

KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU KHẢO NGHIỆM MỘT SỐ DÒNG CÂY MACADAMIA TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH LAI CHÂU

Bùi Thanh Hằng, Phạm Quang Tuyền, Nguyễn Thị Vân Anh,
Đỗ Thị Thanh Hà, Trần Anh Hải
Viện Nghiên cứu Lâm sinh

TÓM TẮT

Khảo nghiệm trồng cây ghép dòng vô tính Macadamia được tiến hành tại 2 địa điểm là huyện Tam Đường và thành phố Lai Châu. Các địa điểm khảo nghiệm có lượng mưa trung bình hàng năm từ 1.500 - 2.000mm, nhiệt độ trung bình từ 22 - 26⁰C, nhiệt độ tối cao 35⁰C và tối thấp là 0⁰C. Đất trồng chủ yếu là đất nghèo chất dinh dưỡng, tỷ lệ mùn thấp. Các dòng đưa vào khảo nghiệm gồm 5 dòng vô tính OC, 246, 816, 842, 849 và cây hạt H2. Kết quả khảo nghiệm 2 năm đầu cho thấy dòng Macadamia trồng tại Lai Châu đều cho sinh trưởng và phát triển tốt. Tại xã Thèn Sin - Tam Đường các dòng có các chỉ tiêu sinh trưởng tốt là OC, 842, 816. Cũng với kết quả tương tự tại San Thàng - thành phố Lai Châu sinh trưởng và phát triển tốt là OC, 816 và cây hạt H2. Tổng hợp kết quả đánh giá các chỉ tiêu sinh trưởng trong cả 2 khảo nghiệm tại Tam Đường và thành phố Lai Châu cho thấy dòng OC, 816 là những dòng có triển vọng hơn so với các dòng khác. Đánh giá khả năng đậu quả và chỉ tiêu sinh trưởng trên cả 2 địa điểm huyện Tam Đường và thành phố Lai Châu thì dòng OC là dòng có triển vọng nhất cho việc trồng rừng cây Macadamia tại Lai Châu.

Từ khoá: *Macadamia, khảo nghiệm dòng, Lai Châu*

Initial results of testing of macadamia clones in Lai Chau province

Two clonal tests was carried out in Tam Duong District and Lai Chau City. These locations have average annual precipitation from 1,500 to 2,000 mm, and have average temperature from 22 to 26⁰C, with maximums of 35⁰C, and minimums of 0⁰C. Soil is characterized as poor with low humus. The five Macadamia clones that were tested were OC, 246, 816, 842, 849 accompanied by seedlings of H2. After the first two years of research, results show that the Macadamia clones that were planted in Lai Chau have grown well. The three clones which had good growth in Then Sin Commune, Tam Duong District were OC, 842, and 816. Similarly, the clones OC, 816 and seedlings of H2 had good growth in San Thang Commune, Lai Chau City. In brief, the results of research in Tam Duong District and Lai Chau City have showed that OC and 816 have a high potential for cultivation. The results of estimations of fruiting ability and growth of the clones in Tam Duong District and Lai Chau City have indicated that OC provides the best option for planting in Lai Chau.

Keyword: *Macadamia, clones, Lai Chau*

I. MỞ ĐẦU

Maccadamia là tên gọi chung cho các loài cây thuộc chi *Macadamia*, thuộc họ Chẹo thui (Proteaceae). Hạt của cây Maccadamia có giá trị cao về dinh dưỡng, được dùng làm nhân bánh ngọt, nhân socola, kem, hoặc ăn trực tiếp ở dạng đồ hộp. Bên cạnh những giá trị lớn của hạt, cây Macadamia còn là loài cây chịu hạn và kháng sâu bệnh tốt, đã được khảo nghiệm là loài cây khá phù hợp với nhiều vùng sinh thái khác nhau. Một số kết quả nghiên cứu về loài này tại Việt Nam đã chỉ ra một số dòng cây Macadamia thích nghi cao trong điều kiện vùng Tây Bắc và đã cho quả ở tuổi 8 tại huyện Mường Lay, tỉnh Điện Biên có thể đạt 4,4 kg/cây (Nguyễn Đức Kiên *et al.*, 2013).

Tỉnh Lai Châu có chế độ khí hậu điển hình của vùng nhiệt đới với ngày nóng, đêm lạnh, ít chịu ảnh hưởng của bão. Khí hậu trong năm chia làm hai mùa rõ rệt là mùa khô và mùa mưa. Mùa mưa ở Lai Châu thường kéo dài từ tháng 5 đến tháng 9, mưa rất nhiều với nhiệt độ và độ ẩm không khí cao. Trong mùa mưa, tổng lượng mưa trung bình ở mức 1.800 - 2.000mm. Lượng mưa tối thiểu TB năm là 1.500mm. Nhiệt độ bình quân trong năm từ 19⁰C tới 23⁰C. Điều kiện này rất phù hợp với đặc điểm sinh thái của cây Macadamia nơi nguyên sản.

Do những đặc điểm trên, việc chọn loài cây trồng phù hợp với điều kiện tự nhiên và dân sinh kinh tế của tỉnh là rất quan trọng, đặc biệt là tìm được loài cây trồng có giá trị kinh tế cao, phù hợp với điều kiện tự nhiên của tỉnh Lai Châu là hết sức cấp thiết. Việc nghiên cứu khảo nghiệm một số dòng cây Macadamia trên địa bàn tỉnh Lai Châu góp phần cung cấp một số căn cứ khoa học trong việc định hướng, quy hoạch và phát triển cây Macadamia lâu dài trên địa bàn tỉnh Lai Châu.

II. VẬT LIỆU, ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Các dòng cây ghép: 246, 842, 816, 849, OC, các dòng này đã được công nhận là giống quốc gia và giống tiến bộ kỹ thuật (Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2013).

- Cây con từ hạt của các giống sai quả của Australia: H2.

2.2. Địa điểm nghiên cứu

- Khảo nghiệm dòng vô tính tại bản Phan Lìn - xã San Thành - TP. Lai Châu - Lai Châu.

- Khảo nghiệm dòng vô tính tại bản Na Đông - xã Thèn Sin - Tam Đường - Lai Châu.

- Theo dõi khả năng ra quả tại bản Chín Chu Chải - xã San Thành - TP. Lai Châu.

* Đặc điểm khí hậu tại các nơi trồng khảo nghiệm

Bảng 1. Đặc điểm khí hậu các vùng trồng khảo nghiệm

Địa điểm khảo nghiệm	Lượng mưa TB năm (mm)	Lượng mưa tối thiểu TB năm (mm)	Nhiệt độ (°C)					Ban đêm thời vụ ra hoa
			Trung bình năm	TB tháng cao nhất	TB tháng thấp nhất	Tối cao	Tối thấp	
Thị xã Lai Châu	1.500 - 2.000	1.500	22 - 25	24,5	16,5	35	4	<20
Tam Đường	1.800 - 2.000	1.500	22 - 26	24,5	16,5	35	0	<20
Điều kiện thích hợp	1.500 - 2.500	>1.000	20 - 25	25 - 27	≥ 15	≤ 38	≥ - 1	17 - 20

Nguồn: Báo cáo thống kê đất đai của UBND tỉnh Lai Châu (2013).

