-40‰, với độ ngập triều từ L1 - L2 và sống ở vùng có đất không thuần thực đến bán thuần thực. Những loài này ít gặp trong các tuyến điều tra của khuôn khổ đề tài này.

**Phân bố của loài Vẹt trụ (BC)**

Vẹt trụ (BC) phân bố với biên độ khá rộng, độ mặn đất khoảng từ 25-45‰, tập trung ở độ mặn đất 39,2 đến 43,2‰, với mật độ cá thể của loài lên tới 82,6 - 100%.

Tần suất ngập triều mà loài Vẹt trụ (BC) phân bố từ vùng ngập L2-L5, tức là 1 -12 ngày/tháng, nhưng thường gặp nhất ở vùng có độ ngập triều L4 -L5, với mật độ cá thể của loài lên đến 80-100%.

- Phương trình tương quan giữa phân bố của RA và độ mặn đất (phương trình đơn biến) có dạng:

$$YBC = 105.366 - 45.8419 * \ln(X1) \quad (4)$$

Với  $R^2 = 0.66$ ;  $F_{tính} = 25,15$ ; với  $P = 0.0002$  ( $P < 0.01$ ) ở mức ý nghĩa 0,01

- Phương trình tương quan giữa phân bố của RA và tần suất ngập triều tồn tại dưới dạng:

$$YBC = -138.46 + 4.75201 * X2 \quad (5)$$

Với  $R^2 = 0.41$ ;  $F_{tính} = 9,05$ ;  $P = 0.0101$  ( $P < 0.05$ ) ở mức ý nghĩa 0,05

**Phân bố của loài Mắm trắng (AA) và Mắm đen (AO)**

Mắm trắng (AA) và Mắm đen (AO) phân bố ở độ mặn rất rộng từ 19,8-45‰, tức là ở cấp độ mặn từ M1 - M6, nhưng AA phân bố tập trung ở độ mặn cao hơn từ 30-38,5‰; với tỷ lệ chiếm cứ từ 60-100% thành phần các cá thể trong ô nghiên cứu; trong khi loài AO phân bố nhiều ở độ mặn thấp hơn từ 19,8 -38‰ ở vùng sâu trong nội địa Mắm trắng phân bố từ 21,8‰ - 43,5‰, tập trung ở 27,2‰. Chứng tỏ rằng loài (AA) phân bố có biên độ rộng, tuy nhiên, thích hợp ở nơi có độ mặn 27,2‰, trong khi đó loài Mắm đen lại cho thấy phân bố tập trung ở độ mặn từ 21,8 - 29,1‰; chứng tỏ rằng loài (AO) phân bố ở biên độ muối hẹp (Hoàng Văn Thơi, 2004).

Phan Nguyên Hồng (1990), Bunt (1982) cho rằng loài (AA) là loài chịu độ mặn tương đối cao (25 -35‰) Mắm trắng (AA) và Mắm đen (AO) phân bố rộng trên tất cả các vùng ngập triều từ L1-L5. Loài AO phân bố nhiều ở độ ngập L3-L5 (từ 1 - 10 ngày/tháng), trong khi AA tập trung nhiều ở độ ngập L1-L3.

**Phân bố của loài Xu sừng (XM) và Xu mekong (XMk)**

Xu Mekong (XMk) phân bố ở độ mặn 28,5-39‰ trong khi Xu sừng (XM) lại ở độ mặn cao hơn từ 31,5 - 41,5‰. Tại nơi độ mặn đất 32,8‰ có số lượng cá thể phân bố nhiều nhất với 26,1% là loài XM và ở độ mặn từ 31,3 - 35,3‰ có 22,2-29,2% là loài Xu Mekong. XM và XMk đòi hỏi độ ngập khá rộng từ L1-L4, nhưng loài Xu sừng (XM) phân bố hẹp hơn L2-L4 (tương ứng với 3-16 ngày/tháng) trong khi đó loài Xu Mekong có biên độ rộng hơn L1-L4 (từ 3-22 ngày/tháng).

- Phương trình tương quan giữa phân bố của XMk và độ mặn đất (phương trình đơn biến) có dạng:

$$Y_{XMk} = -3.33571 + 1.16071 \cdot X_1 \quad (6)$$

Với  $R^2 = 0.68$ ;  $F_{tính} = 20.84$ ; với  $P = 0.0010$  ( $P < 0.01$ ) ở mức ý nghĩa 0,01

**Phân bố của loài Giá (EA), Dừa nước (NF) và Quao (DS)**

Giá (EA) phân bố ở độ mặn khá rộng từ 28,5-41,5‰, tập trung nhiều ở độ mặn 30-35,8‰. Hai loài Dừa nước (NF), Quao nước (DS) có vị trí phân bố theo độ mặn đất giống nhau đều từ 24,3 - 36,5‰; tuy nhiên, loài NF thích hợp ở độ mặn 28,5 - 33,5‰, loài DS lại là 29‰.

Kết quả nghiên cứu ở khu đa dạng sinh học RNM Cà Mau cho thấy phân bố của loài giá (EA) tập trung ở độ mặn từ 24,2 - 38,3‰; loài dừa nước (NF) chỉ tập trung ở độ mặn từ 21,3 - 26,3‰ (Hoàng Văn Thôi, 2004). Trong phạm vi khu vực nghiên cứu thì đây là loài thích ứng với biên độ dao động muối hẹp, điều đó có sự khác biệt với nhận xét của Phan Nguyên Hồng (1990) cho rằng loài giá là loài chịu được biến động lớn về nồng độ muối. Tuy nhiên, theo Bunt (1982), thì *Excoecaria agallocha* phân bố chủ yếu phía trên nơi có độ mặn thấp, *E. agallocha* có vùng có độ mặn thấp (William and Clay, 1982). Đối với loài NF trong phạm vi khu vực nghiên cứu thì đây là loài thích ứng với biên độ dao động muối hẹp và là loài sinh sống ở độ mặn thấp nhất so với các loài cây ngập mặn khác, điều đó phù hợp với nhận xét của Phan Nguyên Hồng (1990) cho rằng loài dừa nước là loài hẹp muối. Theo ông thì đây là loài cây nước lợ điển hình.

Loài EA, NF, DS phân bố ở tần suất ngập triều từ L2- L4 với số ngày ngập từ 2- 19 ngày/tháng; Loài EA phân bố nhiều ở cấp độ ngập L3 và L4, tức là từ ngập nước từ 4 - 6 ngày/tháng; loài DS tập trung ở mức độ ngập L3; trong khi loài NF tập trung ở cấp độ ngập L2- L3 (tần suất ngập 6-14

ngày/tháng)

Phân bố của Cóc trắng (LR), Bần trắng (SA), Bần chua (SC) và Chà là (PP)

Cóc trắng (LR) phân bố ở vùng có độ mặn cao 30-40‰. Có tác giả cho rằng loài *Lumnitzera racemora* có thể chịu được độ mặn lên tới 90‰ (Macnae, 1968), trong khi đó Phan Nguyên Hồng (1990) cho rằng loài Cóc trắng là loài chịu được độ mặn cao trung bình từ 15 - 30‰. Về tần suất ngập triều và độ thành thực đất thì loài LR phân bố ở mức ngập triều từ L3-L4 và phân bố ở vùng có đất bán thuần thực đến gần thuần thực.

Bần trắng (SA) phân bố ở 30-40‰, trong khi Bần chua (SC) lại từ 25-35‰; độ ngập mà SA thường gặp là L2-L3 trong khi SC chỉ gặp ở độ ngập L2.

Đối với loài Chà là (PP) gặp phân bố ở độ mặn 30-35‰, với độ ngập triều L4 và dạng đất gần thuần thực đến thuần thực.

**Kết luận**

1. Khu vực nghiên cứu có 33 loài của 20 họ thực vật. Trong đó, nhóm cây ngập mặn chính thức, bao gồm 23 loài thuộc 11 họ thực vật và nhóm loài cây kết hợp với rừng ngập mặn gồm 10 loài cây thuộc 9 họ thực vật.

2. Loài có mật độ cây chiếm nhiều nhất là loài Mắm trắng (AA) tiếp theo là Đước (RA), các loài Trang (KC), Vẹt tách (BP), Bần chua (SC) có mật độ thấp nhất là 0,1% các loài. Loài Đước và Mắm trắng có số lần xuất hiện trung bình là 70,1% và 54,5%. Các loài Đưng, Dà vôi, Bần trắng, Bần chua, Chà là, Trang đạt tỷ lệ xuất hiện thấp nhất chỉ có 1,3- 3,9%.

3. Loài Đước có phạm vi phân bố rất rộng trong vùng ngập mặn, nhưng thích hợp ở độ mặn đất 30-35‰ và vùng có tần suất ngập triều trung bình cao.

4. Loài Dà quánh phân bố thích hợp trong phạm vi độ mặn đất từ 30 39‰, có tần suất ngập triều từ 3- 6 ngày/tháng. Loài Dà vôi từ 30-35‰ và phân bố nhiều ở độ ngập từ trung bình đến trung bình cao.

5. Vẹt dù phân bố khá tập trung ở độ mặn 24,5-32,5‰ và gặp nhiều ở vùng ngập 5-13 ngày/tháng.

6. Loài Vẹt tách, Trang thấy xuất hiện ở độ mặn 25-40‰, với độ ngập triều từ L1 - L2. Vẹt trụ (BC) tập trung ở độ mặn đất 39,2 đến 43,2‰, tần suất ngập triều là 1 - 12 ngày/tháng.

7. Mắm trắng và Mắm đen phân bố ở độ mặn rất rộng, AA phân bố tập trung ở độ mặn cao từ 30-

## LÂM SINH

38,5%; AO phân bố nhiều ở độ mặn thấp từ 19,8 - 38‰; Loài AO phân bố nhiều ở độ ngập từ 1 - 10 ngày/tháng, AA tập trung nhiều ở độ ngập L1-L3.

10. Xu Mekong phân bố thích hợp ở độ mặn 31,3 - 35,3‰, nơi đất ngập triều từ 3-22 ngày/tháng. Xu sừng 32,8‰; và thời gian ngập triều 3-16 ngày/tháng.

11. Loài Giá phân bố nhiều ở độ mặn 30-35,8‰, Dừa nước 28,5 - 33,5‰, Quao nước 29‰. Giá phân bố ở tần suất ngập triều từ 4 - 6 ngày/tháng; Quao ở mức độ ngập 6-14 ngày/tháng

12. Cóc trắng phân bố ở vùng có độ mặn cao 30-40‰, ngập triều từ L3-L4. Bần trắng phân bố ở 30-40‰.

### Kiến nghị

Ngoài các chỉ tiêu về độ mặn đất, độ thành thực đất và tần suất ngập triều cần điều tra thêm một số chỉ tiêu về môi trường đất như pH, thành phần dinh dưỡng đất... để tìm ra các nhân tố tác động tổng hợp lên sự phân bố của thực vật làm cơ sở cho việc xác định loài cây trồng ngập mặn cho các vùng sinh thái khác nhau.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

BUNT, J.S., W.T. WILKINS AND H.J. CLAY, 1982. River water salinity and the distribution of mangrove species along several rivers in North Queensland. *Agust. J. Bot.* 30(4):401-12.

DE HAAN, J. H., 1931. Het een en ander over de Tjilatjap'sche vloedbosschen. *Tectona* 24:39-76.

GROOMBRIDGE, B., 1992. Global biodiversity status of the earth's living resources. World Conservation Monitoring Centre. New York: Chapman and Hall.

MACNAE, S.E., 1968. A general account of fauna and flora of mangrove swamps and forests in the Indo- West Pacific region. *Adv. Mar. Biol.* 6:73-270.

SEANGER, P., HEGERL, E.J. AND DAVIE, J.D.S., 1983. Global status of Mangrove ecosystems. IUCN Commission on Ecology Papers (3): 1-88.

Bùi Việt Hải, 2003. Giáo trình thống kê trong lâm nghiệp. Trường Đại học Nông Lâm tp Hồ Chí Minh.

Phan Nguyên Hồng, Trần Văn Ba, Hoàng Thị Sản, Lê Thị Trễ, Nguyễn Hoàng Trí, Mai Sỹ Tuấn, Lê Xuân Tuấn, 1997. Vai trò của rừng ngập mặn Việt Nam - kỹ thuật trồng và chăm sóc. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

Đặng Trung Tấn, 2000. Đặc điểm sinh lý sinh thái cây đước. Trung tâm Nghiên cứu và Ứng dụng kỹ thuật rừng ngập Minh Hải.

Hoàng Văn Thoi, 2004. Xác định một số đặc điểm cấu trúc rừng và mối liên hệ giữa sự phân bố thực vật với độ mặn đất, độ ngập triều tại khu đa dạng sinh học rừng ngập mặn Cà Mau. Trường Đại học Cần Thơ.

Trung tâm Nghiên cứu Hệ sinh thái rừng ngập Mặn, 1990. *Nghiên cứu sử dụng hợp lý hệ sinh thái rừng ngập mặn Việt Nam*. Trường đại học sư phạm Hà Nội I, Hà Nội.

Lê Đức Tuấn, Trần Thị Kiều Oanh, Cát Văn Thành, Nguyễn Đình Quý, 2002. Khu dự trữ sinh quyển rừng ngập mặn Cần Giờ. Nhà xuất bản Nông nghiệp - Thành phố Hồ Chí Minh.

*Phụ lục 1. Thành phần loài cây ngập mặn chính thức tại các ô nghiên cứu*

STT	Loài cây	Tên khoa học	Dạng sống
	<b>Họ Đước</b>	<b>Rhizophoraceae</b>	
01	Đước	<i>Rhizophora apiculata</i>	G
02	Đưng	<i>Rhizophora mucronata</i>	G
03	Dà vôi	<i>Ceriops tagal</i>	G
04	Dà quánh	<i>Ceriops decandra</i>	G
05	Vẹt dù	<i>Bruguiera sexangula</i>	G
06	Vẹt tách	<i>Bruguiera parviflora</i>	G
07	Vẹt trụ	<i>B.cylindrica(L.)Blume</i>	G
08	Trang	<i>Kandel candel</i>	G

**LÂM SINH**

	<b>Họ Mắm</b>	<b>Verbenaceae</b>	
09	Mắm trắng	<i>Avicennia alba</i>	G
10	Mắm đen	<i>Avicennia officinalis</i>	G
	<b>Họ Xoan</b>	<b>Meliaceae</b>	
11	Xu sừng	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	G
12	Xu Mê Kông	<i>Xylocarpus mekonggensis</i>	G
	<b>Họ Thầu dầu</b>	<b>Euphorbiaceae</b>	
13	Giá	<i>Excoecaria agallocha</i>	G
	<b>Họ Bàng</b>	<b>Combretaceae</b>	
14	Cóc trắng	<i>Lumnitzera racemosa</i>	G
	<b>Họ Bần</b>	<b>Sonneratiaceae</b>	
15	Bần trắng	<i>Sonneretia alba</i>	G
16	Bần chua	<i>S.caseolalis (L.) Engler</i>	G
	<b>Họ Cau dừa</b>	<b>Arecaceae</b>	
17	Chà là	<i>Phoenix paludosa</i>	G
18	Dừa nước	<i>Nipa fruticans</i>	G
	<b>Họ Đinh</b>	<b>Bignoniaceae</b>	
19	Quao nước	<i>Dolichandrone spathacea</i>	G
	<b>Họ Ô rô</b>	<b>Acanthaceae</b>	
20	Ô rô trắng	<i>Acanthus ebrateatus Vahl.</i>	C
21	Ô rô tím	<i>Acanthus ilicifolius L.</i>	C
	<b>Họ Rau trắng đất</b>	<b>Aizoaceae</b>	
22	Rau sam biển	<i>Sesuvium portulacastrum Willd.</i>	C
	<b>Họ Ráng</b>	<b>Pteridiaceae</b>	
23	Ráng đại	<i>Acrostichum aureum L.</i>	DX