Dựa vào đặc điểm về lượng mưa và nhiệt độ thích hợp của cây Macadamia ở nơi nguyên sản (Bảng 1) cho thấy các địa điểm lựa chọn khảo nghiệm có các đặc điểm khá thích hợp so với yêu cầu sinh thái của cây Macadamia (Nguyễn Công Tạn, 2005). Lượng mưa trung bình hàng năm 1500 - 2000mm nằm trong khoảng thích hợp nơi có điều kiện sinh thái phù hợp với Maccadamia 1.500 - 2.500mm/năm. Nhiệt độ bình quân năm từ 22 - 26⁰C, ít biến

động và khá phù hợp với nơi nguyên sản 20 - 25⁰C. Nhiệt độ tối cao $\leq 38^{\circ}\text{C}$ và tối thấp $\geq -1^{\circ}\text{C}$ là khoảng nhiệt độ đảm bảo cây trồng sinh trưởng, phát triển tốt, không bị các yếu tố cực đoan gây ảnh hưởng. Đặc biệt nhiệt độ ban đêm thời vụ ra hoa cây Macadamia ở Lai Châu $< 20^{\circ}\text{C}$ phù hợp để gây trồng. Điều này cho thấy khu vực thực hiện khảo nghiệm có đặc điểm khí hậu phù hợp cho cây Macadamia sinh trưởng và phát triển.

* *Đặc điểm đất đai các địa điểm nghiên cứu trồng cây Macadamia*

Bảng 2. Đặc điểm đất đai khu vực trồng khảo nghiệm

Địa điểm gây trồng	Hiện trạng sử dụng đất trước khi trồng	Loại đất	Độ dày tầng đất (cm)	Độ cao (m)	Độ dốc (độ)
Phan Lìn - San Thàng - TP. Lai Châu	Trồng chuối, cây nông nghiệp ngắn ngày	Đất feralit màu vàng đỏ phát triển trên đá vôi	>50	756	5
Na Đông - Thèn Sin - Tam Đường	Trồng thông, keo, Mây nếp	Đất feralit màu vàng đỏ	>50	667	12
Chín Chu Chải - San Thàng - TP. Lai Châu	Đất canh tác cây nông nghiệp	Đất feralit màu vàng đỏ	> 50	950	5

Về đất đai: Cây Macadamia thích hợp với nhiều loại đất đai khác nhau, nhưng đất phải có tầng đất dày, thoát nước tốt, giàu mùn, môi trường đất từ chua đến hơi chua với độ pHKCl dao động từ 5 - 6 (Nguyễn Công Tạn, 2005).

Kết quả phân tích các mẫu đất tại bảng 2 cho thấy 2 lập địa có độ chua rất khác nhau, Thèn Sin đất chua (pH = 3,94 - 4,00) ngược lại San Thàng đất kiềm có (pH = 7,31 - 7,41). Độ chua ở các tầng đất có khác nhau, đối với khu vực xã San Thàng càng xuống sâu hơn thì độ chua giảm đi, ngược lại ở Thèn Sin thì độ chua tăng lên, tuy nhiên sự thay đổi này không đáng kể.

Hàm lượng chất hữu cơ có sự khác nhau tỷ lệ mùn dao động từ (1,83 - 4,98%), trên tầng đất mặt (0 - 10cm) tại San Thàng đất nghèo mùn, tuy nhiên ngược lại tầng đất (10 - 20cm) tại xã San Thàng và đất tại xã Thèn Sin có tỷ lệ giàu mùn (3 - 5%) (Nguyễn Xuân Quát *et al.*, 2009). Đạm tổng số (Nts) tại 2 địa điểm rất thấp đều thuộc nhóm đất nghèo đạm (Nts < 0,1%).

Độ xốp của đất ở cả 2 địa điểm đều có giá trị < 50%, tầng canh tác không tốt. Kali ở đây chủ yếu ở dạng khó hoà tan, tỷ lệ Kali dễ hoà tan ít.

Đất đai ở 2 khu vực nghiên cứu về cơ bản phù hợp với yêu cầu sinh thái của cây Macadamia.

Bảng 3. Tính chất hoá - lý của đất ở các khu vực khảo nghiệm

TT	Địa điểm	Độ sâu (cm)	Dung trọng (g/cm ³)	Độ ẩm %	Độ xốp %	pH (KCl)	OM (%)	N ts (%)	Ndt (me/100g)	Dễ tiêu (mg.kg - 1)		Tổng số (%)		Chua thủy phân me/100g	Thành phần cơ giới		
										P ₂ O ₅ dt	K ₂ O dt	P ₂ O ₅ ts	K ₂ O ts		< 0,002	2 - 0,02	0,002 - 0,02
1	Xã Sơn Thành - TP. Lai Châu	0 - 10	0,75	25,79	46,49	7,32	1,83	0,056	13,53	8,40	583,03	0,020	1,01	1,54	30,43	26,09	43,48
2	Xã Sơn Thành - TP. Lai Châu	10 - 20	0,98	24,22	41,32	7,41	3,43	0,019	5,97	28,80	436,52	0,012	0,91	1,37	23,91	30,43	45,65
3	Xã Thèn Sin - Tam Đường	0 - 10	1,00	32,28	43,96	4,00	4,98	0,162	10,04	9,60	389,88	0,023	0,69	19,75	33,59	37,29	29,12
4	Xã Thèn Sin - Tam Đường	10 - 20	0,89	26,42	46,62	3,94	4,58	0,050	8,30	10,80	365,59	0,018	0,81	16,67	49,55	23,42	27,03

2.3. Phương pháp nghiên cứu

** Bố trí thí nghiệm:*

- Khảo nghiệm dòng vô tính được bố trí trồng theo khối ngẫu nhiên đầy đủ 5 lần lặp lại, mỗi dòng trồng từ 7 - 8 cây/lấp.

- Mật độ trồng 238 cây/ha (6m × 7m), lượng phân bón 50kg phân chuồng hoai + 500g NPK/cây.

** Thu thập số liệu:*

- Mẫu đất được lấy từ các điểm khảo nghiệm theo phương pháp đại diện. Mỗi mẫu đất lấy theo các tầng đất sâu 0 - 20cm. Mẫu đất được lấy tại 5 điểm trong OTC sau đó trộn đều lấy theo quy tắc đường chéo, chọn lấy 1 mẫu để phân tích 13 chỉ tiêu.

- Thu thập số liệu từ các khảo nghiệm (đường kính gốc, đường kính tán, chiều cao) được đo theo phương pháp thông thường của giáo trình “Điều tra rừng” (Vũ Tiến Hinh và Phạm Ngọc Giao, 1997).

- Chiều cao vút ngọn (H_{vn}): đo từ gốc sát mặt đất tới đỉnh ngọn chính.

- Đường kính gốc (D₀₀): đo tại vị trí cách mặt đất 5cm.

- Đường kính tán (D_t): đo theo hai chiều Đông Tây - Nam Bắc, lấy giá trị trung bình.

- Số liệu quả được thu thập trên 4 cành tiêu chuẩn theo 4 hướng (Đông - Tây - Nam - Bắc) trên từng cây của từng dòng.

** Xử lý số liệu:*

- Số liệu các khảo nghiệm được phân tích bằng chương trình phần mềm SPSS, Excel theo giáo trình thống kê sinh học (Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 2006).

- Việc so sánh sai dị giữa các trung bình mẫu được tiến hành theo tiêu chuẩn Fisher (tiêu chuẩn F):

+ Nếu F.pr (xác suất tính được) < 0,05 thì sai khác giữa các trung bình mẫu là hết sức rõ rệt với mức tin cậy 95%.

+ Nếu F.pr (xác suất tính được) > 0,05 thì sai khác giữa các trung bình mẫu là không rõ rệt. V%: Biến động các chỉ tiêu sinh trưởng.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Khảo nghiệm dòng vô tính tại xã Thèn Sin - Tam Đường

Thí nghiệm khảo nghiệm dòng vô tính Macadamia tại xã Thèn Sin - Tam Đường được trồng tháng 7/2012. Các dòng trồng khảo nghiệm là 816; 842; 849; OC, 246. Kết quả sinh trưởng và phát triển các dòng Macadamia được tổng hợp ở bảng 4 và bảng 5.

Bảng 4. Sinh trưởng các dòng Macadamia 1 năm tuổi tại xã Thèn Sin - Tam Đường

Tên dòng	Tỷ lệ sống (%)	D ₀₀ (cm)		H _{vn} (cm)	
		\bar{X}	V%	\bar{X}	V%
849	100	1,47	19,76	83,57	34,81
246	100	1,50	19,48	86,99	28,55
816	100	1,74	16,14	123,38	22,24
842	97,5	1,77	27,96	117,34	30,32
OC	100	1,90	18,50	116,20	22,57
Sig.		0,004		0,002	
Sig. ₀₅		0,05		0,05	

Số liệu ở bảng 4 cho thấy các dòng Macadamia trồng khảo nghiệm đều có tỷ lệ sống cao (97,5 - 100%). Biến động sinh trưởng đường kính và chiều cao dòng 842, 849 có biến động lớn, còn dòng 816, OC có hệ số biến động nhỏ nhất.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy giữa các dòng có sự sai khác rõ rệt (Sig.< Sig.₀₅) về sinh trưởng đường kính gốc (D₀₀) và chiều cao vút ngọn (H_{vn}). Đánh giá tổng hợp cả 2 chỉ tiêu sinh trưởng và đường kính thì cũng cho sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng giữa các dòng với xác suất kiểm tra F (Sig.< Sig.₀₅).

Sử dụng tiêu chuẩn Duncan trong SPSS để phân tích sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa thì sinh

trưởng đường kính gốc và chiều cao vút ngọn đều chia làm 2 nhóm:

- Đường kính: nhóm sinh trưởng tốt hơn là các dòng OC (1,9cm), 842 (1,77cm), 816 (1,74cm); nhóm sinh trưởng kém là các dòng 246 (1,5cm) và 849 (1,47cm).

- Chiều cao: nhóm sinh trưởng tốt hơn là các dòng 816 (123,38cm), 842 (117,34cm), OC (116,2cm); nhóm sinh trưởng kém là các dòng 246 (86,99cm), 849 (83,57cm).

Kết quả phân tích trên cho thấy cây Macadamia có sinh trưởng đường kính, chiều cao của dòng 816, OC, 842 là tốt hơn và hệ số biến động nhỏ hơn so với các dòng khác.

Bảng 5. Sinh trưởng các dòng Macadamia 2 năm tuổi tại xã Thèn Sin - Tam Đường

Tên dòng	Tỷ lệ sống (%)	D ₀₀ (cm)		H _{vn} (cm)		D _t (cm)	
		\bar{X}	V%	\bar{X}	V%	\bar{X}	V%
246	87,8	2,73	21,29	162,23	17,82	71,87	25,72
849	89,74	2,74	27,76	155,31	29,99	73,23	30,97
816	94,44	2,84	23,88	162,83	16,66	73,32	29,94
OC	94,74	3,08	19,82	161,44	16,62	81,01	25,31
842	87,5	3,23	22,52	184,56	20,36	83,19	20,72
Sig.		0,125		0,132		0,403	
Sig. ₀₅		0,05		0,05		0,05	

Số liệu ở bảng 5 cho thấy ở tuổi 2 các dòng Macadamia trồng khảo nghiệm tỷ lệ sống có giảm so với tuổi 1, tỷ lệ sống giảm không phải do bệnh tật mà nguyên nhân chủ yếu do gia súc phá hoại, tuy nhiên tỷ lệ sống vẫn ở mức

cao từ (87,5 - 94,74%). Hệ số biến động của các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính, chiều cao tăng so với 1 năm tuổi. Tuy nhiên, dòng 849 vẫn là dòng có biến động lớn về đường kính, chiều cao và đường kính tán còn dòng OC là

dòng ít có biến động về đường kính, chiều cao và đường kính tán.

Sử dụng tiêu chuẩn thống kê đánh giá thì sinh trưởng đường kính và chiều cao giữa các dòng không có sự khác nhau rõ rệt (Sig.>Sig.05). Mặc dù sai khác không rõ rệt về mặt thống kê toán học, nhưng theo bảng kết quả phân nhóm trong SPSS thì được thể hiện cụ thể như sau:

- Đường kính: nhóm các dòng tốt hơn là: 842 (3,23cm), OC (3,08cm), 816 (2,84cm); nhóm các dòng sinh trưởng kém hơn là: 849 (2,74cm), 246 (2,73cm).

- Chiều cao: nhóm các dòng tốt hơn là: 842 (184cm), 816 (162,83cm), 246 (162,23cm), OC (161,44cm) và dòng thấp nhất là 849 (155,3cm).

- Đường kính tán không có sự phân nhóm giữa các dòng các giá trị lần lượt giảm dần là:

842 (83,19cm), OC (81,01cm), 816 (73,32cm), 849 (73,23cm), 246 (71,87cm).

Tổng hợp các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính gốc, chiều cao vút ngọn và đường kính tán của các dòng Macadamia trồng tại Thèn Sin thì bước đầu đánh giá dòng OC, 842, 816 tỏ ra thích hợp hơn các dòng khác tại khu vực xã Thèn Sin - Tam Đường và những vùng có điều kiện khí hậu, đất đai tương tự.

3.2. Khảo nghiệm dòng vô tính Macadamia tại xã San Thành - TP. Lai Châu

Thí nghiệm khảo nghiệm dòng vô tính Macadamia tại xã San Thành - TP. Lai Châu được trồng tháng 7/2012. Các dòng trồng khảo nghiệm là 816, 849, OC, 246 và cây hạt H2. Kết quả sinh trưởng và phát triển các dòng Macadamia được tổng hợp ở bảng 6, và bảng 7.

Bảng 6. Sinh trưởng các dòng Macadamia 1 năm tuổi tại San Thành - TP. Lai Châu

Tên dòng	Tỷ lệ sống (%)	D ₀₀ (cm)		H _{vn} (cm)	
		\bar{X}	V%	\bar{X}	V%
OC	85,29	1,37	15,92	94,98	22,51
246	94,12	1,39	16,24	84,55	28,88
849	97,06	1,48	16,31	86,10	29,30
816	96,97	1,57	15,20	101,15	25,90
H2	100,00	1,73	16,46	98,31	32,64
Sig.		0,108		0,148	
Sig.05		0,05		0,05	

Số liệu ở bảng 6 cho thấy các dòng Macadamia trồng khảo nghiệm có tỷ lệ sống cao (85,29 - 100%). Hệ số biến động về đường kính ít từ (15,2 - 16,46%), còn chiều cao có hệ số biến động lớn hơn (22,51 - 32,64%). Dòng OC, 816 vẫn là dòng có hệ số biến động về đường kính và chiều cao thấp nhất trong các dòng đưa vào khảo nghiệm, ngược lại cây hạt H2 có biến động lớn nhất cả về đường kính (16,46%) và chiều cao (32,64%).