**Phụ lục 2. Thành phần loài thực vật tham gia rừng ngập mặn tại các điểm nghiên cứu**

STT	Loài cây	Tên khoa học	Dạng sống
	<b>Họ Na</b>	<b>Annonaceae</b>	
01	Bình bát	<i>Annona glabra L.</i>	G
	<b>Họ Bông</b>	<b>Malvaceae</b>	
02	Tra nhót	<i>Hibicus tiliaceus L.</i>	G
	<b>Họ sim</b>	<b>Myrtaceae</b>	
03	Tràm	<i>Melaleuca cajuputy L.</i>	G
	<b>Họ Dâu tằm</b>	<b>Moraceae</b>	
04	Gừa	<i>Ficus microcarpa L.f..</i>	G
	<b>Họ Ráng</b>	<b>Pteridiaceae</b>	

## LÂM SINH

05	Choại	<i>Stenocholena palustris (Burm.)</i>	DL
	<b>Họ Đậu</b>	<b>Fabaceae</b>	
06	Cóc kèn	<i>Derris trifolia Lour.</i>	B
	<b>Họ Mắm</b>	<b>Verbenaceae</b>	
07	Chùm gọng	<i>Clerodendrum inerme Gaertn.</i>	B
	<b>Họ Cúc</b>	<b>Asteraceae</b>	
08	Lức	<i>Pluchea indica (L.) Lees</i>	B
09	Rau mui	<i>Wedelia biflora (L.) D.C in Wight</i>	C
	<b>Họ Cói</b>	<b>Cyperaceae</b>	
10	U du	<i>Cyperus elatus</i>	C

*Ghi chú:* G: dạng cây thân gỗ                      C: cỏ                      DB: Cây dạng bụi  
Gn: gỗ dạng bụi                      DX: dương xỉ                      DL: Dây leo

### RESEARCH RELATIONSHIPS BETWEEN CHARACTERISTICS OF THE DISTRIBUTION OF MANGROVE PLANTS AND SOIL SALINITY, THE FREQUENCY AT COASTAL TIDE FLOODED RIVERS MAU

Hoang Van Thoi

*Forest Science Sub-Institute of South Vietnam*

#### SUMMARY

The study was conducted in coastal and canals in Ca Mau province, with the goal of research on plant species composition and determine the influence of environmental factors to the distribution of mangrove plant species, to there are grounds to propose scientific measures selected plant species suitable for reforestation riparian protection in a sustainable way. There are three transect surveys up perpendicular to the direction the coast, representing different types of flood tide, sea water salinity in different areas of research, investigating the species composition, collection soil sampling at 0-10cm deep and 40-50cm, then plug the tidal deposits. Results showed that study area has 33 species of 20 plant families. The true mangrove trees, including 23 species, species group with 10 species. Tree species density species occupied most *Avicennia alba*(AA), followed by *Rhizophora apiculata*(RA), the *Kandelia cadel*(KC), *Bruguiera parviflora*(BP), *Sonneratia caseolalis* (SC) has the lowest density is 0.1% of species. *A. alba* and *R.apiculata* species have caught the average number is 70.1% and 54.5%. *R.mucronata*, *Ceriop tagal*, *S.alba*, *S.caseolaris*, *Phoenix padulosa*, *K.cadel* Species rate appeared lowest only 1.3 to 3.9%. RA range very widely distributed, but suitable land at 30-35‰ salinity and tidal flooding frequency regions with high average. *Ceriop decandra* distributed in appropriate soil salinity range from 30 to -39‰, with tidal flooding frequency from 3-6 days per month. CT from 30-35‰ and distribution of flooding in many medium to medium high. BS distributed fairly concentrated in salinity from 24.5 to 32.5‰ and a lot of flooding in 5-13 days per month. AA distribution concentrated in high salinity from 30 to 38.5‰ in the flood level from L1-L3. *A.officinalis* distribution in many low salinity from 19.8-38‰ and submerged in 10-10 days per month.

**Keywords:** Species, Mangrove, Salinity soil, Flood tide, Distribution

## NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM TÁI SINH TỰ NHIÊN RỪNG DÈ ANH (*CASTANOPSIS PIRIFORMIS* HICKEL & A. CAMUS) TẠI LÂM ĐỒNG

Ngô Văn Cầm

Trung tâm Lâm nghiệp Nhiệt đới - Viện KHLNVN

Nguyễn Toàn Thắng, Nguyễn Bá Văn

Phòng Nghiên cứu Kỹ thuật Lâm sinh - Viện KHLNVN

### TÓM TẮT

Dè anh là loài cây có khả năng tái sinh tự nhiên chồi và hạt tốt. Kết quả nghiên cứu đặc điểm tái sinh tự nhiên rừng Dè anh tại Lâm Đồng cho thấy, mật độ tái sinh Dè anh có sự biến động lớn từ 167 - 2.417 cây/ha và tập trung chủ yếu ở độ cao dưới 1.500 m, tỷ lệ số cây tái sinh triển vọng không cao (< 34,5%). Số loài tham gia vào công thức tổ thành dao động từ 4 - 8 loài, hệ số tổ thành của Dè anh có sự chênh lệch rất lớn 0,1 - 1,9. Với độ cao trên 1.500 m thì Dè anh không có tên trong công thức tổ thành và số cây tái sinh có triển vọng không có. Phân bố số cây Dè anh tái sinh theo cấp chiều cao không liên tục. Chất lượng cây tái sinh ở cấp chất lượng trung bình và tốt là chủ yếu (chiếm > 60%), Dè anh có khả năng tái sinh hạt tốt hơn chồi.

**Từ khóa:** Tái sinh tự nhiên, Dè anh, Lâm Đồng.

### MỞ ĐẦU

Dè anh (*Castanopsis piriformis* Hickel & A. Camus) là loài cây bản địa, gỗ lớn, đa tác dụng. Gỗ được dùng trong xây dựng, đồ gia dụng, đồ mộc,... (Nguyễn Tiến Bản, 2003), đồng thời hạt Dè anh là thực phẩm có giá trị cao, được người dân trong vùng ưa chuộng (Trần Lâm Đồng và cs., 2007). Dè anh có phân bố tự nhiên trong các kiểu rừng thường xanh, bán thường xanh và rừng thứ sinh nghèo ở Tây Nguyên, Đông Nam bộ, nhưng tập trung nhất ở Lâm Đồng (Trần Hợp, 2002).

Nghiên cứu đặc điểm tái sinh tự nhiên Dè anh là cần thiết nhằm góp phần làm cơ sở khoa học đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh trong nuôi dưỡng, xúc tiến tái sinh tự nhiên và gây trồng loài cây gỗ bản địa đa tác dụng này tại Lâm Đồng - Tây Nguyên.

### VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### Vật liệu

Nghiên cứu được tiến hành tại 4 địa điểm thuộc tỉnh Lâm Đồng, nơi có loài Dè anh phân bố tự nhiên, đại diện 4 đai độ cao, bao gồm Đạ Huoai (< 500m), Di Linh (500-1.000m), Đức Trọng (1.000 - 1.500m) và Đà Lạt (>1.500m).

Số liệu phân tích của 360 ô dạng bản (ÔDB) trong 12 ô tiêu chuẩn (ÔTC) tại 4 địa điểm nghiên cứu của tỉnh Lâm Đồng.

### Phương pháp nghiên cứu

**Phương pháp thu thập số liệu:** Tại mỗi địa điểm nghiên cứu lập 3 ÔTC ngẫu nhiên, diện tích mỗi ÔTC là 2.500m<sup>2</sup> (50x50m). Trong mỗi ÔTC thiết lập 30 ô dạng bản (ÔDB) diện tích 4m<sup>2</sup> (2m x 2m) để nghiên cứu đặc điểm tái sinh. Các ÔDB được bố trí hệ thống trên 5 tuyến song song cách đều, khoảng cách mỗi tuyến là 10m, mỗi tuyến được bố trí 6 ÔDB, mỗi ÔDB cách nhau 5m, 2 ô ngoài cùng cách cạnh ÔTC là 6,5m. Các chỉ tiêu thu thập tại hiện trường gồm: Tên loài cây, phẩm chất cây (Tốt, trung bình và xấu), nguồn gốc cây tái sinh (Hạt hoặc chồi), chiều cao vút ngọn (Hvn). Căn cứ vào Hvn, cây tái sinh chia thành 7 cấp: Cấp I (H < 0,49m); Cấp II (0,5 - 0,99m); Cấp III (1 - 1,49m); Cấp IV (1,5 - 1,99m); Cấp V (2 - 2,49m); Cấp VI (2,5 - 2,99m); Cấp VII (H ≥ 3m).

**Phương pháp xử lý số liệu:** Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp bằng phần mềm Excel trên máy vi tính. Các chỉ tiêu tính toán bao gồm: Mật độ cây tái sinh, tổ thành cây tái sinh, nguồn gốc, phẩm chất cây tái sinh và phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao.

### KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### Mật độ cây tái sinh

Kết quả tính toán mật độ tái sinh của các ÔTC được tổng hợp tại bảng 1.



**Bảng 1. Mật độ cây tái sinh**

ÔTC	Địa điểm	Toàn Lâm phần		Loài Dẻ anh			
		Số cây/ha	Số loài/ha	Cây mẹ/ha	Số cây (cây/ha)	Cây có triển vọng	Tỷ lệ (%)
HL1	Đạ Huoai (Rừng thường xanh, độ tàn che 0,6)	11.750	13	56	1.750	500	28,6
HL2	Đạ Huoai (Rừng thường xanh, độ tàn che 0,5)	12.500	16	56	2.333	750	32,1
HL3	Đạ Huoai (Rừng thường xanh, độ tàn che 0,45)	11.500	16	64	1.417	417	29,4
HB1	Di Linh (Rừng thường xanh, độ tàn che 0,55)	16.833	32	144	2.000	417	20,9
HB2	Di Linh (Rừng thường xanh, độ tàn che 0,6)	16.750	25	156	1.667	417	25,0
HB3	Di Linh (Rừng thường xanh, độ tàn che 0,45)	16.417	34	140	2.417	833	34,5
HA	Đức Trọng (Rừng thường xanh, độ tàn che 0,5)	14.250	26	92	917	250	27,3
HT	Đức Trọng (Rừng thường xanh, độ tàn che 0,45)	10.583	21	80	917	250	27,3
HA 1	Đức Trọng (Rừng thường xanh, độ tàn che 0,4)	13.333	34	72	1.333	417	31,3
LV1	Đà Lạt (Rừng bán thường xanh, độ tàn che 0,7)	14.583	30	24	167	0	0
LV2	Đà Lạt (Rừng bán thường xanh, độ tàn che 0,65)	13.083	43	8	417	0	0
LV3	Đà Lạt (Rừng bán thường xanh, độ tàn che 0,6)	14.250	38	16	250	0	0

Từ kết quả bảng 1 cho thấy số lượng loài tái sinh biến động lớn giữa các ÔTC từ 13 loài ở Đạ Huoai đến 43 loài ở Đà Lạt, độ cao càng lớn thành phần loài có xu hướng càng tăng. Mật độ tái sinh toàn lâm phần khá cao từ 10.583 - 16.833 cây/ha. Mật độ Dẻ anh tái sinh thay đổi theo độ cao, phụ thuộc vào cây mẹ gieo giống và tiêu hoàn cảnh rừng. Ở độ cao dưới 1.000m (Đạ Huoai và Di Linh), Dẻ anh tái sinh với mật độ khá cao khoảng 1.417 - 2.417 cây/ha, lên độ cao trên 1.000 - 1.500m (Đức Trọng) mật độ tái sinh giảm xuống còn 917 - 1.333 cây/ha,

tới độ cao trên 1.500m mật độ tái sinh Dẻ anh chỉ còn 167 - 417 cây/ha (Đà Lạt). Mặc dù mật độ tái sinh khá cao nhưng tỷ lệ cây tái sinh triển vọng không lớn, dao động khoảng 20,9 - 34,5%, đặc biệt độ cao trên 1.500m không có cây tái sinh triển vọng. Nguyên nhân có thể ở đai thấp, mật độ tầng cây gỗ thấp hơn, nhưng tỷ lệ cây Dẻ anh sai quả cao (chiếm 25,87%) nên khả năng gieo giống tốt hơn (Nguyễn Toàn Thắng, 2008). Bên cạnh đó, với điều kiện ngoại cảnh thuận lợi như độ ẩm và lượng mưa thích hợp vì vậy cây tái sinh có điều kiện hấp thu

## LÂM SINH

được nhiều ánh sáng hơn, không gian dinh dưỡng dẫn đến khả năng sinh trưởng và phát triển tốt. Đây chính là cơ sở định hướng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh nhằm thúc đẩy quá trình tái sinh của Dẻ anh để đáp ứng mục tiêu kinh doanh.

### Tổ thành cây tái sinh

Mặc dù số loài trong các ÔTC nghiên cứu khá cao (13 - 43 loài) nhưng công thức tổ thành không phức tạp, thể hiện số loài tham gia vào công thức tổ thành biến động từ 4-8 loài. Ở đai thấp, số loài có hệ số tổ thành cao ở các ÔTC thường là những loài cây ít có giá trị kinh tế như Cù đèn bạc, Bưởi bung, Lá nển, Thành ngạnh, Cọ mai, ... Tuy nhiên, từ độ cao

trên 1.000m đã xuất hiện một số loài có giá trị như Trâm vò đỏ, Trâm trắng, Giỏi, Sồi Braian, Kha thụ nhiễm, Chò xót và Thông 3 lá. Các đai cao và kiểu rừng khác nhau thì Dẻ anh có hệ số tổ thành dao động lớn từ 0,1 - 1,9, càng lên cao thì hệ số tổ thành của Dẻ anh có xu hướng giảm dần và lên tới đai cao IV (>1.500m) thì Dẻ anh không có tên trong công thức tổ thành (hệ số tổ thành <0,5) ở 3 ÔTC nghiên cứu tại Đà Lạt (Bảng 2). Từ đó, ta có thể nhận xét Dẻ anh là loài có khả năng tái sinh khá tốt ở dưới tán rừng tự nhiên trong các kiểu rừng thường xanh, bán thường xanh ở Lâm Đồng với độ cao thấp hơn 1.500m so với mực nước biển.