Sử dụng tiêu chuẩn thống kê toán học cho thấy không có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao vút ngọn giữa các dòng đưa vào khảo nghiệm (Sig.< Sig.05). Tuy nhiên, sắp xếp phân nhóm trong SPSS sinh trưởng đường kính chia làm 2 nhóm, còn sinh trưởng chiều cao không có sự phân nhóm:

- Đường kính: nhóm các dòng tốt hơn là H2, 816; tiếp đến là các dòng 849, OC, 246.

- Chiều cao: các dòng sinh trưởng tốt lần lượt (94,98cm), còn dòng kém hơn là 249 là 816 (101,15cm), H2 (98,31cm), OC (86,1cm) và 246 (84,55cm).

Bảng 7. Sinh trưởng các dòng Macadamia 2 năm tuổi tại San Thành - TP. Lai Châu

Tên dòng	Tỷ lệ sống (%)	D ₀₀ (cm)		H _{vn} (cm)		D _t (cm)	
		\bar{X}	V%	\bar{X}	V%	\bar{X}	V%
849	81,48	2,00	25,75	145,84	31,63	63,61	21,42
246	88,89	1,72	28,80	138,40	29,38	67,73	26,98
OC	88,89	2,35	18,28	158,63	25,40	75,74	22,10
816	92,31	2,36	20,98	166,03	21,21	63,74	26,66
H2	96,43	2,45	37,47	165,12	31,21	71,51	32,86
Sig		0,025		0,014		0,315	
Sig05		0,05		0,05		0,05	

Số liệu ở bảng 7 cho thấy sau 2 năm tuổi các dòng Macadamia trồng khảo nghiệm có tỷ lệ sống cao (81,48 - 96,74%). Hệ số biến động về đường kính tăng lên rất nhiều so với cây 1 năm tuổi và tương đương với hệ số biến động về chiều cao. Các dòng có hệ số biến động nhỏ vẫn là dòng OC, 816, hệ số biến động lớn nhất là cây hạt H2.

Sử dụng tiêu chuẩn thống kê để phân tích thì sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao vút ngọn đã có sai khác rõ rệt (Sig.< Sig.₀₅), còn sinh trưởng đường kính tán không có sự sai khác rõ rệt (Sig.< Sig.₀₅):

- Đường kính: nhóm sinh trưởng tốt hơn là các cây hạt H2 (2,45cm) và dòng OC (2,35cm), 816 (2,36cm); nhóm có sinh trưởng kém là các dòng 849 (2cm), 246 (1,72cm).

- Chiều cao: Sinh trưởng tốt dòng 816 (166,03cm) và cây hạt H2 (165,12cm), tiếp đến là các dòng OC (158,63cm), 849 (145,84cm) và thấp nhất là dòng 246 (138,44cm).

- Sinh trưởng về đường kính tán không có sự sai khác, nhưng dòng OC vẫn là dòng có sinh trưởng đường kính tán lớn nhất (75,74cm) sau đó đến cây hạt H2 (71,51cm) và thấp nhất là dòng 849 (63,61cm).

Tổng hợp các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính gốc, chiều cao vút ngọn và đường kính tán của các dòng Macadamia trồng tại San Thành thì bước đầu đánh giá dòng vô tính OC, 816 và cây hạt H2 tỏ ra thích hợp hơn các dòng khác trong khu vực xã San Thành - TP. Lai Châu và những vùng có điều kiện khí hậu, đất đai tương tự.

3.3. Đánh giá khả năng đậu quả của cây Macadamia tại Lai Châu

Mô hình trồng khảo nghiệm Macadamia của đề tài trồng tại bản Na Đông - xã Thèn Sin - Tam Đường từ tháng 7 năm 2012 và vườn cây Macadamia của hộ dân tháng 7 năm 2011 tại bản Chín Chu Chải - xã San Thành - TP. Lai Châu đến tháng 4/2014 được đo đếm và tổng hợp số liệu ở bảng sau:

Bảng 8. Kết quả theo dõi khả năng đậu quả tại huyện Tam Đường và TP. Lai Châu

Địa điểm	Tuổi cây	D ₀₀ (cm)	H _{vn} (cm)	D _t (cm)	Số cây cho quả	Tổng số cây điều tra	Tỷ lệ cây cho quả (%)
Bản Na Đông - Thèn Sin - Tam Đường	2	2,89	164,2	76,43	3	176	1,71
Bản Chín Chu Chải - xã San Thành - TP. Lai Châu	3	5,24	243,28	144,88	6	32	18,75

Kết quả sau 2 năm khảo nghiệm của đề tài tại xã Thèn Sin đã xác định được 1 dòng cho ra quả (OC), đạt tỷ lệ số cây cho quả là 1,71% tổng số cây điều tra. Nếu xét riêng khả năng đậu quả của dòng OC thì số cây có quả là 3/37 cây, đạt tỷ lệ gần 10% số cây có quả sau gần 2 năm trồng.

Tại mô hình của hộ dân trồng tại bản Chin Chu Chải - San Thành có 4 dòng (OC, H2, 695, 842) đã xác định được 2 dòng cho ra quả

(OC và 842) và số cây cho quả đạt 18,75% tổng số cây điều tra, trong đó dòng OC là dòng có số cây đậu quả nhiều nhất với 4 cây, dòng 842 số cây đậu quả ít hơn với 2 cây.

Kết luận dòng OC trồng khảo nghiệm tại 2 địa điểm là xã Thèn Sin - Tam Đường và xã San Thành - TP. Lai Châu đều đã cho ra hoa và kết quả, tỷ lệ đậu quả cao hơn so với các dòng khác và là dòng có triển vọng cho trồng rừng cây Macadamia tại Lai Châu.



Ảnh. Cây Macadamia dòng OC đã cho quả tại xã Thèn Sin - Tam Đường (tháng 4/2014)

IV. KẾT LUẬN

Cây Macadamia bước đầu trồng khảo nghiệm ở Lai Châu sinh trưởng tốt, tỷ lệ sống cao, có khả năng thích ứng được với điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng tại Lai Châu. Cây sinh trưởng và phát triển được trên nhiều dạng lập địa khác nhau, ở những nơi đất nghèo chất dinh dưỡng cây vẫn có thể sinh trưởng và phát triển được.

Dựa vào các kết quả so sánh về sai dị về các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính, chiều cao và đường kính tán của các dòng vô tính Macadamia khảo nghiệm tại huyện Tam

Đường và TP. Lai Châu thì bước đầu có thể khẳng định dòng OC, 816 có khả năng sinh trưởng tốt hơn so với các dòng khác sau 2 năm trồng. Điều này khẳng định 2 dòng OC và 816 có triển vọng cho trồng cây Macadamia tại Lai Châu.

Đánh giá khả năng ra hoa kết quả của các dòng vô tính cho thấy OC là dòng có triển vọng nhất cho trồng rừng tại cả 2 địa điểm là huyện Tam Đường và thành phố Lai Châu. Tuy nhiên, thời gian ra hoa, kết quả trong giai đoạn cây nhỏ sản lượng còn chưa ổn định, cần tiếp tục theo dõi đánh giá để khẳng định thêm trong thời gian tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2013. Quyết định số 65/QĐ - BNN - TCLN của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT ngày 11/01/2013 về việc công nhận giống cây trồng lâm nghiệp mới.
2. Vũ Tiến Hinh và Phạm Ngọc Giao, 1997. Điều tra rừng (Giáo trình điều tra rừng). Nhà xuất bản Nông nghiệp.
3. Lê Đình Khả, 2003. Trồng Macadamia ở Australia (Sách dịch từ O' Hare, P.J., 1957. Growing Macadamia in Australia. Queensland Dept. of Primery Industry). Nhà xuất bản Nông nghiệp, 72 trang.
4. Nguyễn Đức Kiên, Chis Harwood, Hoàng Thị Lua, Delia Catacutan, Mai Trung Kiên, 2013. Kết quả đánh giá khả năng thích nghi và năng suất quả các dòng Macadamia ở vùng Tây Bắc Việt Nam. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp số 4, trang 2988.
5. Nguyễn Công Tạn, 2005. Kỹ thuật đơn giản trồng cây Mắc - ca ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
6. Nguyễn Xuân Quát, Nguyễn Huy Sơn, Đặng Văn Thuyết và Đặng Kim Vui, 2009. Giáo trình trồng rừng - Đại học Thái Nguyên. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
7. Nguyễn Đình Hải, 2011. Tiếp tục khảo nghiệm giống và đánh giá khả năng phát triển cây Macadamia tại Việt Nam giai đoạn 2006 - 2010. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ. Bộ Nông nghiệp và PTNT.
8. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hinh và Ngô Kim Khôi, 2006. Phân tích thống kê trong lâm nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
9. Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu, 2013. Báo cáo thống kê đất đai năm 2013 tỉnh Lai Châu, tháng 3.

Người thẩm định: TS. Nguyễn Đức Kiên

ĐÁNH GIÁ ĐA DẠNG DI TRUYỀN CÁC XUẤT XỨ CÂY LAI (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) BẰNG CHỈ THỊ PHÂN TỬ RAPD

Trần Đức Vượng¹, Bùi Ngọc Quang¹,
Lương Văn Tiến², Hoàng Văn Thắng³, Trần Hồ Quang¹
¹ Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ Sinh học Lâm nghiệp
² Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam
³ Viện Nghiên cứu Lâm sinh

TÓM TẮT

Đa dạng di truyền của 31 cây Lai (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) thuộc năm xuất xứ khác nhau (Bắc Kạn, Lạng Sơn, Thanh Hoá, Nghệ An và Gia Lai) đã được đánh giá bằng bảy chỉ thị phân tử RAPD đa hình (OPN16, OPH08, OPR08, OPAL8, OPAK14, OPA4, OPAB5). Kết quả phân tích cho thấy các chỉ thị RAPD này có 960 băng, kích thước các phân đoạn ADN nằm trong khoảng từ 100 - 950 bp với tỷ lệ băng RAPD đa hình dao động từ 54,34 - 64,83%. Sơ đồ mối quan hệ hình cây từ 31 cây theo phương pháp UPGMA cho thấy hầu hết các cây của cùng một xuất xứ nằm trong cùng một nhóm và được chia thành 2 nhóm lớn với hệ số tương đồng di truyền là 0,8. Nhóm I gồm 16 cây thuộc xuất xứ Thanh Hoá, Nghệ An và Gia Lai có hệ số sai khác với các mẫu khác là 0,16 (0,84 - 1,00) và được chia thành 3 nhóm phụ. Nhóm II gồm 15 cây thuộc các xuất xứ Bắc Kạn và Lạng Sơn và được chia thành 2 nhóm phụ với hệ số tương đồng di truyền từ 0,915 - 0,985.

Từ khóa: Cây Lai, đa dạng di truyền, RAPD.

Study genetic diversity of *Aleurites moluccana* (L.) Willd's provenances by RAPD markers

Genetic diversity of 31 *Aleurites moluccana* trees from five provenances (Bac Kan, Lang Son, Thanh Hoa, Nghe An and Gia Lai) were evaluated by seven polymorphic RADP markers (OPN16, OPH08, OPR08, OPAL8, OPAK14, OPA4, OPAB5). Seven RAPD markers amplified 31 individual trees and produced 960 bands with size ranges from 100 bp to 950 bp. The polymorphic level ranged from 54.34% to 64.83%. Dendrogram obtained from 31 trees with UPGMA method showed 2 main clusters with similarity coefficient of 0.8. Cluster I comprised 16 individuals from Thanh Hoa, Nghe An and Gia Lai and having similarity coefficient from 0.84 to 1.00 and divided into three sub - clusters. Cluster II comprised 15 trees from Bac Kan and Lang Son provinces and contained 2 sub - clusters with similarity coefficient from 0.915 - 0.985.

Keywords: *Aleurites moluccana*, genetic diversity, RAPD

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Lai (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) là loài thực vật thân gỗ thuộc họ Thầu dầu (Euphorbiaceae). Ở Việt Nam loài cây này có phân bố từ các tỉnh phía Bắc như Cao Bằng, Lào Cai, Lạng Sơn, Bắc Giang, Thái Nguyên... đến các tỉnh miền Trung như Thanh Hóa, Nghệ An, Quảng Nam và các tỉnh Tây Nguyên, Gia Lai, Đắk Lắk... Đây là loài cây ưa sáng, sinh trưởng nhanh, ưa đất tốt, tầng đất sâu trên các nương rẫy cũ hoặc đất xung tích đá vôi. Lai là loài cây có khả năng tái sinh hạt và chồi đều rất tốt.

Đề tài cấp Bộ “Nghiên cứu chọn giống và kỹ thuật trồng cây Lai (*Aleurites moluccana*) ở Tây Nguyên, Bắc Trung Bộ và Đông Bắc theo hướng lấy quả” (2010 - 2014) do TSKH. Lương Văn Tiến, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam chủ trì được thực hiện, với mục đích xác định được các biện pháp gây trồng phù hợp và xác định các giống Lai có năng suất quả, hàm lượng và chất lượng dầu cao, đồng thời đề tài cũng nghiên cứu đa dạng di truyền của 31 cây Lai (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) thuộc năm xuất xứ khác nhau (Bắc Kạn, Lạng Sơn, Thanh Hoá, Nghệ An và Gia Lai) được đánh giá bằng bảy chỉ thị phân tử RAPD đa hình.

Dù mới được đi vào nghiên cứu, khai thác và sử dụng ở Việt Nam nhưng có thể thấy rằng Lai là cây có giá trị sử dụng cao đặc biệt là tiềm năng về khai thác dầu Diesel sinh học. Đây là sự thay thế nguồn nguyên liệu truyền thống gây ô nhiễm môi trường và đang ngày một cạn kiệt (Lương Văn Tiến *et al.*, 2012). Do

vậy, việc lựa chọn nguồn vật liệu giống ban đầu là hết sức quan trọng và là nhiệm vụ cấp thiết trong công tác bảo tồn, khai thác và phát triển nguồn gen cây bản địa có giá trị kinh tế.

Ngày nay, ngoài mục đích chọn giống theo tính trạng mục tiêu, việc duy trì một mức độ ổn định về đa dạng di truyền trong các quần thể chọn tạo giống trong các thế hệ để đảm bảo tính ổn định và linh hoạt của nguồn gen luôn được quan tâm. Việc đánh giá đa dạng và quan hệ di truyền các quần thể chọn tạo giống là một công việc không thể thiếu trong chương trình chọn giống cây lâm nghiệp.