**Bảng 2. Tổ thành cây tái sinh những loài ưu thế**

STT	Địa điểm	Công thức tổ thành
HL1	Đạ Huoai	2,8 Cù đèn bạc + 1,9 Bưởi bung + <b>1,5 Dẻ anh</b> + 0,9 Cọ mai + 0,6 Mã rạn + 0,5 Hậu phát + 0,5 Lá nển + 1,3 Lk.
HL2	Đạ Huoai	2,7 Cù đèn bạc + <b>1,9 Dẻ anh</b> + 1,7 Bưởi bung + 1,0 Thành ngạnh + 0,6 Đền 5 lá + 2,1 Lk.
HL3	Đạ Huoai	2,9 Cù đèn bạc + 1,5 Bưởi bung + <b>1,2 Dẻ anh</b> + 0,8 Thành ngạnh + 0,8 Đền 5 lá + 0,6 Cọ mai + 0,5 Cò ke + 0,5 Mã rạn + 1,2 Lk
HB1	Di Linh	1,2 Sồi braian + <b>1,2 Dẻ anh</b> + 0,7 Sồi đá bộp + 0,7 Sơn trà + 0,5 Trâm vò đỏ + 5,7 Lk
HB2	Di Linh	1,5 Cù đèn bạc + 1,0 Kháo hoa thưa + <b>1,0 Dẻ anh</b> + 0,8 Bưởi bung + 0,6 Thành ngạnh + 0,6 Cò ke + 0,6 Sơn trà + 3,9 Lk
HB3	Di Linh	<b>1,5 Dẻ anh</b> + 0,8 Cù đèn bạc + 0,7 Sơn trà + 0,6 Trâm trắng + 0,6 Kháo hoa thưa + 0,6 Du mốc + 0,5 Bưởi bung + 4,8 Lk
HA	Đức Trọng	1,3 Bưởi bung + 0,9 Trâm vò đỏ + 0,9 Khuy áo + 0,7 Bời lời + <b>0,6 Dẻ anh</b> + 0,6 Mặt cắt + 0,6 Giỏi đá + 4,4 Lk
HT	Đức Trọng	1,7 Đền 5 lá + 1,3 Bưởi bung + 0,9 Trâm vò đỏ + 0,9 Sồi duối + <b>0,9 Dẻ anh</b> + 0,7 Sóc nguyên + 0,6 Thành ngạnh + 3,0 Lk
HA 1	Đức Trọng	1,3 Bưởi bung + 1,3 Trâm vò đỏ + <b>1,0 Dẻ anh</b> + 0,8 Sồi duối + 0,5 Đền 5 lá + 5,2 Lk
LV1	Đà Lạt	2,1 Kha thụ nhiễm + 0,9 Sồi langbiang + 0,9 Bời lời trung bộ + 0,6 Dung + 5,5 Lk ( <b>0,1 Dẻ anh</b> )
LV2	Đà Lạt	1,2 Kha thụ nhiễm + 1,0 Dẻ đá + 0,8 Kha thụ trung quốc + 0,6 Côm cuống dài + 0,6 Chò xót + 0,5 Cồng + 5,4 Lk ( <b>0,3 Dẻ anh</b> )
LV3	Đà Lạt	2,1 Kha thụ trung quốc + 1,2 Re + 1,1 Sơn trà + 0,8 Côm cuống dài + 0,5 Kha thụ nhiễm + 4,4 Lk ( <b>0,2 Dẻ anh</b> )

## LÂM SINH

### Phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao

Kết quả nghiên cứu phân bố số cây theo cấp chiều cao của lâm phần và Dẻ anh được tổng hợp tại bảng 3 và bảng 4.

Bảng 3 cho thấy, trong các địa điểm nghiên cứu số cây tái sinh chủ yếu tập trung ở cấp chiều cao I và II ( $H < 1m$ ) chiếm trên 50%, đặc biệt ÔTC LV1

số cây tái sinh có  $H_{vn} < 1m$  chiếm 70,9% tổng số cây trong lâm phần. Số cây tái sinh trong toàn lâm phần có xu hướng giảm dần từ cấp I đến cấp VII. Tuy nhiên, với 3 ÔTC là HB1, HB2 (Di Linh) và HL3 (Đạ Huoai) thì không tuân theo qui luật này, số cây tái sinh giảm dần từ cấp I đến cấp VI và lại tăng ở cấp chiều cao VII ( $H > 3m$ ).

**Bảng 3. Phân bố số cây theo cấp chiều cao toàn lâm phần**

ÔTC	Đ?a đi?m	Số cây theo c?p chi?u cao(cây/ha)						
		C?p I	C?p II	C?p III	C?p IV	C?p V	C?p VI	C?p VII
HL1	Đ? Huoai	4.416	3.750	1.167	1.167	667	500	83
HL2	Đ? Huoai	2.667	5.000	1.834	1.000	1.083	500	416
HL3	Đ? Huoai	4.334	2.917	1.250	1.333	1.083	250	333
HB1	Di Linh	4.500	4.000	1.417	1.166	1.667	833	3.250
HB2	Di Linh	7.000	4.000	1.500	1.750	917	583	1.000
HB3	Di Linh	5.000	3.917	1.583	2.500	1.417	1.000	1.000
HA	Đ?c Tr?ng	4.666	2.833	2.416	2.084	917	750	583
HT	Đ?c Tr?ng	4.082	2.501	1.500	1.083	834	500	83
HA 1	Đ?c Tr?ng	4.667	2.500	2.416	1.750	917	833	250
LV1	Đà L?t	7.333	3.000	1.667	1.583	250	584	166
LV2	Đà L?t	5.000	2.583	1.833	1.334	917	833	583
LV3	Đà L?t	4.750	3.083	2.750	1.334	1.000	833	500

Tương tự như lâm phần, số cây Dẻ anh tái sinh ở cấp chiều cao I và II cũng chiếm ưu thế (> 60,7%), đặc biệt 3 ÔTC LV1, LV2 và LV3 (Đà Lạt), số cây tái sinh chỉ có ở cấp I và II (100%). Ngoại trừ ÔTC HL2 (Đạ Huoai), số cây tái sinh có mặt ở các cấp chiều cao, còn hầu hết các ÔTC còn lại thì không tuân theo qui luật này, có những cấp chiều cao không có cây tái sinh (Bảng 4). Điều này

chứng tỏ rằng tái sinh của loài Dẻ anh đã bị ảnh hưởng bởi các nhân tố như nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, hoặc chu kỳ sai quả... do vậy có những năm hạt Dẻ anh nảy mầm kém, hoặc có nảy mầm nhưng cây sinh trưởng được thời gian ngắn rồi chết. Vì vậy, cần phải tác động biện pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp để tạo điều kiện cho cây Dẻ anh tái sinh được sinh trưởng và phát triển tốt.

**Bảng 4. Phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao loài Dẻ anh**

ÔTC	Địa điểm	Số cây theo cấp chiều cao (cây/ha)						
		Cấp I	Cấp II	Cấp III	Cấp IV	Cấp V	Cấp VI	Cấp VII
HL1	Đạ Huoai	1.167	83	0	167	250	83	0
HL2	Đạ Huoai	1.083	333	167	167	333	83	167
HL3	Đạ Huoai	1.000	0	0	84	250	0	83
HB1	Di Linh	917	333	333	167	250	0	0
HB2	Di Linh	1.084	0	167	167	83	83	83
HB3	Di Linh	1.084	500	83	333	250	0	167
HA	Đức Trọng	584	83	0	167	0	83	0
HT	Đức Trọng	584	83	0	167	0	83	0
HA1	Đức Trọng	667	250	333	0	0	83	0
LV1	Đà Lạt	167	0	0	0	0	0	0
LV2	Đà Lạt	166	251	0	0	0	0	0
LV3	Đà Lạt	83	167	0	0	0	0	0

**Chất lượng tái sinh**

Kết quả tính toán số cây tái sinh theo cấp chất lượng được tổng hợp tại bảng 5

**Bảng 5. Tổng hợp chất lượng cây tái sinh**

ÔTC	Địa điểm	Lâm phần			Dẻ anh		
		Tốt (%)	Trung bình (%)	Xấu (%)	Tốt (%)	Trung bình (%)	Xấu (%)
HL1	Đạ Huoai	23,4	55,3	21,3	28,6	52,4	19,0
HL2	Đạ Huoai	24,0	60,0	16,0	39,3	46,4	14,3
HL3	Đạ Huoai	20,3	55,1	24,6	26,8	42,2	31,0
HB1	Di Linh	28,2	53,5	18,3	37,5	50,0	12,5
HB2	Di Linh	23,4	57,2	19,4	40,0	50,0	10,0
HB3	Di Linh	34,7	39,1	26,2	23,5	47,5	29,0
HA	Đức Trọng	28,0	48,0	24,0	54,5	27,3	18,2
HT	Đức Trọng	25,2	48,8	26,0	36,4	45,5	18,1
HA1	Đức Trọng	29,5	45,5	25,0	22,0	51,5	26,5
LV1	Đà Lạt	37,7	43,4	18,9	50,0	50,0	0,0
LV 2	Đà Lạt	19,0	47,8	33,2	20,0	40,0	40,0
LV3	Đà Lạt	27,3	41,0	31,7	0,0	60,0	40,0

## LÂM SINH

Bảng 5 cho thấy, trong lâm phần cây tái sinh có phẩm chất từ trung bình trở lên chiếm tỷ lệ khá cao (>66,8%). Đối với Dẻ anh, cây tái sinh chủ yếu tập trung ở cấp chất lượng trung bình là cao nhất, chiếm >40% (ngoại trừ ÔTC HA - Đức Trọng, chiếm 27,3%). Tỷ lệ cây tái sinh ở cấp A của Dẻ anh cao hơn so với cấp A trong ÔTC, đạt từ 20,0 - 54,5% (ngoại trừ ÔTC LV3), tỷ lệ cây xấu chiếm 12,5 - 40%, riêng ÔTC LV1 - Đà Lạt tỷ lệ cây xấu 0%. Từ kết quả trên ta thấy, tỷ lệ cây Dẻ anh tái sinh ở mức độ trung bình trở lên chiếm tỷ lệ khá cao (60 - 100%), điều này chứng tỏ Dẻ anh tái sinh tốt ở dưới tán rừng. Tuy nhiên, kết quả ở *bảng 4* cho thấy rằng tỷ lệ cây tái sinh lại giảm dần theo chiều cao cây. Nếu ta lấy không gian thay thế thời gian để nhìn nhận thì nguyên nhân là do đặc tính sinh vật học và sinh thái học của loài cây. Dẻ anh giai đoạn nhỏ chịu bóng, sau ưa sáng mạnh, hoặc do tác động tiêu cực của điều kiện ngoại cảnh dẫn đến số cây tái sinh dần giảm theo thời gian và một số cấp chiều cao không có cây tái sinh. Đây cũng là cơ sở để tác động các biện pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp để thúc đẩy cây Dẻ anh tái sinh sinh trưởng và phát triển tốt như phát dây leo cây bụi, ken tia cây tạp, cây phi mục đích, mở tán, điều tiết mật độ cây tái

sinh, chăm sóc, bón phân,...

### Nguồn gốc tái sinh

Trong lâm phần thì 75% số ÔTC nghiên cứu (9/12) có tỷ lệ cây tái sinh có nguồn gốc hạt lớn hơn tỷ lệ cây tái sinh nguồn gốc từ chồi và chúng không tuân theo quy luật nhất định mà thay đổi theo địa điểm nghiên cứu. Tỷ lệ cây tái sinh chồi biến động từ 37,7% (HL3 - Đạ Huoai) đến 54,2% (HB2 - Di Linh), trong khi đó tỷ lệ tái sinh hạt biến động từ 45,8% đến 62,3%, điều này chứng tỏ rằng các loài trong địa điểm nghiên cứu có khả năng tái sinh hạt tốt hơn. Đối với loài Dẻ anh cũng tương tự, đa số các địa điểm nghiên cứu thì tỷ lệ cây tái sinh hạt cao hơn tái sinh chồi (chiếm 72,7%). Hơn nữa, có sự chênh lệch lớn giữa tỷ lệ cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt và chồi. Tỷ lệ cây tái sinh có nguồn gốc từ chồi biến động từ 36,4 - 80%, trong khi đó cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt chiếm tỷ lệ từ 20 - 63,6% (*Bảng 6*). Từ kết quả phân tích cho thấy, tỷ lệ tái sinh theo nguồn gốc không ảnh hưởng nhiều bởi đai cao mà chịu sự chi phối bởi đặc tính sinh vật học của loài cây và đặc điểm của điện kiện hoàn cảnh rừng.

**Bảng 6. Tổng hợp nguồn gốc tái sinh**

ÔTC	Địa điểm	Toàn lâm phần			Loài Dẻ anh		
		N (cây/ha)	Nguồn gốc		N (cây/ha)	Nguồn gốc	
			Chồi	Hạt		Chồi	Hạt
HL1	Đạ Huoai	11.750	40,4	59,6	1.750	42,9	57,1
HL2	Đạ Huoai	12.500	49,3	50,7	2.333	46,4	53,6
HL3	Đạ Huoai	11.500	37,7	62,3	1.417	41,2	58,8
HB1	Di Linh	16.833	46,5	53,5	2.000	54,2	45,8
HB2	Di Linh	16.750	54,2	45,8	1.667	45,0	55,0
HB3	Di Linh	16.417	40,6	59,4	2.417	44,8	55,2
HA	Đức Trọng	14.250	53,8	46,2	917	45,5	54,5
HT	Đức Trọng	10.583	46,5	53,5	917	36,4	63,6
HA1	Đức Trọng	13.333	41,9	58,1	1.333	43,8	56,2
LV1	Đà Lạt	14.583	52,6	47,4	167	50,0	50,0
LV2	Đà Lạt	13.083	38,9	61,1	417	80,0	20,0
LV3	Đà Lạt	14.250	42,1	57,9	250	66,7	33,3

### KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

#### Kết luận

- Dẻ anh là loài cây bản địa có khả năng tái sinh tự nhiên tốt. Mật độ tái sinh của Dẻ anh ở các địa điểm nghiên cứu biến động lớn từ 167 - 2.417 cây/ha, tỷ lệ số cây tái sinh có triển vọng từ 20,9 - 34,5 %, tập trung ở độ cao dưới 1.500 m.

- Cấu trúc tổ thành của loài cây tái sinh không phức tạp, số loài tham gia vào công thức tổ thành dao động từ 4-8 loài. Hệ số tổ thành Dẻ anh có sự biến động lớn (0,1 - 1,9), với độ cao trên 1.500m thì Dẻ anh không có tên trong công thức tổ thành.

- Phân bố số cây Dẻ anh tái sinh giảm dần theo chiều cao, phân bố không liên tục. Chất lượng cây tái sinh Dẻ anh mức trung bình trở lên chiếm chủ yếu (>60%). Dẻ anh có khả năng tái sinh hạt tốt

hơn chồi.

#### Khuyến nghị

Cần tác động biện pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp như khoanh nuôi bảo vệ, xúc tiến tái sinh tự nhiên kết hợp trồng bổ sung bằng cách điều tiết mật độ tái sinh ở những nơi có mật độ Dẻ anh tái sinh cao, phân bố cụm và bổ sung vào những nơi có mật độ Dẻ anh tái sinh thấp, phân bố không đều. Đơn giản hóa tổ thành rừng Dẻ anh ở giai đoạn cây tái sinh bằng cách loại bỏ những loài ít giá trị kinh tế và có xu hướng cạnh tranh với Dẻ anh, đồng thời luống phát dây leo, cây bụi thảm tươi, mở tán tạo không gian dinh dưỡng, ánh sáng, kết hợp chăm sóc, giảm bớt chồi cây tái sinh,... để điều tiết rừng theo ý muốn phù hợp với mục đích kinh doanh rừng bền vững.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Tiến Bản, 2003. Danh mục các loài thực vật Việt Nam, Tập II. Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

Trần Lâm Đồng và cs, 2007. Nghiên cứu đặc điểm lâm học và đề xuất biện pháp kỹ thuật nuôi dưỡng, xúc tiến tái sinh và gây trồng rừng Dẻ anh ở Tây Nguyên. Báo cáo sơ kết đề tài, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

Trần Hợp, 2002. Tài nguyên cây gỗ Việt Nam, NXB Nông nghiệp, TP Hồ Chí Minh.

Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, Ngô Kim Khôi, 2006. Phân tích thống kê trong lâm nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Nguyễn Toàn Thắng, 2008. Nghiên cứu một số đặc điểm lâm học của loài Dẻ anh (*Castanopsis piriformis* Hickel & A. Camus) tại Lâm Đồng. Luận văn Thạc sỹ Khoa học Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp.

### RESEARCH ON CHARACTERISTICS NATURAL REGENERATIVE OF *CASTANOPSIS PIRIFORMIS* HICKEL & A. CAMUS IN LAM ĐÔNG

**Ngo Van Cam**

*Tropical Forest Research Centre - Forest Science Institute of Vietnam*

**Nguyen Toan Thang, Nguyen Ba Van**

*Silviculture Techniques Research Division - Forest Science Institute of Vietnam*

#### Summary

*Castanopsis piriformis* Hickel & A. Camus is a native forest tree species with high ability of regeneration from seeds and sprouts. The research results showed that seedling density of *C. piriformis* in natural forest of Lam Dong is ranging from 167 to 2,417 stems/ha and mostly distributed on elevation under 1500m above sea level. Prospective seedlings accounted for under 34.5%. The number of species contributed for species composition structure was low, ranging between 4 and 8, and composition index of *C. piriformis* was ranging from 0.1 to 1.9. With elevation higher than 1500 m above sea level, *C. piriformis* disappeared in species composition structure and there were no prospective seedlings. Height frequency distribution of naturally regenerated seedlings of *C. piriformis* was discontinuous. There was a high rate of seedlings in medium and good ranks, accounting for more than 60%. Regeneration of *C. piriformis* from seeds is better than sprouting

**Keywords:** Natural regeneration, *Castanopsis piriformis* Hickel & A. Camus, Lam Dong.

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TUYỂN CHỌN XUẤT XỨ GIỐNG SA NHÂN TÍM (*Amomum longiligulare* T.L.Wu) CHO NĂNG SUẤT CAO, CHẤT LƯỢNG TỐT TẠI HUYỆN KBANG, TỈNH GIA LAI

Nguyễn Danh

Phó trưởng Đoàn đại biểu Quốc hội tỉnh Gia Lai

### TÓM TẮT

Trồng Sa nhân tím dưới tán rừng Xoan (*Melia azedarach*) 4 năm tuổi (độ tàn che 0,4 - 0,5) đã có kết quả sinh trưởng phát triển tốt. Sau trồng 18 tháng, cả 4 xuất xứ đều cho quả bội và năng suất khô của năm đầu tiên từ 2,1 - 26,8 kg/ha, giống Sa nhân tím có xuất xứ Bình Định cao nhất với năng suất 26,8 kg/ha. Sau 18 tháng trồng, độ che phủ của 4 xuất xứ có tỷ lệ che phủ từ 57,3 - 91,0%, trong đó giống Sa nhân tím xuất xứ Phú Yên và Khánh Hòa gần khép tán với tỷ lệ che phủ là 78,2 - 91,0% nên hạn chế xói mòn, rửa trôi đất và dinh dưỡng trong đất. Bốn xuất xứ Sa nhân tím trồng tại xã Sơn Lang, huyện KBang đã ra hoa đậu quả trong vụ Hè- Thu (từ tháng 5 - 8) và khả năng ra hoa kết quả vụ Thu-Đông (từ tháng 9 - 12).

**Từ khóa:** Tuyển chọn, Xuất xứ, Sa nhân tím, Tỉnh Gia Lai.

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Sa nhân tím (*Amomum longiligulare* T.L.Wu,) thuộc chi Amomum, họ Gừng (Zingiberaceae), là một trong những cây thuốc quý, rất cần cho dược liệu trong nước và xuất khẩu. Tại huyện KBang, tỉnh Gia Lai, Sa nhân tím phân bố hầu hết các xã nhưng nhiều nhất là tại xã Sơn Lang, Lơ Ku, Sơ Pai, Đak Kroong, Kroong. Rừng tự nhiên đang bị tàn phá và Sa nhân đang bị khai thác tự do nên ngày bị thu hẹp về diện tích, giống Sa nhân tím cũng bị mất dần và thoái hóa. Nếu không kịp thời trồng mới, khoanh nuôi bảo vệ và tác động những biện pháp tích cực thì những nguồn gen cây trồng có giá trị cao cũng dần bị mất. Việc nghiên cứu khả năng thích nghi của một số xuất xứ Sa nhân tím có nguồn gốc khác nhau là cần thiết để tuyển chọn được giống có xuất xứ cho năng suất cao, chất lượng tốt và thích nghi với vùng sinh thái huyện Kbang nhằm có thêm giống cây trồng mới với giá trị kinh tế cao và đa dạng cây trồng cho tỉnh.

Việc trồng Sa nhân tím dưới tán rừng tự nhiên và tán rừng trồng góp phần hạn chế xói mòn và không tranh chấp đất với một số loại cây trồng khác mà chỉ tận dụng được đất dưới tán rừng để tăng nguồn thu nhập trên một đơn vị diện tích.

Xét về giá trị, cây Sa nhân có giá trị làm thuốc chữa nhiều loại bệnh về đường ruột và còn dùng để chiết tinh dầu làm hương liệu thực phẩm, nước hoa, dầu gội, gia vị,... Với giá 8.000 - 10.000 đ/kg quả Sa

nhân tươi, sau khi phơi là 150.000 - 200.000 đ/kg quả khô thì sau trồng 2 năm đã cho thu nhập 6 - 8 triệu đồng/ha và những năm tiếp theo còn cao hơn.

### MỤC TIÊU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### Mục tiêu

Tuyển chọn được xuất xứ Sa nhân tím cho năng suất cao, chất lượng tốt và thích nghi với vùng sinh thái huyện Kbang, tỉnh Gia Lai.

Địa điểm nghiên cứu: Xã Sơn Lang, huyện KBang, tỉnh Gia Lai.

Thời gian thực hiện: Tháng 11/2007 - 6/2009.

#### Phương pháp nghiên cứu

(1) Các thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD), 3 lần lặp.

(2) Sử dụng phương pháp nghiên cứu có sự tham gia của người nông dân để tiến hành các thí nghiệm (on farm).

(3) Số liệu nghiên cứu được xử lý thống kê toán học thông qua chương trình máy tính IRRISTAT và Excel.

(4) Các chỉ tiêu theo dõi:

- Các chỉ tiêu sinh trưởng: Chiều cao cây, đường kính gốc, đường kính tán, số lá/cây, số chồi/bụi, tỷ lệ sống (%);

- Các chỉ tiêu về năng suất: Tổng số cây/ bụi, số cụm hoa/cây, số cụm hoa/bụi, số quả/cụm, số quả tươi/kg, năng suất tươi, năng suất khô.

**KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ KHUYẾN NGHỊ**

**Điều kiện tự nhiên và tình hình ra hoa kết quả của Sa nhân tím ở huyện Kbang, tỉnh Gia Lai**

- Huyện Kbang, tỉnh Gia Lai có diện tích đất đai rộng với 184.186 ha. Trong đó, diện tích đất lâm nghiệp lớn nhất với 134.184 ha, chiếm tỷ lệ 72,9% tổng diện tích đất tự nhiên. Trong khi đó, diện tích đất dành cho canh tác nông nghiệp chỉ 34.803 ha, chiếm tỷ lệ 18,9% diện tích đất tự nhiên. Ngoài ra, diện tích đất chưa sử dụng là 7.623 ha, chiếm tỷ lệ 4,1%. Điều kiện địa hình và khí hậu đa dạng khá ổn định tạo ra những vùng sinh thái nông- lâm nghiệp thích hợp với nhiều loại cây trồng. Đặc biệt, diện tích đất đỏ bazan và đất mùn (chiếm 83,7% tổng diện tích đất tự nhiên), độ phì cao, tầng đất dày thích hợp với nhiều loại cây công nghiệp lâu năm có giá trị kinh tế cao như cà phê, tiêu, chè,...

KBang còn có thảm thực vật đa dạng, phong phú cả về chất lượng và chủng loại, diện tích rừng và trữ lượng gỗ cao nhất tỉnh. Đây là điều kiện thuận lợi cho việc trồng xen Sa nhân tím dưới tán rừng trồng cũng như dưới tán rừng tự nhiên.

- Theo điều tra, Sa nhân tím phân bố tự nhiên dưới tán rừng là khá nhiều. Đặc điểm điều kiện sinh thái của huyện Kbang khá phù hợp để trồng Sa nhân tím dưới tán rừng. Đặc biệt, thời điểm Sa nhân tím bắt đầu ra hoa tháng 4 - 5 cũng là lúc mùa mưa bắt đầu khiến cho độ ẩm không khí cao nên tỷ lệ đậu quả cao và quả lớn. Mùa mưa kéo dài từ lúc Sa nhân tím bắt đầu ra hoa kết quả vụ Hè- Thu vụ 1 (tháng 5 - 8) đến khi cây ra hoa kết quả vụ Thu- Đông) vụ 2 (tháng 9 - 12).

**Kết quả khảo nghiệm một số xuất xứ Sa nhân tím tại Sơn Lang, KBang, Gia Lai năm 2008**

**Bảng 1. Kết quả tình hình sinh trưởng các xuất xứ giống Sa nhân tím sau trồng 12 tháng tại Sơn Lang, KBang, Gia Lai**

Xuất xứ	Cao cây (cm)	Đường kính gốc (cm)	Đường kính tán (cm)	Số lá/ cây	Số chồi/ bụi	Tỷ lệ sâu bệnh (%)
<b>1. Phú Yên</b>	93,6	0,8	91,3	17,6	4,3	0
<b>2. Bình Định</b>	81,2	0,7	97,5	11,9	7,3	0
<b>3. Khánh Hòa</b>	87,1	0,8	83,0	14,3	4,4	0
<b>4. Gia Lai</b>	84,5	0,7	78,2	10,3	3,6	0

Kết quả bảng 1 cho thấy, giống Sa nhân tím có xuất xứ Phú Yên, Bình Định, Khánh Hòa sinh trưởng tốt, Sa nhân tím xuất xứ Gia Lai sinh trưởng

không bằng các xuất xứ còn lại.

**Kết quả khảo nghiệm xuất xứ giống Sa nhân tím tại Sơn Lang, KBang, Gia Lai năm 2009**

**Bảng 2. Kết quả tình hình sinh trưởng các xuất xứ giống Sa nhân tím sau trồng 18 tháng tại Sơn Lang, KBang, Gia Lai.**

Xuất xứ	Cao cây (cm)	Đường kính gốc (cm)	Đường kính tán (cm)	Số lá/ cây	Số chồi/ bụi	Tỷ lệ sâu bệnh (%)
<b>1. Phú Yên</b>	145,0	1,01	217,5	30,3	11,5	0
<b>2. Bình Định</b>	107,5	0,74	181,0	24,6	14,7	0
<b>3. Khánh Hòa</b>	135,8	0,89	201,7	28,2	12,8	0
<b>4. Gia Lai</b>	116,1	0,79	171,7	25,2	10,1	0

Bảng 2 cho thấy tình hình sinh trưởng các xuất xứ Sa nhân tím là khác xuất xứ Phú Yên, Khánh Hòa đã gần khép tán sau trồng 18 tháng



**Bảng 3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất các xuất xứ giống Sa nhân tím sau trồng 18 tháng tại Sơn Lang, KBang, Gia Lai (vụ 1 năm 2009).**

Xuất xứ	Mật độ (bụi/ha)	Tỷ lệ sống (%)	Tỷ lệ ra hoa (%)	Cụm hoa/ bụi	Số quả/ cụm hoa	Số quả/ kg	Năng suất tươi (Kg/ha)	Năng suất khô (Kg/ha)
1. Phú Yên	2.500	98,0	53,3	3,1	3,9	380	40,9	5,8
2. Bình Định	2.500	99,0	93,3	7,3	4,1	368	187,8	26,8
3. Khánh Hòa	2.500	98,0	63,3	5,4	4,1	313	108,3	15,5
4. Gia Lai	2.500	99,0	20,0	2,8	3,9	373	14,8	2,1

Các kết quả ở bảng 3 cho thấy các yếu tố cấu thành năng suất của xuất xứ Bình Định là cao hơn nhất. Khối lượng quả Sa nhân tím Khánh Hòa là lớn nhất trong các xuất xứ còn lại. Năng suất của Sa

nhân tím Gia Lai với tỷ lệ ra hoa thấp (trùng với các thí nghiệm về mật độ và bón phân ở cả dưới tán rừng Xoan và tán rừng tự nhiên) nên năng suất thấp nhất

**Bảng 4. Khả năng che phủ các xuất xứ giống Sa nhân tím sau trồng 18 tháng tại Sơn Lang, KBang, Gia Lai.**

Xuất xứ	Đường kính tán (cm)	Số chồi/ bụi	Tỷ lệ sống (%)	Diện tích tán lá (m <sup>2</sup> )	Độ che phủ (%)
1. Phú Yên	217,5	11,5	98,0	9.098	91,0
2. Bình Định	181,0	14,7	99,0	6.365	63,7
3. Khánh Hòa	201,7	12,8	98,0	7.824	78,2
4. Gia Lai	171,7	10,1	99,0	5.728	57,3

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, Sa nhân tím xuất xứ Phú Yên có tỷ lệ che phủ cao nhất, kế đến 1 xuất xứ Gia Lai có tỷ lệ che phủ thấp nhất. Với độ che phủ như trên, nên trồng Sa nhân tím trên đất dốc sẽ hạn chế xói mòn đất do mưa, cải thiện điều kiện dinh dưỡng đất, góp phần hạn chế thoái hóa đất và hoang mạc hóa.

**KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ**

**Kết luận.**

- Trồng Sa nhân tím dưới tán rừng Xoan 4 năm tuổi (độ tàn che 0,4 - 0,5) đã có kết quả sinh trưởng phát triển tốt. Sau trồng 18 tháng, cả 4 xuất xứ đều cho quả bói và năng suất khô của năm đầu tiên từ 2,1 - 26,8 kg/ha, giống Sa nhân tím có xuất xứ Bình Định cao nhất với năng suất 26,8 kg/ha.

- Sau 18 tháng trồng, độ che phủ của 4 xuất xứ

có tỷ lệ che phủ từ 57,3 - 91,0%, trong đó giống Sa nhân tím xuất xứ Phú Yên và Khánh Hòa gần khép tán với tỷ lệ che phủ là 78,2 - 91,0% nên hạn chế xói mòn, rửa trôi đất và dinh dưỡng trong đất.

- Bốn xuất xứ Sa nhân tím trồng tại xã Sơn Lang, huyện KBang đã ra hoa kết quả trong vụ Hè-Thu (từ tháng 5 - 8) và khả năng ra hoa kết quả vụ Thu-Đông (từ tháng 9 - 12).

**Khuyến nghị**

Cây Sa nhân tím là lâm sản ngoài gỗ có chu kỳ kinh doanh khá dài nên cần tiếp tục theo dõi sinh trưởng phát triển, năng suất vào những vụ và những năm tiếp theo để chọn được xuất xứ Sa nhân tím có năng suất cao, chất lượng tốt và phù hợp với điều kiện sinh thái của huyện KBang nói riêng và tỉnh Gia Lai nói chung.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Nguyễn Ngọc Bách, 2006. Cây sa nhân, Báo Nông nghiệp số 147 ngày 25/7/2006.  
Đỗ Tất Lợi, 2004. Cây thuốc Việt Nam, Nhà xuất bản Y học.  
Nguyễn Thanh Phương, 1999. Báo cáo kết quả nghiên cứu khoa học “Nghiên cứu bảo vệ, tái sinh cây thuốc sa nhân tại Vĩnh Sơn, Vĩnh Thạnh, Bình Định,”  
Cao Xuân Quang, 2000. Báo cáo xây dựng mô hình trồng thử nghiệm cây sa nhân tại xã Phước Thành, huyện Ninh Sơn, Ninh Thuận.  
Nguyễn Tập, 1995. Báo cáo kết quả nghiên cứu bảo vệ Sa nhân và Vàng đắng. Viện Dược liệu.  
Đình Văn Tụ, 1996. Trồng Sa nhân dưới tán rừng.