Chỉ thị phân tử RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA - Đa hình ADN nhân bản ngẫu nhiên) là chỉ thị dựa trên nền PCR với một môi đơn có trình tự ngẫu nhiên gồm khoảng từ 5÷12 nucleotide (Williams *et al.*, 1990). Chi phí cho việc sử dụng mỗi RAPD này không cao nên thường được sử dụng để đánh giá đa dạng di truyền cho nhiều loài cây rừng bản địa như Cọc rào (*Jatropha curcas*) (Basha và Sujatha, 2009), Mỡ Hải Nam (*Manglietia hainanensis* Dandy) (Nguyễn Hoàng Nghĩa *et al.*, 2009), Sờ (*Camellia* sp.) (Nguyễn Quang Khải và Khuất Hữu Trung, 2007), Gõ đỏ (*Azalia xylocarpa* Kurz) (Nguyễn Hoàng Nghĩa *et al.*, 2007).

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Trong nghiên cứu này chúng tôi đã sử dụng mẫu lá của 31 cá thể cây Lai từ năm xuất xứ khác nhau được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Các xuất xứ cây Lai được sử dụng trong nghiên cứu

STT	Địa điểm lấy mẫu	Số lượng cây	Ký hiệu
1	Bắc Kạn	8	BB: 1, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 12
2	Lạng Sơn	7	CL: 1, 2. BS: 5, 6, 7, 9, 12
3	Thanh Hóa	6	QH: 6, 7, 8, 9, 11, 13
4	Nghệ An	3	AS: 1, 2, 3
5	Gia Lai	7	PL: 1, 5, 7, 8, 9, 10, 11

Các môi ngẫu nhiên sử dụng trong nghiên cứu là những môi có mức độ đa hình cao và đã được sử dụng trong các nghiên cứu trước

đây cho các loài cây bản địa. Bảy môi ngẫu nhiên được sử dụng trong nghiên cứu được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Danh sách và trình tự bảy môi ngẫu nhiên được sử dụng

STT	Tên môi	Trình tự (5' - 3')
1	OPN16	AAGCGACCTG
2	OPH08	GAAACACCCC
3	OPR08	CCCGTTGCCT
4	OPAL8	GTCGCCCTCA
5	OPAK14	CTGTTCATGCC
6	OPA4	AATCGGGCTG
7	OPAB5	CCCGAAAGCGA

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thu và bảo quản mẫu nghiên cứu

Mẫu để đánh giá đa dạng di truyền là lá cây Lai sạch bệnh, không quá non và không quá già (lá bánh tẻ) được thu tại các cây ở các xuất xứ khác nhau. Mẫu lá sau khi lấy về phòng thí nghiệm sẽ được nghiền thành bột mịn với ni tơ lỏng và bảo quản ở nhiệt độ - 80°C cho tới khi sử dụng.

Phương pháp sinh học phân tử

ADN tổng số được tách chiết theo phương pháp CTAB thông thường có cải tiến (Gawel và Jarret, 1991). Hàm lượng và chất lượng ADN được kiểm tra bằng phương pháp điện di trên gel agarose 1% và máy đo quang phổ Nanodrop.

Phản ứng PCR với các môi ngẫu nhiên được tiến hành với tổng thể tích là 20µl/1mẫu gồm những thành phần trong bảng 3.

Bảng 3. Thành phần phản ứng PCR - RAPD

Thành phần phản ứng	Thể tích sử dụng (µl)
H ₂ O	6
Primer (10mM)	2
PCR Master Mix	10
DNA (25 ng/µl)	2
Tổng thể tích phản ứng	20

Chu trình phản ứng PCR gồm 94°C trong 3 phút, sau đó là 40 chu trình gồm (94°C trong 1 phút, 36°C trong 30 giây, 72°C trong 1 phút), 72°C trong 10 phút và duy trì ở 12°C.

Sản phẩm PCR sau đó được điện di trên gel agarose 2,5% và nhuộm bằng Ethidium Bromide, sau đó quan sát dưới tia UV và được chụp ảnh bằng máy UV - Vis.

Phân tích mối quan hệ di truyền

Các phân đoạn DNA được ghi nhận dựa trên sự có mặt hay không có mặt của chúng ở các mẫu nghiên cứu theo thang ADN chuẩn (DNA maker). Nếu xuất hiện băng ADN thì ký hiệu là 1 còn nếu không có thì ký hiệu là 0. Các số liệu này sau đó được xử lý bằng phần mềm NTSYSpc 2.2 (Rohlf, 2008) để tính ma trận tương đồng giữa các đôi mẫu theo phương pháp UPGMA theo mức độ xa gần về mặt di truyền và vẽ thành sơ đồ hình cây trong TREE DISPLAY.

Ma trận tương đồng và khoảng cách di truyền được thiết lập dựa vào công thức của M. Nei và Li (1979).

$$S_{ij} = 2N_{ij}/(N_i+N_j)$$

Trong đó: N_i: số vạch của giống i; N_j: số vạch của giống j;

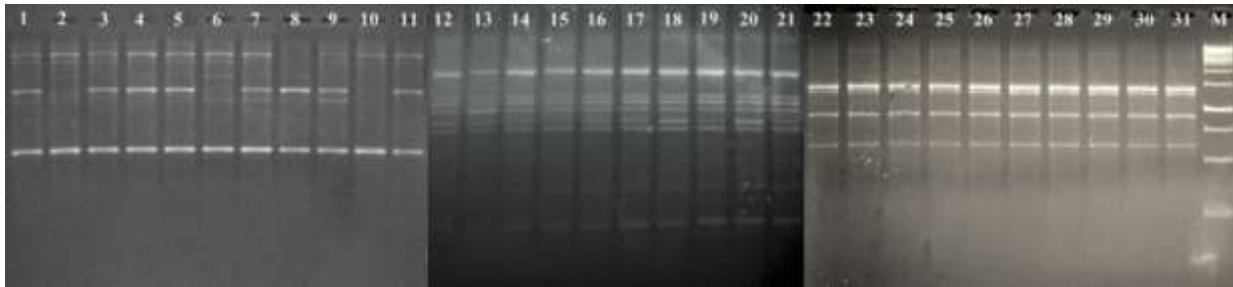
N_{ij}: số vạch trùng nhau của hai giống I và j; S_{ij}: hệ số đồng dạng.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân tích mức độ đa hình

Trong nghiên cứu này chúng tôi đã sử dụng bảy môi ngẫu nhiên: OPN16, OPA4, OPH08, OPR08, OPAB5; OPAL8 và OPAK14 để phân tích mức độ khác nhau về đa dạng di truyền của 31 mẫu Lai. Kết quả

nhận được cả bảy môi đều cho biểu hiện đa hình khá rõ ràng, điều này khá thuận lợi cho việc phân tích tính đa dạng ADN khi so sánh tất cả các mẫu với nhau. Điện di sản phẩm RAPD với bảy môi của 31 mẫu Lai thu được tổng cộng 960 băng, kích thước các phân đoạn ADN nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,95 kb.



Hình 1. Sản phẩm PCR của các mẫu Lai với môi OPAK14

Ghi chú: Số thứ tự trong ảnh là số mẫu nghiên cứu, M: DNA marker 1KB

Các phân đoạn ADN được nhân lên bằng các môi RAPD được thống kê bằng mã nhị phân và kết quả được trình bày ở bảng 4 dưới đây.