**RESULTS OF RESEARCH ON SELECTION SA NHAN TIM ORIGINS (*AMOMUM LONGILIGULARE*) FOR HIGH YIELD AND HIGH QUALITY TRAITS IN THE KBANG DISTRICT, GIA LAI PROVINCE, VIETNAM.**

**Nguyen Danh**

*Deputy head of the NA deputies delegation of Gialai province*

**Summary**

Sa nhan tim (*Amomum longiligulare*) grown under the shade of *Melia azedarach* forest (cover of 0.4 - 0.5) obtained high growth results. After 18 months of cultivation, four origins produced fruit and dry yields in the first year of 2.1 - 26.8 kg/ha. The Sa nhan tim tree which had its origins within the Binh Dinh province had the best yield of 26.8 kg/ha. The range of cover from the four origins varied from 57.3 - 91%, of which Sa nhan tim seeds from the Phu Yen and Khanh Hoa province had closer shade levels with a cover percentage of 78.2 - 91.0%. This closer shade would result in more limited soil erosion, soil leaching and nutrition. Four Sa nhan tim origins at the Son Lang commune, in the KBang district had flower and fruit set in the Summer - Autumn season (from May-August) and a similar possibility in the Autumn - Winter season (September - December).

**Keywords:** Selection, Origin, Sa nhan tim (*Amomum longiligulare*), KBang district, Gia Lai province.

## NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG CÁC THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ UỐN ÉP GỖ KEO LAI

**Đặng Đình Bôi**

*Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh*

**Quách Văn Thiêm**

*Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh*

### TÓM TẮT

Đề tài “Nghiên cứu xây dựng các thông số công nghệ uốn ép gỗ Keo Lai (*Acacia hybrid*)”. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên đã đạt được kết quả nghiên cứu như sau:

Tim ra được phương trình hồi qui biểu diễn sự phụ thuộc của hàm tỷ lệ phục hồi độ cong sau uốn và hàm tỷ lệ hư hỏng vào nhiệt độ uốn, áp suất uốn, thời gian uốn, thời gian hấp hơi là hàm bậc hai đối với ba bán kính.

Xây dựng được chế độ uốn gỗ Keo lai với bán kính cong 800mm, khi nhiệt độ uốn là 125<sup>o</sup>c; áp suất uốn là 6,3KG/cm<sup>2</sup>, thời gian uốn là 41phút, thời gian hấp hơi là 60phút thì tỷ lệ phục hồi độ cong là 10,5% và tỷ lệ hư hỏng là 20,6%

Xây dựng được chế độ uốn gỗ Keo lai với bán kính cong 1000mm, khi nhiệt độ uốn là 125<sup>o</sup>c; áp suất uốn là 6,0KG/cm<sup>2</sup>, thời gian uốn là 44phút, thời gian hấp hơi là 53phút thì tỷ lệ phục hồi độ cong là 10,8% và tỷ lệ hư hỏng là 18,8%

Xây dựng được chế độ uốn gỗ Keo lai với bán kính cong 1400mm, khi nhiệt độ uốn là 125<sup>o</sup>c; áp suất uốn là 5,8KG/cm<sup>2</sup>, thời gian uốn là 48phút, thời gian hấp hơi là 51phút thì tỷ lệ phục hồi độ cong là 10,1% và tỷ lệ hư hỏng là 14,5%

**Từ khóa:** Gỗ Keo lai, Tỷ lệ phục hồi độ cong sau uốn, Tỷ lệ hư hỏng khi uốn.

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngành gỗ Việt Nam trong những năm qua có tốc độ phát triển cao và là một trong 10 ngành xuất khẩu chủ lực của cả nước. Chỉ trong 8 năm trở lại đây, kim ngạch xuất khẩu của ngành gỗ đã tăng gần 11 lần, từ 219 triệu USD năm 2000, đã tăng lên khoảng 2,8 tỷ USD năm 2008. Với kim ngạch xuất khẩu đồ gỗ trong những năm qua; Việt Nam đang khẳng định vị trí số 1 ở khu vực Đông Nam Á về sản xuất và xuất khẩu đồ gỗ. Theo định hướng phát triển ngành chế biến gỗ của Chính phủ đến năm 2020 giá trị xuất khẩu sản phẩm gỗ đạt 7 tỷ USD; đồng thời phát triển công nghiệp chế biến và thương mại lâm sản phải trở thành mũi nhọn của kinh tế lâm nghiệp, phát triển theo cơ chế thị trường trên cơ sở công nghệ tiên tiến.

Để đáp ứng được những yêu cầu từ thực tiễn sản xuất và đòi hỏi của thị trường việc thiết kế và gia công sản phẩm ngoài các yêu cầu về kỹ thuật, mỹ thuật chúng ta phải tiết kiệm nguyên liệu. Đồng thời phải đa dạng hóa nguồn nguyên liệu và lựa chọn công nghệ vừa đảm bảo được các yêu cầu kỹ

thuật nhưng phải tiết kiệm nguyên liệu. Trong sản xuất hàng mộc để nâng cao tính thẩm mỹ người ta thường thiết kế những đường cong, lượn... Để gia công các chi tiết này, người ta sử dụng hai phương pháp đó là gia công bằng cưa cắt và uốn ép gỗ định hình. Gia công cưa tức là dùng cưa vòng lượn cắt thành chi tiết cong, rồi phay; phương pháp này tiêu hao nguyên liệu nhiều, khó trang sức, cường độ chịu lực của gỗ giảm... Còn phương pháp gia công bằng uốn ép có thể nâng cao năng suất, tiết kiệm gỗ, và có thể trực tiếp tạo ra các hình dạng phức tạp...

Gỗ Keo Lai là một loài cây rừng trồng mọc nhanh, chu kỳ khai thác ngắn hiện nay đang có trữ lượng lớn, được sử dụng nhiều, mang lại hiệu quả kinh tế cao, và đang được sử dụng nhiều để gia công các loại bàn ghế xuất khẩu... Xuất phát từ những vấn đề trên chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài “Nghiên cứu xây dựng các thông số công nghệ uốn ép gỗ Keo Lai”

**VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**Vật liệu nghiên cứu**

Gỗ Keo Lai có độ tuổi khai thác 7 - 10 năm; khu vực phân bố ở một số tỉnh Miền Đông Nam Bộ

Kích thước phi: dài x dày x rộng (460 x 20 x 40)mm. Độ ẩm ban đầu của gỗ 8 ÷ 12%. Sau đó gỗ được đem đi ngâm nước 2 giờ ở nhiệt độ thường; độ ẩm của gỗ sau khi ngâm trong khoảng 21 ÷ 23%.

Urê, Nước, hệ thống máy uốn ép gỗ bằng hơi nước, thước dây, thước kẹp, cân điện tử, Máy đo độ ẩm gỗ, tủ sấy mẫu gỗ, đồng hồ đo thời gian.

**Phương pháp nghiên cứu**

Sử dụng phương pháp tiếp cận hệ thống, phương pháp giải tích toán học và quy hoạch thực nghiệm. Có thể tóm tắt như sau:

Tỷ lệ phục hồi độ cong sau uốn

$$\Delta C = \frac{(R_s - R_k) \cdot 100}{R_k} (\%)$$

Trong đó:

C. tỷ lệ phục hồi độ cong sau uốn

R<sub>s</sub>. bán kính cong trung bình của mẫu sau uốn

R<sub>k</sub>. bán kính cong của khuôn

Tỷ lệ hư hỏng khi uốn:

$$\Delta K = \frac{(M_h) \cdot 100}{M_v} (\%)$$

Trong đó: K. Tỷ lệ hư hỏng

M<sub>h</sub>. Số lượng chi tiết bị hư hỏng

M<sub>v</sub>. Số lượng chi tiết đưa vào uốn

Chi tiết hư hỏng là những chi tiết bị ít nhất một trong các dạng sau: đứt thớ gỗ, móp thớ gỗ, nứt dăm bề mặt gỗ, gẫy, dập

Ma trận thí nghiệm được lập theo phương án bất biến quay bậc hai của BOX và HUNTER

Số thí nghiệm:  $N = 2^k + n + n_0$  với  $k < 5$  (3)

Trong đó: k - là yếu tố nghiên cứu,  $k = 4$

$2^k$  - số thí nghiệm ở mức cơ sở

n - số thí nghiệm ở mức điểm sao,  $n = 2k$

$n_0$  - số thí nghiệm lặp lại ở tâm,  $n_0 = 7$

Số thí nghiệm là:  $N = 2^4 + 8 + 7 = 31$

Trị số cánh tay đòn:  $= 2^{k/4} = 2^{4/4} = 2$

Phương pháp xử lý số liệu thực nghiệm: Áp dụng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) để đánh giá mức độ ảnh hưởng của thông số nghiên cứu đến quá trình nghiên cứu chỉ là ngẫu nhiên hay thực sự có ảnh hưởng. Phương pháp này giúp loại bỏ các yếu tố kém ảnh hưởng đến quá trình nghiên cứu cũng như mức độ tương quan. Ngoài ra còn giúp kiểm tra các giả thiết đồng nhất phương sai, độ tin cậy của các hệ số hồi qui và mức độ phù hợp của mô hình lựa chọn theo tiêu chuẩn Fisher khi thực nghiệm. Đồng thời sử dụng chương trình phần mềm: Excel, Statgraphics vers 7.0 để lập ma trận thí nghiệm, xác định các hệ số hồi qui, phân tích phương sai mô hình thống kê thực nghiệm trong bài toán quy hoạch thực nghiệm.

Miền thực nghiệm được lập theo bảng 1

**Bảng 1. Miền thực nghiệm**

Yếu tố đầu vào	Các mức					Khoảng biến thiên
	Điểm sao dưới (-α)	Mức dưới -1	Mức cơ sở 0	Mức trên +1	Điểm sao trên (+α)	
<b>T: Nhiệt độ uốn (°C) X<sub>1</sub></b>	<b>85</b>	<b>95</b>	<b>105</b>	<b>115</b>	<b>125</b>	<b>10</b>
<b>P: Áp suất uốn (KG/cm<sup>2</sup>) X<sub>2</sub></b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
<b>Tg: Thời gian uốn(phút) X<sub>3</sub></b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>10</b>
<b>H: Thời gian hấp hơi (phút) X<sub>4</sub></b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>10</b>

Mô hình toán của phương án được chọn là:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{14}x_1x_4 + b_{23}x_2x_3 + b_{24}x_2x_4 + b_{34}x_3x_4 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{33}x_3^2 + b_{44}x_4^2 \quad (4)$$

Các hệ số của phương trình được tính như sau:

$$b_0 = a_1 \sum_{i=1}^N y_i - a_2 \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^N x_{ji}^2 y_i \quad ; \quad b_i = a_3 \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^N x_{ji} y_i$$

$$b_{jl} = a_4 \sum_{i=1}^N x_{ji} x_{li} y_i \quad ; \quad l \neq j; \quad j, l = 1:k;$$

$$b_{jj} = a_5 \sum_{i=1}^N x_{ji}^2 y_i + a_6 \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^N x_{ji}^2 y_i - a_7 \sum_{i=1}^N y_i$$

Phương sai của các hệ số được tính theo công thức

$$s_{b_0}^2 = a_1 s_{th}^2; \quad s_{b_i}^2 = a_3 s_{th}^2;$$

$$s_{b_{ji}}^2 = a_4 s_{th}^2; \quad s_{b_{ij}}^2 = (a_5 + a_6) s_{th}^2$$

Với các trị số  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7$  là hằng số đã được xác định

$$a_1 = 0,1428; \quad a_2 = 0,0375; \quad a_3 = 0,0417; \quad a_4 = 0,0625$$

$$a_5 = 0,0312; \quad a_6 = 0,0037; \quad a_7 = 0,0357$$

Sau đó kiểm tra sự tồn tại của các hệ số hồi quy theo tiêu chuẩn Student với độ chính xác 0,05 và

kiểm tra sự tương tích của phương trình hồi quy theo tiêu chuẩn Fisher

Để xây dựng được chế độ uốn gỗ ta giải bài toán tối ưu đa mục tiêu của hai hàm tỷ lệ phức hồi độ cong và tỷ lệ hư hỏng ở dạng mã hóa bằng phương pháp trọng số. Sau đó ta chuyển giá trị mã hóa về giá trị thực.

**KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**Uốn gỗ với độ cong 800mm**

*Ma trận và kết quả thí nghiệm*

Ma trận và kết quả thí nghiệm dạng mã hóa được trình bày ở bảng 2

**Bảng 2. Ma trận và kết quả thí nghiệm dạng mã hóa**

Stt	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
1	1	1	1	1	36.6	42.9
2	1	-1	1	1	41.3	38.1
3	1	1	-1	-1	46.1	61.9
4	1	-1	-1	1	46.6	28.6
5	1	1	1	-1	44.0	66.7
6	1	1	-1	1	41.9	38.1
7	1	-1	1	-1	48.5	61.9
8	1	-1	-1	-1	50.6	57.1
9	0	0	0	0	66.2	47.6
10	0	0	-2	0	79.6	42.9
11	0	0	2	0	67.3	52.4
12	0	0	0	2	66.9	33.3
13	0	0	0	-2	71.0	76.2
14	0	2	0	0	68.9	52.4
15	0	-2	0	0	78.2	38.1
16	2	0	0	0	14.7	38.1
17	-1	1	-1	-1	105.1	57.1
18	-1	1	1	-1	98.2	57.1
19	-1	-1	1	-1	102.9	47.6
20	-1	-1	-1	-1	109.8	47.6
21	-1	1	1	1	98.1	42.9
22	-1	1	-1	1	108.2	38.1
23	-1	-1	1	1	102.7	33.3
24	-1	-1	-1	1	112.5	28.6
25	-2	0	0	0	140.2	33.3
26	0	0	0	0	67.2	47.6
27	0	0	0	0	66.9	47.6
28	0	0	0	0	65.7	42.9
29	0	0	0	0	67.9	47.6
30	0	0	0	0	65.3	47.6
31	0	0	0	0	67.1	47.6

**Xác định phương trình hồi quy**

Tỷ lệ phục hồi độ cong [ $Y_{(1-8)}$ ]

Thực nghiệm theo ma trận bậc hai đã lập. Ma trận và kết quả thí nghiệm trình bày ở bảng 02; phân tích phương sai và hồi quy dạng đa thức bậc hai cho kết quả như sau:

Hệ số tương quan:  $R = 0,9995$

Hàm tỷ lệ phục hồi độ cong sau uốn ở dạng mã hóa

$$Y_{(1-8)} = 66,619 - 30,536.X_1 - 2,314.X_2 - 3,044.X_3 - 1,065.X_4 - 0,001.X_1.X_2 + 1,179.X_1.X_3 - 1,757.X_1.X_4 - 0,024.X_2.X_3 + 0,001.X_2.X_4 - 0,779.X_3.X_4 + 2,908.X_1^2 + 1,941.X_2^2 + 1,908.X_3^2 + 0,784.X_4^2 \quad (5)$$

Kiểm tra sự có nghĩa của hệ số hồi theo tiêu chuẩn Student và loại bỏ các hệ số không đảm bảo độ tin cậy ta có phương trình hồi quy mới như sau:

$$Y_{(1-8)} = 66,619 - 30,536.X_1 - 2,314.X_2 - 3,044.X_3 - 1,065.X_4 + 1,179.X_1.X_3 - 1,757.X_1.X_4 - 0,779.X_3.X_4 + 2,908.X_1^2 + 1,941.X_2^2 + 1,908.X_3^2 + 0,784.X_4^2 \quad (6)$$

Kiểm tra sự phù hợp của mô hình: kiểm tra theo tiêu chuẩn Fisher. Hàm tỷ lệ phục hồi độ cong có giá trị  $F_{tính} = 1,517$  và giá trị bảng của tiêu chuẩn Fisher;  $F_{bảng} = F_{0,05(13, 6)} = 3,97$ ; Vậy  $F_{tính} < F_{bảng}$  do đó phương trình hồi quy (6) tìm được tương thích với thực nghiệm.

Chuyển hàm  $Y_{(1-8)}$  về dạng thực

$$C_8 = 814,423 - 8,930.T - 25,608.P - 2,757.Tg + 1,422.H + 0,012.T.Tg - 0,018.T.H - 0,008.Tg.H + 0,029.T^2 + 1,941.P^2 + 0,019.Tg^2 + 0,008.H^2 \quad (7)$$

Tỷ lệ hư hỏng [ $Y_{(2-8)}$ ]

Thực nghiệm theo ma trận bậc hai đã lập. Ma trận và kết quả thí nghiệm trình bày ở bảng 02; phân tích phương sai và hồi quy dạng đa thức bậc hai cho kết quả như sau

Hệ số tương quan:  $R = 0,9930$

Hàm tỷ lệ hư hỏng trong quá trình uốn ở dạng mã hóa

$$Y_{(2-8)} = 46,939 + 2,183.X_1 + 3,770.X_2 + 2,183.X_3 + 10,516.X_4 - 0,893.X_1.X_2 + 0,893.X_1.X_3 - 2,083.X_1.X_4 - 0,298.X_2.X_3 + 0,298.X_2.X_4 + 0,893.X_3.X_4 - 2,661.X_1^2 - 0,276.X_2^2 + 0,319.X_3^2 + 2,101.X_4^2 \quad (8)$$

Kiểm tra sự có nghĩa của hệ số hồi theo tiêu chuẩn Student và loại bỏ các hệ số không đảm bảo độ tin cậy ta có phương trình hồi quy mới như sau:

$$Y_{(2-8)} = 46,939 + 2,183.X_1 + 3,770.X_2 + 2,183.X_3 + 10,516.X_4 - 0,893.X_1.X_2 + 0,893.X_1.X_3 - 2,083.X_1.X_4 + 0,893.X_3.X_4 - 2,661.X_1^2 + 2,101.X_4^2 \quad (9)$$

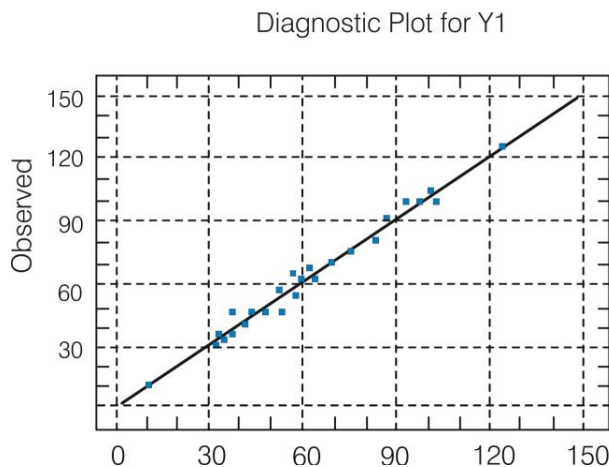
Kiểm tra sự phù hợp của mô hình: kiểm tra theo tiêu chuẩn Fisher. Hàm tỷ lệ hư hỏng có giá trị  $F_{tính} = 0,731$  và giá trị bảng của tiêu chuẩn Fisher;  $F_{bảng} = F_{0,05(14, 6)} = 3,94$ ; Vậy  $F_{tính} < F_{bảng}$  do đó phương trình hồi quy (9) tìm được tương thích với thực nghiệm.

Chuyển hàm  $Y_{(2-8)}$  về dạng thực

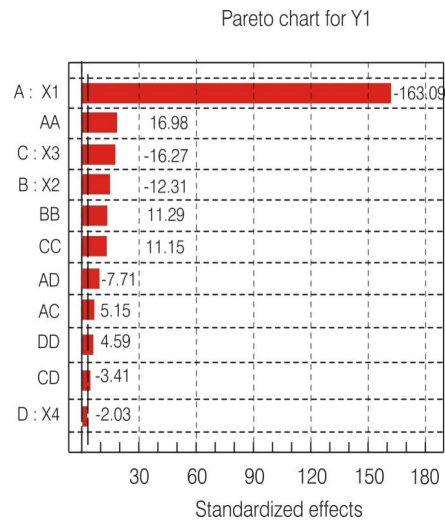
$$K_8 = - 317,000 + 6,819.T + 13,145.P - 1,076.Tg + 0,902.H - 0,089.T.P + 0,009.T.Tg - 0,021.T.H + 0,009.Tg.H - 0,027.T^2 + 0,021.H^2 \quad (10)$$

**Phân tích kết quả thực nghiệm**

Phân tích hàm tỷ lệ phục hồi độ cong



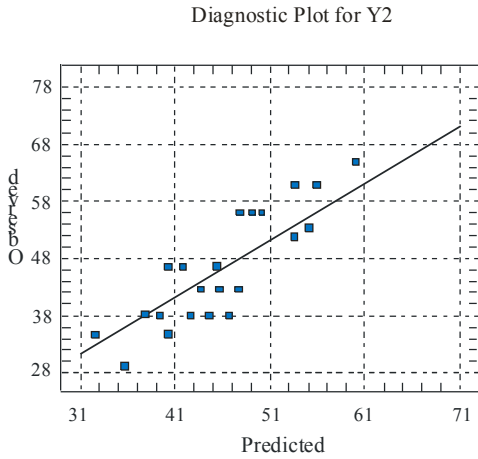
**Hình 1. Đồ thị so sánh các điểm thực nghiệm với lý thuyết hàm tỷ lệ phục hồi độ cong**



**Hình 2. Đồ thị ảnh hưởng của các hệ số hồi quy tới hàm tỷ lệ phục hồi độ cong dạng mã hóa**

Trên đồ thị hình 1 cho thấy đường lý thuyết và các điểm thực nghiệm gần với nhau.

Trên đồ thị hình 2 cho thấy các hệ số có dấu (+) thể hiện tỷ lệ thuận với tỷ lệ phục hồi độ cong và có



**Hình 3. Đồ thị so sánh các điểm thực nghiệm với lý thuyết hàm tỷ lệ hư hỏng**

Trên đồ thị hình 3 cho thấy đường lý thuyết và các điểm thực nghiệm gần với nhau.

Trên đồ thị hình 4 ta thấy các hệ số có dấu (+) thể hiện tỷ lệ thuận với tỷ lệ hư hỏng và có dấu (-) thể hiện tỷ lệ nghịch với tỷ lệ hư hỏng. Mức độ ảnh hưởng của hệ số hồi quy lớn nhất là  $X_2$  và nhỏ nhất là  $X_3, X_4$ .

**Xác định các thông số tối ưu**

Xác định các thông số tối ưu của hàm  $[Y_{(1-8)}]$  ở dạng mã hoá

Chỉ tiêu tối ưu về tỷ lệ phục hồi độ cong sau khi uốn là tỷ lệ phục hồi độ cong nhỏ nhất

Bài toán tối ưu được lập trên cơ sở của hàm  $Y_{(1-8)}$  đặc trưng cho một chỉ tiêu nghiên cứu vùng thực nghiệm thiết lập hàm này và yêu cầu kỹ thuật của đối tượng gia công. Như vậy ta có bài toán tối ưu sau:

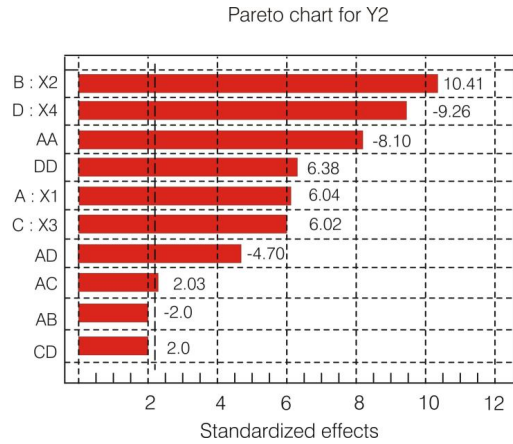
$$Y_{(1-8)} = 66,619 - 30,536.X_1 - 2,314.X_2 - 3,044.X_3 - 1,065.X_4 + 1,179.X_1.X_3 - 1,757.X_1.X_4 - 0,779.X_3.X_4 + 2,908.X_1^2 + 1,941.X_2^2 + 1,908.X_3^2 + 0,784.X_4^2 \text{ min}$$

Kết quả của bài toán tối ưu cho giá trị tỷ lệ phục hồi độ cong sau uốn nhỏ nhất  $Y_{(1-8)} = 9,8\%$  các thông số tối ưu gồm:

- ♣ Nhiệt độ uốn có giá trị mã hoá  $X_1 = 2$  ta suy ra được giá trị thực  $T = 125^{\circ}\text{C}$
- ♣ Áp suất uốn có giá trị mã hoá  $X_2 = 0,6$  ta suy

dấu (-) thể hiện tỷ lệ nghịch với tỷ lệ phục hồi độ cong. Mức độ ảnh hưởng của hệ số hồi quy lớn nhất là  $X_1$  và nhỏ nhất là  $X_4$ .

**Phân tích hàm tỷ lệ hư hỏng**



**Hình 4. Đồ thị ảnh hưởng của các hệ số hồi quy tới hàm tỷ lệ hư hỏng dạng mã hóa**

ra được giá trị thực  $P = 6,6\text{KG/cm}^2$ .

- ♣ Thời gian uốn có giá trị mã hoá  $X_3 = 0,6$  ta suy ra được giá trị thực  $T_g = 46\text{phút}$
- ♣ Thời gian hấp hơi có giá trị mã hoá  $X_4 = 2$  ta suy ra được giá trị thực  $H = 60\text{phút}$

Xác định các thông số tối ưu của hàm  $[Y_{(2-8)}]$  ở dạng mã hoá

Chỉ tiêu tối ưu về tỷ lệ hư hỏng khi uốn là tỷ lệ hư hỏng nhỏ nhất

Bài toán tối ưu được lập trên cơ sở của hàm  $Y_{(2-8)}$  đặc trưng cho một chỉ tiêu nghiên cứu vùng thực nghiệm thiết lập hàm này và yêu cầu kỹ thuật của đối tượng gia công. Như vậy ta có bài toán tối ưu sau:

$$Y_{(2-8)} = 46,978 + 2,183.X_1 + 3,770.X_2 + 2,183.X_3 - 10,516.X_4 - 0,893.X_1.X_2 + 0,893.X_1.X_3 - 2,083.X_1.X_4 + 0,893.X_3.X_4 - 2,661.X_1^2 + 2,101.X_4^2 \text{ min}$$

Kết quả của bài toán tối ưu cho giá trị tỷ lệ hư hỏng khi uốn nhỏ nhất  $Y_{(2-8)} = 12,2\%$  các thông số tối ưu gồm:

- ♣ Nhiệt độ uốn có giá trị mã hoá  $X_1 = -2$  ta suy ra được giá trị thực  $T = 85^{\circ}\text{C}$
- ♣ Áp suất uốn có giá trị mã hoá  $X_2 = -2$  ta suy ra được giá trị thực  $P = 4\text{KG/cm}^2$ .

**LÂM SINH**

♣ Thời gian uốn có giá trị mã hoá  $X_3 = -2$  ta suy ra được giá trị thực  $T_g = 20$  phút

♣ Thời gian hấp hơi có giá trị mã hoá  $X_4 = 1,9$  ta suy ra được giá trị thực  $H = 59$  phút

*Xác định các thông số tối ưu theo đa mục tiêu của hai hàm  $[Y_{(1-8)}, Y_{(2-8)}]$*

Để giải quyết bài toán tối ưu theo đa mục tiêu, tức là chúng ta thiết lập bài toán tối ưu dựa trên cơ sở hai hàm  $Y_{(1-8)}$  và  $Y_{(2-8)}$  ở dạng mã hoá với điều kiện nằm trong giới hạn của cánh tay đòn  $\pm$  (biên của quy hoạch).

Áp dụng phương pháp trọng số cho bài toán hai mục tiêu dạng cực tiểu thành một bài toán một mục tiêu chung cực tiểu. Bài toán này được thực hiện giải tối ưu hoá bằng phương pháp tối ưu ngẫu nhiên kết hợp với dò tìm trực tiếp. Kết quả tính toán, rút ra chế độ ép tối ưu khi  $= 0,7$  như sau:

♣ Các chỉ tiêu tối ưu: Tỷ lệ phục hồi độ cong sau uốn là 10,5%; Tỷ lệ hư hỏng khi uốn là 20,6%

♣ Các thông số tối ưu: Nhiệt độ uốn là 125<sup>o</sup>c,

Áp suất uốn là 6,3KG/cm<sup>2</sup>, Thời gian uốn là 41 phút, Thời gian hấp hơi là 60 phút

**Uốn gỗ với độ cong 1000mm**

Cũng tiến hành như trên uốn gỗ với độ cong 1000mm ta được các kết quả sau:

Tìm được phương trình hồi quy giữa tỷ lệ phục hồi độ cong sau uốn với nhiệt độ uốn, áp suất uốn, thời gian uốn, thời gian hấp hơi.

$$Y_{(1-10)} = 55,755 + 27,635.X_1 + 1,968.X_2 + 3,562.X_3 + 1,830.X_4 + 1,255.X_1.X_3 - 1,055.X_3.X_4 + 2,438.X_1^2 + 1,842.X_2^2 + 2,063.X_3^2 + 0,945.X_4^2 \quad (11)$$

Tìm được phương trình hồi quy giữa tỷ lệ hư hỏng khi uốn với nhiệt độ uốn, áp suất uốn, thời gian uốn, thời gian hấp hơi.

$$Y_{(2-10)} = 27,457 + 1,190.X_1 + 3,175.X_2 + 0,794.X_3 + 7,540.X_4 + 1,190.X_1.X_2 + 2,976.X_1.X_4 + 1,786.X_2.X_4 + 1,190.X_3.X_4 + 1,405.X_2^2 + 0,811.X_3^2 + 3,787.X_4^2 \quad (12)$$

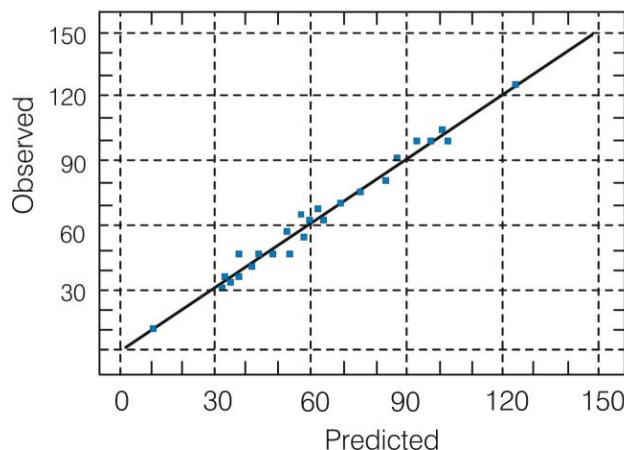
Tìm được chế độ uốn gỗ như bảng 3 và đồ thị ở các hình 5; 6; 7; 8.

**Bảng 3. Chế độ uốn gỗ với bán kính 1000mm**

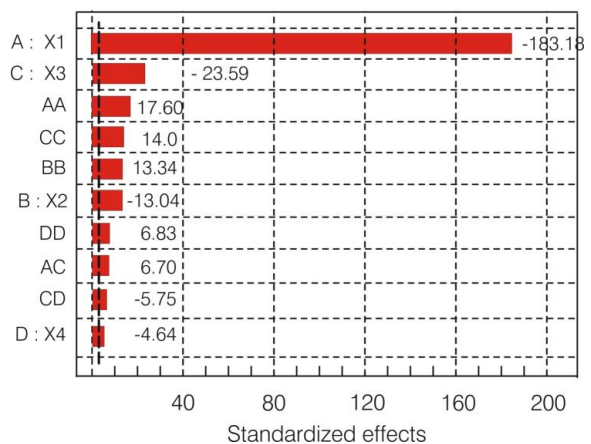
Bán kính cong uốn (mm)	Các thông số chế độ uốn				Tỷ lệ phục hồi độ cong (%)	Tỷ lệ hư hỏng (%)
	Nhiệt độ uốn (°c)	Áp suất uốn (KG/cm <sup>2</sup> )	Thời gian uốn (phút)	Thời gian hấp hơi (phút)		
1000	125	6,0	44	53	10,8	18,8

Diagnostic Plot for Y1

Pareto chart for Y1

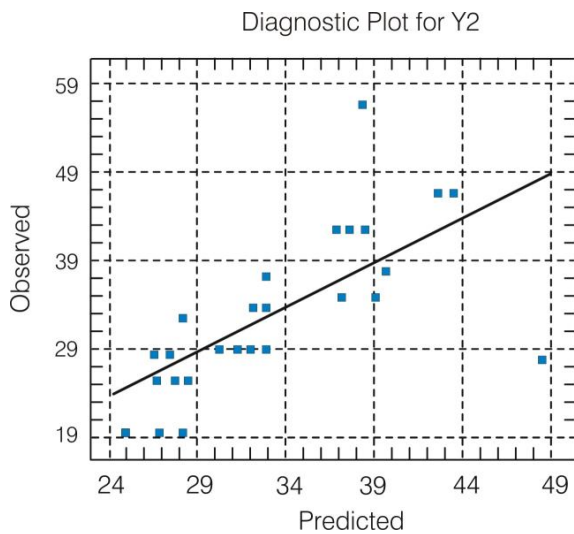


**Hình 5. Đồ thị so sánh các điểm thực nghiệm với lý thuyết hàm tỷ lệ phục hồi độ cong**



**Hình 6. Đồ thị ảnh hưởng của các hệ số hồi quy tới hàm tỷ lệ phục hồi độ cong dạng mã hóa**





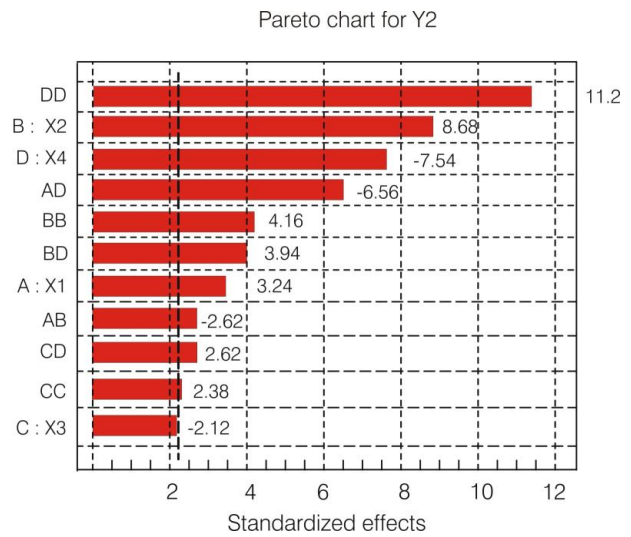
**Hình 7. Đồ thị so sánh các điểm thực nghiệm với lý thuyết hàm tỷ lệ hư hỏng**

**Uốn gỗ với độ cong 1400mm**

Cũng tiến hành như trên uốn gỗ với độ cong 1000mm ta được các kết quả sau:

Tìm được phương trình hồi quy giữa tỷ lệ phục hồi độ cong sau uốn với nhiệt độ uốn, áp suất uốn, thời gian uốn, thời gian hấp hơi.

$$Y_{(1-14)} = 48,257 + 25,138.X_1 + 1,621.X_2 + 4,079.X_3 + 2,596.X_4 + 1,331.X_1.X_3 + 2,294.X_1.X_4 + 1,331.X_3.X_4 + 2,287.X_1^2 + 1,649.X_2^2 + 2,124.X_3^2 + 1,012.X_4^2 \quad (13)$$



**Hình 8. Đồ thị ảnh hưởng của các hệ số hồi quy tới hàm tỷ lệ hư hỏng dạng mã hóa**

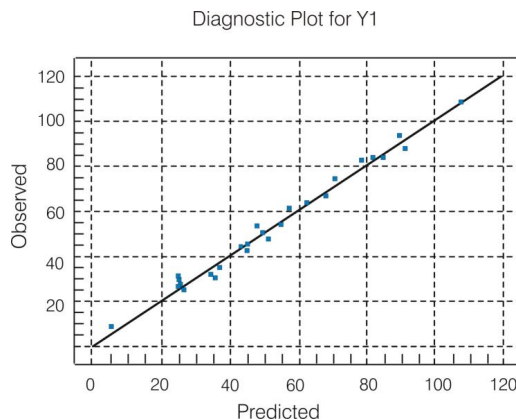
Tìm được phương trình hồi quy giữa tỷ lệ hư hỏng khi uốn với nhiệt độ uốn, áp suất uốn, thời gian uốn, thời gian hấp hơi.

$$Y_{(2-14)} = 18,367 + 1,984.X_1 + 0,974.X_2 + 1,190.X_3 + 5,556.X_4 + 1,786.X_1.X_2 + 1,190.X_1.X_3 - 4,167.X_1.X_4 + 2,976.X_2.X_4 + 1,361.X_1^2 + 3,146.X_2^2 + 1,956.X_3^2 + 4,337.X_4^2 \quad (14)$$

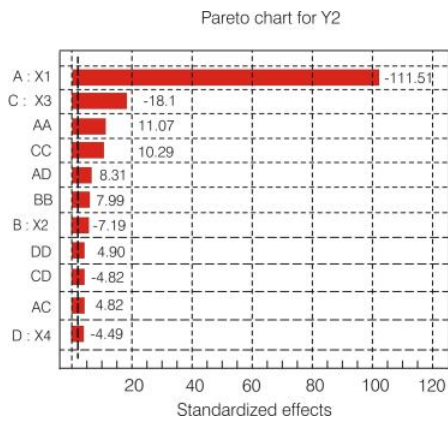
Tìm được chế độ uốn gỗ như bảng 4 và đồ thị ở các hình 9; 10; 11; 12.

**Bảng 4. Chế độ uốn gỗ với bán kính 1400mm**

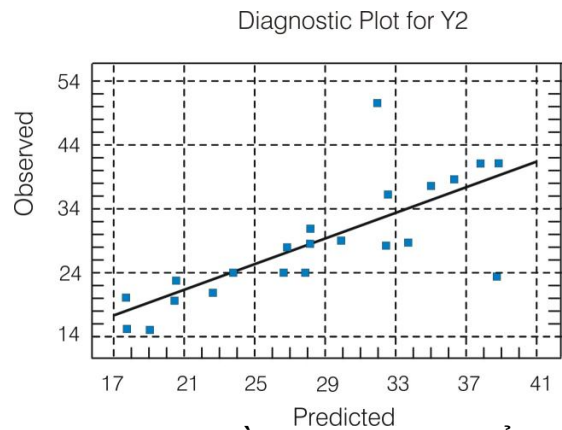
Bán kính cong uốn (mm)	Các thông số chế độ uốn				Tỷ lệ phục hồi độ cong (%)	Tỷ lệ hư hỏng (%)
	Nhiệt độ uốn (°c)	Áp suất uốn (KG/cm²)	Thời gian uốn (phút)	Thời gian hấp hơi (phút)		
1400	125	5,8	48	51	10,1	14,5



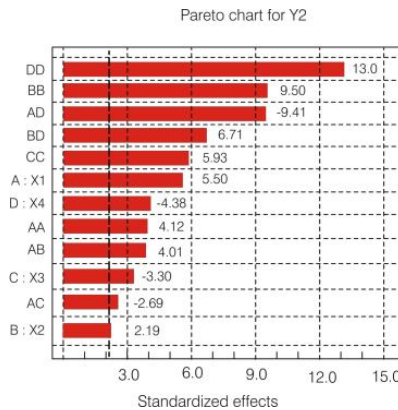
**Hình 9. Đồ thị so sánh các điểm thực nghiệm với lý thuyết hàm tỷ lệ phục hồi độ cong**



Hình 10. Đồ thị ảnh hưởng của các hệ số hồi quy tới hàm tỷ lệ phục hồi độ cong dạng mã hóa



Hình 11. Đồ thị so sánh các điểm thực nghiệm với lý thuyết hàm tỷ lệ hư hỏng



Hình 12. Đồ thị ảnh hưởng của các hệ số hồi quy tới hàm tỷ lệ hư hỏng dạng mã hóa

**KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

**Kết luận**

Từ kết quả trên chúng tôi có các kết luận sau:

Đã xây dựng được mô hình tương quan về mức độ ảnh hưởng của một số thông số chế độ uốn ép

đến tỷ lệ phục hồi độ cong và tỷ lệ hư hỏng khi uốn gỗ Keo lai.

Bằng nghiên cứu quy hoạch thực nghiệm tìm được kết quả tối ưu về chế độ uốn như bảng 5

**Bảng 5. Chế độ uốn gỗ tối ưu**

Stt	Bán kính cong uốn (mm)	Các thông số chế độ uốn				Tỷ lệ phục hồi độ cong (%)	Tỷ lệ hư hỏng (%)
		Nhiệt độ uốn (°C)	Áp suất uốn (KG/cm <sup>2</sup> )	Thời gian uốn (phút)	Thời gian hấp hơi (phút)		
1	800	125	6,3	41	60	10,5	20,6
2	1000	125	6,0	44	53	10,8	18,8
3	1400	125	5,8	48	51	10,1	14,5

**Kiến nghị**

Để sử dụng và nâng cao hiệu quả khi uốn gỗ chúng tôi có một số kiến nghị sau:

Tiếp tục nghiên cứu mối quan hệ giữa chiều dày, độ cong uốn tới tỷ lệ phục hồi và tỷ lệ hư hỏng

khi uốn, tìm thời gian uốn phù hợp với chiều dày phơi, độ cong uốn.

Kết quả nghiên cứu này có thể áp dụng vào sản xuất và cho những loại gỗ có tính chất tương đương như gỗ Keo lai với kích thước, độ cong tương ứng.

# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA NỒNG ĐỘ, NHIỆT ĐỘ, THỜI GIAN NGÂM POLYETYLENGLYCOL (PEG-600) ĐẾN ỔN ĐỊNH CỦA GỖ MỠ BIẾN TÍNH

Đào Xuân Thu

Trường Đại học Tây Nguyên

## TÓM TẮT

Mục đích của bài viết này là tìm ra quan hệ của nồng độ, nhiệt độ, thời gian ngâm của PEG-600 đến độ ổn định của gỗ Mỡ biến tính. Từ đó tìm ra thông số tối ưu của: nhiệt độ, thời gian ngâm, nồng độ PEG-600 để tạo ra gỗ Mỡ biến tính có tính ổn định cao.

**Từ khóa:** Gỗ biến tính, Gỗ Mỡ, PEG-600.

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam hiện nay, gỗ rừng tự nhiên ngày càng khan hiếm trong khi nhu cầu sử dụng gỗ của xã hội ngày càng gia tăng. Do đó, hướng thay thế gỗ tự nhiên bằng gỗ mọc nhanh rừng trồng và đưa ra các công nghệ tạo ra các loại vật liệu mới là hướng nghiên cứu cần thiết của các nhà khoa học chế biến lâm sản. Một trong các hướng đó là biến tính gỗ. Biến tính gỗ là quá trình tác động hoá học, cơ học, nhiệt học hoặc đồng thời làm thay đổi lại cấu trúc của gỗ mà chủ yếu là tác động vào các nhóm hydroxyl. Quá trình này làm cho các tính chất của gỗ thay đổi.

Chính vì vậy, nhiều nước trên thế giới đã, đang và sẽ có những đầu tư rất lớn theo hướng biến tính gỗ. Ở Việt Nam, công nghệ biến tính đã bắt đầu được nghiên cứu và đang là lĩnh vực được nhiều nhà khoa học quan tâm.

Gỗ Mỡ là loại cây được trồng khá phổ biến ở miền Bắc Việt nam. Gỗ Mỡ có ưu điểm: mọc nhanh, dễ gia công cắt gọt, màu gỗ sáng rất phù hợp làm nguyên liệu sản xuất ván ghép thanh. Tuy nhiên, do độ ổn định của gỗ Mỡ không cao nên hướng nghiên cứu biến tính gỗ để nâng cao ổn định của gỗ Mỡ là cần thiết và có ý nghĩa.

## VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Nguyên liệu dùng trong thí nghiệm

#### + Nguyên liệu gỗ:

Gỗ dùng trong thí nghiệm là gỗ Mỡ 15 tuổi. Gỗ Mỡ có tên khoa học (*Manglietia conifera* Dandy) được lấy về từ huyện Hàm Yên, tỉnh Tuyên Quang.

#### + Hoá chất biến tính:

Hoá chất dùng trong thí nghiệm là polyetylen glycol (PEG-600) có công thức cấu tạo:  $\text{HO}-\text{CH}_2-(\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2)_n-\text{CH}_2\text{OH}$ .

#### + Thiết bị thí nghiệm:

Sử dụng thiết bị tại Phòng thí nghiệm của Phòng Nghiên cứu Chế biến gỗ thuộc Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam gồm: Cưa vòng đứng; Cưa đa năng; Thước kẹp điện tử; Cân điện tử có độ chính xác  $10^{-3}$ ; Thiết bị đo độ ẩm; Ống đong thủy tinh dung tích 500 ml, có vạch chia 1/10 ml; Ống đong thủy tinh chia có vạch chia 1/10ml, dung tích 500ml dùng để pha hoá chất; Thiết bị dùng để ngâm tẩm mẫu gỗ trong PEG; Tủ sấy MEMBER (Đức): nhiệt độ tối đa  $200^{\circ}\text{C}$ , độ nhảy  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  dùng để sấy mẫu.

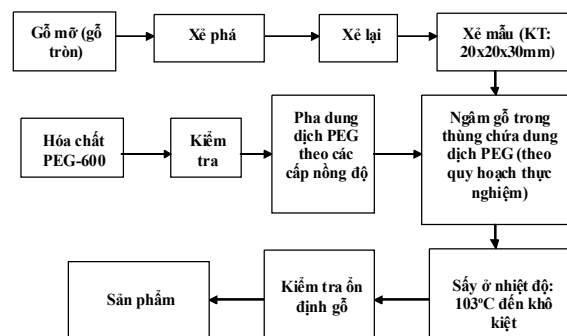
#### Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp nghiên cứu thực nghiệm theo lý thuyết quy hoạch thực nghiệm đa yếu tố.

Phân tích, xử lý số liệu theo lý thuyết xác suất thống kê. Các số liệu thực nghiệm được loại bỏ sai số thô theo chuẩn student.

#### Quy trình công nghệ công nghệ biến tính gỗ bằng PEG

+ Quy trình tạo gỗ biến tính bằng Polyetylen glycol (PEG-600) theo phương pháp ngâm thường được trình bày ở hình 1.



Hình 1. Quy trình tạo gỗ Mỡ biến tính dùng PEG

Gỗ Mỡ sau khi khai thác về được đem xẻ phá trên cưa vòng và xẻ lại trên cưa đĩa. Các mẫu gỗ được cắt theo các tiêu chuẩn (Xẻ mẫu theo TCVN 361-70, kích thước 20x20x30mm; trong đó kích thước theo chiều dọc thứ là: 30 mm).

Hoá chất PEG được kiểm tra chất lượng, sau đó hoà tan trong nước với nồng độ dung dịch theo bảng dưới đây:

**Bảng 1. Ma trận các thông số thí nghiệm**

N <sub>0</sub>	X <sub>1</sub> (°C)	X <sub>2</sub> (giờ)	X <sub>3</sub> (%)	t (°C)	τ (giờ)	N (%)
1	+	+	+	50	8	25
2	-	+	+	30	8	25
3	+	-	+	50	4	25
4	-	-	+	30	4	25
5	+	+	-	50	8	15
6	-	+	-	30	8	15
7	+	-	-	50	4	15
8	-	-	-	30	4	15
9	0	0	0	40	6	20
10	-α	0	0	20	6	20
11	+α	0	0	60	6	20
12	0	-α	0	40	2	20
13	0	+α	0	40	10	20
14	0	0	-α	40	6	10
15	0	0	+α	40	6	30

+ Tiến hành các thí nghiệm theo ma trận đã lập.

Các mẫu gỗ sau khi ngâm tẩm hoá chất, được vớt ra để ráo. Sau đó, các mẫu gỗ được sấy khô trong lò sấy đến độ ẩm theo yêu cầu của tiêu chuẩn (nhiệt độ sấy là: 103<sup>0</sup>2°C).

**Phương pháp kiểm tra ổn định của gỗ Mỡ biến tính**

Các mẫu gỗ sau khi ngâm hoá chất và sấy khô được để ổn định trong 48 giờ được kiểm tra chất lượng theo các tiêu chuẩn kiểm tra. Phương pháp đánh giá độ ổn định của gỗ Mỡ biến tính:

+ Hệ số chống trương nở (ASE)

Hệ số chống trương nở nghĩa là tỷ lệ giảm, tỷ lệ giãn nở của mẫu đã xử lý so với mẫu đối chứng.

Hệ số chống trương nở (ASE) được xác định theo công thức:

$$ASE = \frac{V_0 - V_{PEG}}{V_0} \cdot 100\%$$

Trong đó: V<sub>0</sub>: tỷ lệ trương nở thể tích của gỗ chưa được xử lý PEG.

V<sub>PEG</sub>: tỷ lệ trương nở thể tích của gỗ đã qua xử lý PEG.

ASE > 0: quá trình xử lý đạt hiệu quả.

ASE = 100%: vật liệu hoàn toàn ổn định.

ASE = 0%: quá trình xử lý không có hiệu quả gì đối với sự ổn định kích thước.

ASE < 0: quá trình xử lý có kết quả ngược lại đối với sự ổn định kích thước.

+ Phương pháp xác định tỷ lệ PEG trong gỗ (%)

Việc xác định tỷ lệ PEG trong gỗ được thực hiện như sau: các mẫu sau khi đã xử lý được cắt thành 5 lớp liên tục có chiều dày bằng nhau và được đánh theo số thứ tự từ 1, 2, 3, 4 và 5. Lớp 1 và lớp 5 là hai lớp ngoài cùng tương ứng ở mặt trên và mặt dưới, lớp 2 và lớp 4 tương ứng tiếp giáp với lớp 1 và lớp 5, lớp 3 là lớp nằm ở giữa. Sau khi phân lớp tiến hành phân tích hàm lượng/Tỷ lệ phần trăm (%) của khối lượng gỗ khô.

+ Tỷ lệ co rút, dẫn nở của gỗ sau biến tính (%)

Kiểm tra theo TCVN 360-70 và TCVN 361-70.

**KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM**

Việc đánh giá khả năng co rút và dẫn nở của gỗ đã xử lý PEG được đánh giá qua chỉ tiêu: Sức co dẫn theo chiều dọc thứ <1%, chiều xuyên tâm 2-7%, chiều tiếp tuyến 4-14%.

**Hệ số chống trương nở (ASE)**

Hệ số chống trương nở (ASE) của gỗ Mỡ đã được xử lý PEG được trình bày ở bảng 2

**Bảng 2. Hệ số chống trương nở của gỗ Mỡ được xử lý PEG**

N <sub>0</sub>	X <sub>1</sub> (°C)	X <sub>2</sub> (giờ)	X <sub>3</sub> (%)	T (°C)	τ (giờ)	N (%)	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>TB</sub>
1	+	+	+	50	8	25	49.60	50.24	51.36	50.40
2	-	+	+	30	8	25	55.20	52.46	57.78	55.15
3	+	-	+	50	4	25	83.27	83.59	85.27	84.04
4	-	-	+	30	4	25	58.82	59.82	60.63	59.76
5	+	+	-	50	8	15	35.51	33.77	38.10	35.79
6	-	+	-	30	8	15	22.92	43.18	46.85	37.65
7	+	-	-	50	4	15	36.33	36.30	42.75	38.46
8	-	-	-	30	4	15	43.33	31.22	34.54	36.37
9	0	0	0	40	6	20	55.87	41.33	37.93	45.04
10	-α	0	0	20	6	20	34.51	21.42	18.58	24.84
11	+α	0	0	60	6	20	64.09	63.66	67.66	65.14
12	0	-α	0	40	2	20	86.92	87.30	71.20	81.81
13	0	+α	0	40	10	20	33.79	39.62	48.64	40.68
14	0	0	-α	40	6	10	21.08	29.59	18.82	23.16
15	0	0	+α	40	6	30	59.49	35.74	63.73	52.99

Từ kết quả thu được ở bảng, sau khi xử lý thống kê (theo phần mềm OPT) chúng tôi xây dựng được phương trình tương quan biểu diễn ảnh hưởng của nồng độ dung dịch, thời gian ngâm, nhiệt độ ngâm với trị số ASE của gỗ Mỡ được xử lý như sau:

$$ASE = -56.547 + 1.138 T - 0.006 T^2 - 18.94 \tau -$$

$$0.189 T \cdot \tau + 2.576 \tau^2 + 11.24 N + 0.054 N \cdot T + 0.427 \tau \cdot N - 0.210 N^2 \quad (1)$$

**Tỉ lệ PEG trong gỗ (%)**

Tỉ lệ PEG trong gỗ Mỡ đã được xử lý PEG được trình bày ở bảng 3.

**Bảng 3. Tỷ lệ PEG trong gỗ Mỡ**

N <sub>0</sub>	X <sub>1</sub> (°C)	X <sub>2</sub> (giờ)	X <sub>3</sub> (%)	T (°C)	τ (giờ)	N (%)	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>TB</sub>
1	+	+	+	50	8	25	40.15	40.24	50.20	43.53
2	-	+	+	30	8	25	43.24	35.23	35.89	38.12
3	+	-	+	50	4	25	43.42	30.11	36.20	33.24
4	-	-	+	30	4	25	38.90	29.12	26.13	31.38
5	+	+	-	50	8	15	37.26	19.22	15.85	24.11
6	-	+	-	30	8	15	27.23	21.25	14.25	20.91
7	+	-	-	50	4	15	24.16	17.23	13.24	18.21
8	-	-	-	30	4	15	24.22	21.23	13.13	19.53
9	0	0	0	40	6	20	20.56	34.12	54.13	36.27
10	-α	0	0	20	6	20	42.14	36.15	10.23	29.51
11	+α	0	0	60	6	20	49.12	31.25	18.23	32.87
12	0	-α	0	40	2	20	41.14	22.24	11.24	24.87
13	0	+α	0	40	10	20	48.95	31.25	19.45	33.22
14	0	0	-α	40	6	10	35.12	21.14	8.23	21.50
15	0	0	+α	40	6	30	28.22	21.23	7.22	18.89

Từ kết quả thu được ở bảng, sau khi xử lý thống kê (theo phần mềm OPT) chúng tôi xây dựng được phương trình tương quan biểu diễn ảnh hưởng của nồng độ dung dịch, thời gian ngâm, nhiệt độ ngâm với trị số tỷ lệ PEG trong gỗ Mỡ được xử lý như sau:

$$P_{PEG} = -7.889 - 2.247 T + 0.022 T^2 - 5.299 \tau +$$

$$0.054 T. \tau + 0.201 \tau^2 - 8.055 N + 0.013 N. T + 0.147 \tau. N - 0.205 N^2 \quad (2)$$

**Tỷ lệ co rút của gỗ (%)**

Tỉ lệ co rút của gỗ Mỡ đã được xử lý PEG được trình bày ở bảng 4.

**Bảng 4. Tỷ lệ co rút của gỗ Mỡ (%)**

N <sub>0</sub>	X <sub>1</sub> (°C)	X <sub>2</sub> (giờ)	X <sub>3</sub> (%)	T (°C)	τ (giờ)	N (%)	Phương xác định			
							Độc thớ	Xuyên tâm	Tiếp tuyến	
1	+	+	+	50	8	25	0.36	1.41	1.98	
2	-	+	+	30	8	25	0.26	1.93	3.35	
3	+	-	+	50	4	25	0.23	1.49	1.08	
4	-	-	+	30	4	25	0.45	1.83	1.96	
5	+	+	-	50	8	15	0.26	2.52	8.59	
6	-	+	-	30	8	15	0.17	2.10	4.73	
7	+	-	-	50	4	15	0.60	2.67	5.21	
8	-	-	-	30	4	15	1.36	2.40	5.07	
9	0	0	0	40	6	20	0.28	2.27	4.19	
10	-α	0	0	20	6	20	0.46	2.52	3.97	
11	+α	0	0	60	6	20	0.41	1.57	1.65	
12	0	-α	0	40	2	20	0.32	1.75	1.50	
13	0	+α	0	40	10	20	0.41	1.43	1.43	
14	0	0	-α	40	6	10	0.55	2.44	4.61	
15	0	0	+α	40	6	30	0.66	1.41	4.01	
16	Đối chứng							1.00	4.73	6.66

Từ kết quả thu được ở bảng, sau khi xử lý thống kê (theo phần mềm OPT) chúng tôi xây dựng được phương trình tương quan biểu diễn ảnh hưởng của nồng độ dung dịch, thời gian ngâm, nhiệt độ ngâm với tỷ lệ co rút theo chiều xuyên tâm, tiếp tuyến và độc thớ của gỗ Mỡ đã được xử lý như sau:

$$+ Y_{xt} = 62.645 - 0.1225 T + 0.024 T^2 + 0.5430 \tau + 0.006 T. \tau - 0.1 \tau^2 - 0.205 N - 0.006 N. T + 0.018 \tau. N + 0.006 N^2 \quad (3)$$

$$+ Y_{dt} = 82.356 - 0.085 T + 0.00008 T^2 - 0.603 \tau + 0.0073 T. \tau - 0.01 \tau^2 - 0.379 N + 0.0013 N. T + 0.018 \tau. N + 0.005 N^2 \quad (4)$$

$$+ Y_{tt} = 23.961 - 0.1276 T + 0.003 T^2 + 0.962 \tau + 0.023 T. \tau - 0.137 \tau^2 - 1.895 N - 0.014 N. T - 0.002 \tau. N + 0.054 N^2 \quad (5)$$

**Tỷ lệ dẫn nở của gỗ (%)**

Tỉ lệ dẫn nở của gỗ Mỡ đã được xử lý PEG được trình bày ở bảng 5.

**Bảng 5. Tỷ lệ dẫn nở của gỗ Mỡ (%)**

N <sub>0</sub>	X <sub>1</sub> (°C)	X <sub>2</sub> (giờ)	X <sub>3</sub> (%)	T (°C)	τ (giờ)	N (%)	Phương xác định		
							Độc thớ	Xuyên tâm	Tiếp tuyến
1	+	+	+	50	8	25	0.67	1.92	3.14
2	-	+	+	30	8	25	0.38	1.22	3.74
3	+	-	+	50	4	25	0.13	1.38	1.42
4	-	-	+	30	4	25	0.30	1.95	2.56
5	+	+	-	50	8	15	0.52	2.83	4.29
6	-	+	-	30	8	15	0.69	1.76	4.28
7	+	-	-	50	4	15	0.72	2.00	4.18
8	-	-	-	30	4	15	0.36	1.74	5.43

9	0	0	0	40	6	20	0.69	2.80	2.86
10	- $\alpha$	0	0	20	6	20	0.80	3.04	4.49
11	+ $\alpha$	0	0	60	6	20	0.66	1.79	2.19
12	0	- $\alpha$	0	40	2	20	0.52	1.26	1.43
13	0	+ $\alpha$	0	40	10	20	0.70	2.55	3.53
14	0	0	- $\alpha$	40	6	10	0.66	2.60	5.81
15	0	0	+ $\alpha$	40	6	30	0.48	1.90	2.44
16	<b>Đối chứng</b>						0.54	4.84	5.66

Từ kết quả thu được ở bảng, sau khi xử lý thống kê (theo phần mềm OPT) chúng tôi xây dựng được phương trình tương quan biểu diễn ảnh hưởng của nồng độ dung dịch, thời gian ngâm, nhiệt độ ngâm với tỷ lệ dẫn nở theo chiều xuyên tâm, tiếp tuyến và dọc thớ của gỗ Mỡ đã được xử lý như sau:

$$+ Y_{dndt} = - 22.208 + 0.076 T - 0.0008 T^2 + 0.92 \tau - 0.0004 T. \tau - 0.079 \tau^2 - 0.148 N - 0.0001 N. T + 0.006 \tau. N + 0.002 N^2 \quad (6)$$

$$+ Y_{dnxt} = - 75.869 + 0.088 T - 0.001 T^2 + 1.154 \tau + 0.019 T. \tau - 0.145 \tau^2 + 0.537 N - 0.005 N. T - 0.0004 \tau. N - 0.009 N^2 \quad (7)$$

$$+ Y_{dntt} = 29.154 - 0.281 T + 0.002 T^2 - 0.298 \tau + 0.011 T. \tau - 0.077 \tau^2 - 1.720 N - 0.001 N. T + 0.049 \tau. N + 0.031 N^2 \quad (8)$$

Giải hệ 8 phương trình trên theo phương pháp

trao đổi giá trị phụ ta được các thông số của mô hình ở điều kiện tối ưu.

Kết quả giải bài toán tối ưu như sau:  $T = 51,56^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 7,34$  giờ,  $N = 19,21\%$ .

**KẾT LUẬN**

Từ các kết quả trên, chúng ta có thể rút ra một số kết luận sau:

- Gỗ Mỡ biến tính bằng PEG-600 giảm đáng kể hiện tượng co rút, dẫn nở. Đây là điều hết sức có ý nghĩa khi dùng biến tính các loại gỗ dùng trong hàng mộc.

- Công nghệ biến tính gỗ bằng PEG đã nêu ở trên hoàn toàn có thể áp dụng vào thực tế sản xuất.

- Ở chế độ ngâm ( $T = 51,56^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 7,34$  giờ,  $N = 19,21\%$ ) ta có mẫu gỗ biến tính có chất lượng ổn định nhất.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Lê Xuân Tinh, 1998. Khoa học gỗ, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.  
 Hồ Sỹ Tráng, 2003. Cơ sở hóa học gỗ và xenluloza Tập 1, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.  
 Học viện Lâm nghiệp Bắc Kinh, 2002. Khoa học gỗ, Tập 2, tiếng Trung Quốc, NXB Lâm nghiệp Bắc Kinh  
 Jincunbozhi, 1983. Lợi dụng hóa học gỗ, Nhà xuất bản Cộng lập.

**RESEARCH ON THE EFFECTS OF CONCENTRATION, TEMPERATURE AND SOAK TIME OF POLYETYLENGLYCOL (PEG-600) ON THE STABILITY OF MODIFIED *Manglietia conifera* Dandy WOOD**

**Dao Xuan Thu**  
*Tay Nguyen University*

**SUMMARY**

The purpose of this study is to define the relation between parameters of concentration, temperature, soak time of PEG-600 and the stability of denatured *Manglietia conifera* Dandy wood. On the basis of that, we determined the optimal values of temperature, soak time and concentration of PEG-600 in order to produce denatured *Manglietia conifera* Dandy wood with high stability.

**Keywords:** Modified Wood, *Manglietia conifera* wood, PEG-600.