Bảng 4. Tổng hợp các băng ADN xuất hiện và đa hình của 31 cây Lai khi phân tích bằng chỉ thị RAPD với 7 môi ngẫu nhiên

Xuất xứ (ký hiệu mẫu)	Số đoạn đa hình	Tổng số đoạn	Tỷ lệ đoạn đa hình chiếm (%)
Bắc Kạn (BB)	177	273	64,83
Lạng Sơn (BS, CL)	151	245	61,63
Thanh Hóa (QH)	104	176	59,09
Gia Lai (PL)	100	184	54,34
Nghệ An (AS)	46	82	56,09
Từ các xuất xứ	578	960	60,20

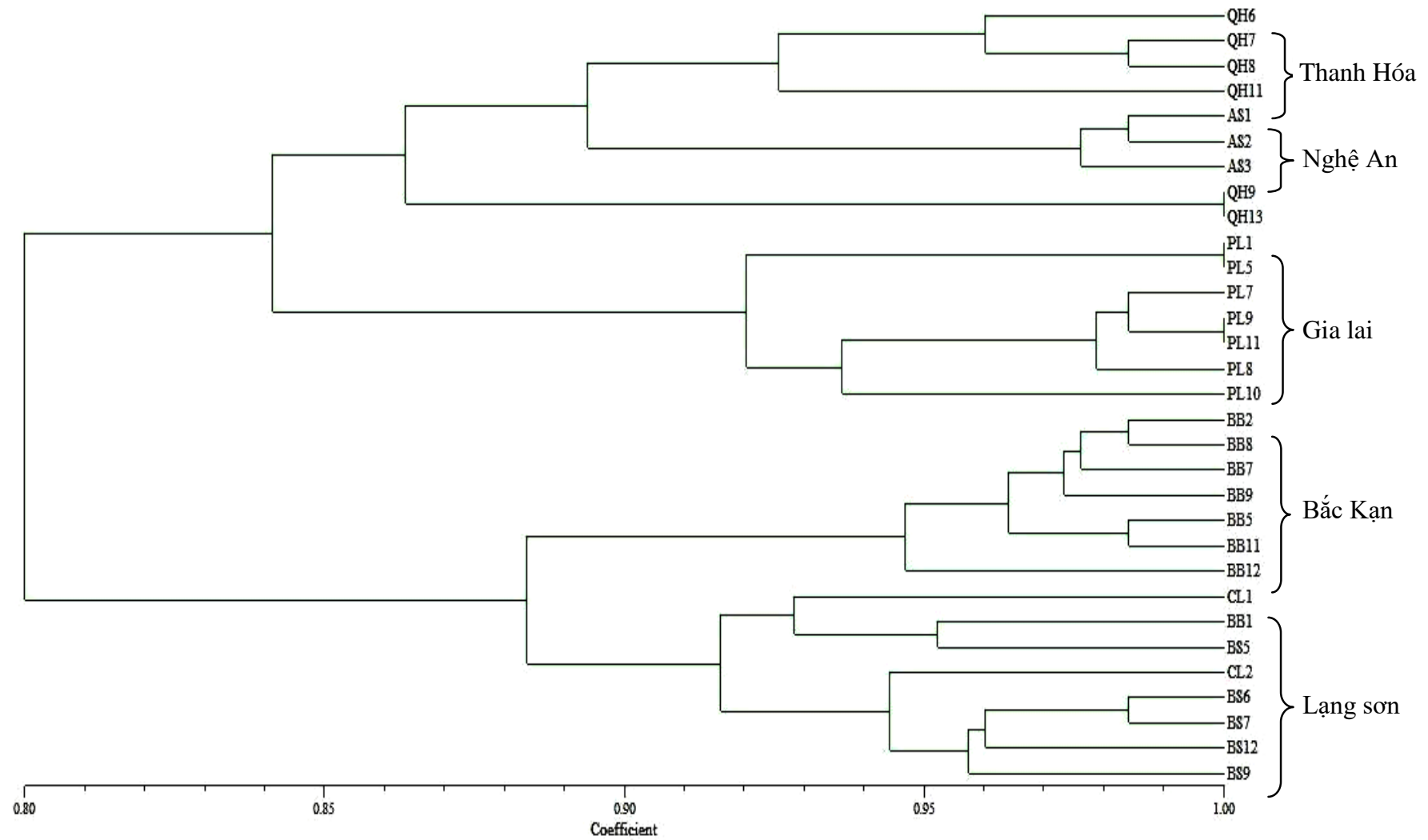
Bảng trên cho thấy, tỷ lệ băng đa hình của các xuất xứ dao động từ 54,34 - 64,83% với mức dao động là trong một khoảng giá trị nhỏ ($\approx 10\%$) chứng tỏ các xuất xứ có mức độ tương đối đồng đều về mức độ tương đồng di truyền.

3.2. Kết quả phân tích mối quan hệ di truyền

Mối quan hệ di truyền của năm xuất xứ cây Lai được tính toán bằng chương trình NT SYSpc 2.2 với thuật toán tính ma trận tương đồng giữa các đôi mẫu theo phương pháp phân nhóm UPGMA theo mức độ xa gần về mặt di truyền được thể hiện ở bảng 5 và sơ đồ hình cây được thể hiện trong hình 2 dưới đây:

Bảng 5. Bảng ma trận tương đồng của 31 cây Lai

Rows\Cols	QH6	QH7	QH8	QH9	QH11	QH13	PL1	PL5	PL7	PL8	PL9	PL10	PL11	BB1	BB2	BB5	BB7	BB8	BB9	BB11	BB12	AS1	AS2	AS3	CL1	CL2	BS5	BS6	BS7	BS12	BS9	
QH6	1.0000																															
QH7	0.9682	1.0000																														
QH8	0.9523	0.9841	1.0000																													
QH9	0.8571	0.8889	0.9047	1.0000																												
QH11	0.9206	0.9206	0.9360	0.8730	1.0000																											
QH13	0.8571	0.8889	0.9047	1.0000	0.8730	1.0000																										
PL1	0.8412	0.8412	0.8255	0.8571	0.7930	0.8571	1.0000																									
PL5	0.8412	0.8412	0.8255	0.8571	0.7930	0.8571	1.0000	1.0000																								
PL7	0.8730	0.9047	0.8889	0.8255	0.8255	0.8255	0.9360	0.9360	1.0000																							
PL8	0.8412	0.8730	0.8889	0.8571	0.8255	0.8571	0.9360	0.9360	0.9682	1.0000																						
PL9	0.8571	0.8889	0.9047	0.8412	0.8412	0.8412	0.9206	0.9206	0.9841	0.9841	1.0000																					
PL10	0.7930	0.8255	0.8412	0.8095	0.7770	0.8095	0.8889	0.8889	0.9206	0.9523	0.9360	1.0000																				
PL11	0.8571	0.8889	0.9047	0.8412	0.8412	0.8412	0.9206	0.9206	0.9841	0.9841	1.0000	0.9360	1.0000																			
BB1	0.8255	0.8571	0.8412	0.7770	0.7770	0.7770	0.8255	0.8255	0.8889	0.8571	0.8730	0.8095	0.8730	1.0000																		
BB2	0.8095	0.8412	0.8571	0.7619	0.7930	0.7619	0.7770	0.7770	0.8412	0.8412	0.8571	0.7930	0.8571	0.9523	1.0000																	
BB5	0.7930	0.7930	0.8095	0.7143	0.7460	0.7143	0.7300	0.7300	0.7930	0.7930	0.8095	0.7460	0.8095	0.9047	0.9523	1.0000																
BB7	0.8095	0.8412	0.8255	0.7300	0.7619	0.7300	0.7770	0.7770	0.8412	0.8095	0.8255	0.7619	0.8255	0.9523	0.9682	0.9523	1.0000															
BB8	0.7930	0.8255	0.8412	0.7460	0.7770	0.7460	0.7619	0.7619	0.8255	0.8255	0.8412	0.7770	0.8412	0.9360	0.9841	0.9682	0.9841	1.0000														
BB9	0.7770	0.8095	0.8255	0.7300	0.7619	0.7300	0.7460	0.7460	0.8095	0.8095	0.8255	0.7619	0.8255	0.9206	0.9682	0.9523	0.9682	0.9841	1.0000													
BB11	0.7770	0.8095	0.8255	0.7300	0.7619	0.7300	0.7460	0.7460	0.8095	0.8095	0.8255	0.7619	0.8255	0.9206	0.9682	0.9841	0.9682	0.9841	0.9682	1.0000												
BB12	0.8412	0.8412	0.8255	0.7300	0.7619	0.7300	0.7770	0.7770	0.8412	0.8095	0.8255	0.7619	0.8255	0.9206	0.9360	0.9523	0.9682	0.9523	0.9360	0.9360	1.0000											
AS1	0.8889	0.9206	0.9360	0.8412	0.8730	0.8412	0.7930	0.7930	0.8571	0.8571	0.8730	0.8095	0.8730	0.8095	0.8255	0.7770	0.7930	0.8095	0.7930	0.7930	0.7930	1.0000										
AS2	0.8730	0.9047	0.9206	0.8255	0.8571	0.8255	0.7770	0.7770	0.8412	0.8412	0.8571	0.8255	0.8571	0.7930	0.8095	0.7619	0.7770	0.7930	0.7770	0.7770	0.7770	0.9841	1.0000									
AS3	0.8730	0.9047	0.9206	0.8571	0.8571	0.8571	0.8095	0.8095	0.8412	0.8730	0.8571	0.8255	0.8571	0.7930	0.8095	0.7619	0.7770	0.7930	0.7770	0.7770	0.7770	0.9841	0.9682	1.0000								
CL1	0.8255	0.8255	0.8095	0.8095	0.7770	0.8095	0.8889	0.8889	0.8571	0.8571	0.8412	0.8095	0.8412	0.9360	0.8889	0.8412	0.8889	0.8730	0.8571	0.8571	0.8889	0.7770	0.7619	0.7930	1.0000							
CL2	0.7930	0.8255	0.8412	0.7770	0.7770	0.7770	0.7619	0.7619	0.8255	0.8255	0.8412	0.7770	0.8412	0.9047	0.8889	0.8412	0.8571	0.8730	0.8571	0.8571	0.8571	0.7770	0.7619	0.7619	0.8730	1.0000						
BS5	0.8412	0.8730	0.8889	0.8255	0.8255	0.8255	0.8095	0.8095	0.8730	0.8730	0.8889	0.8255	0.8889	0.9523	0.9360	0.8889	0.9047	0.9206	0.9047	0.9047	0.9047	0.8255	0.8095	0.8095	0.9206	0.9523	1.0000					
BS6	0.8255	0.8255	0.8095	0.7460	0.7460	0.7460	0.7930	0.7930	0.8571	0.8255	0.8412	0.7770	0.8412	0.9360	0.8889	0.8730	0.8889	0.8730	0.8571	0.8571	0.9206	0.7770	0.7619	0.7619	0.9047	0.9360	0.9206	1.0000				
BS7	0.8412	0.8412	0.8255	0.7619	0.7619	0.7619	0.7770	0.7770	0.8412	0.8095	0.8255	0.7619	0.8255	0.9206	0.8730	0.8571	0.8730	0.8571	0.8412	0.8412	0.9047	0.7619	0.7460	0.7460	0.8889	0.9523	0.9360	0.9841	1.0000			
BS12	0.8412	0.8095	0.8255	0.7619	0.7930	0.7619	0.7770	0.7770	0.8095	0.8095	0.8255	0.7619	0.8255	0.8889	0.8730	0.8571	0.8412	0.8571	0.8412	0.8412	0.8730	0.7619	0.7460	0.7460	0.8889	0.9523	0.9360	0.9523	0.9682	1.0000		
BS9	0.8255	0.8255	0.8412	0.7770	0.7770	0.7770	0.7930	0.7930	0.8571	0.8571	0.8730	0.8095	0.8730	0.9360	0.9206	0.9047	0.8889	0.9047	0.8889	0.8889	0.9206	0.8095	0.7930	0.7930	0.9047	0.9360	0.9523	0.9682	0.9523	1.0000		



Hình 2. Sơ đồ mối quan hệ di truyền của 31 cây Lai thuộc 5 xuất xứ

Sơ đồ mối quan hệ di truyền hình cây cho thấy hầu hết các cá thể của cùng một xuất xứ nằm cùng một nhóm với nhau và 5 xuất xứ có thể chia thành 2 nhóm lớn có hệ số tương đồng di truyền là 0,8:

Nhóm 1: gồm 16 cây thuộc các xuất xứ Thanh Hoá, Nghệ An, Gia Lai có hệ số sai khác với các mẫu khác là 0,16 (1 - 0,84) và được chia thành các nhóm phụ sau:

Nhóm phụ 1.1: gồm 7 cây cùng có xuất xứ từ Gia Lai (PL1, PL5, PL7, PL9, PL11, PL8, PL10) có hệ số tương đồng di truyền của các cây từ 0,91 - 1,00.

Nhóm phụ 1.2: gồm 4 cây thuộc xuất xứ Thanh Hoá (QH6, QH7, QH8, QH11) có hệ số tương đồng di truyền so với các nhóm khác là 0,91.

Nhóm phụ 1.3: gồm 3 cây thuộc xuất xứ Nghệ An: AS1, AS2, AS3.

Riêng 2 cây QH9 và QH13 thuộc xuất xứ Thanh Hoá nhưng lại tách biệt hẳn so với các cây còn lại thuộc cùng một xuất xứ.

Nhóm 2: gồm 15 cây còn lại và được chia thành 2 nhóm phụ.

Nhóm phụ 2.1: gồm các cây BB2, BB5, BB7, BB8, BB9, BB11, BB12 có hệ số sai khác với các mẫu còn lại là 0,05 (1 - 0,95), đây là các mẫu đều thuộc quần thể Bắc Kạn. Nhóm này lại được chia thành 2 nhóm phụ.

Nhóm phụ 2.2: gồm 8 cây CL1, CL2, BB1, BS5, BS6, BS7, BS9, BS12 chủ yếu thuộc xuất xứ Lạng Sơn và có mức độ tương đồng khoảng 0,91 và không có mẫu nào có mức độ tương đồng lớn nhất là 1,00.

Kết quả mối quan hệ di truyền của 31 cây Lai cho thấy mức độ tương đồng thấp nhất được ghi nhận là 0,714 giữa hai cây BB5 (thuộc xuất xứ Bắc Kạn) và QH9 (thuộc xuất xứ Thanh Hoá). Điều này cũng phù hợp với kết

quả của cây phân loại (Hình 2) khi hai cây Lai nằm ở hai nhóm chính có quan hệ xa nhau về mặt địa lý. Lý do mức độ tương đồng của hai cây thấp như vậy chủ yếu là vì hai cây này nằm ở hai quần thể khác nhau và có khoảng cách địa lý khá lớn (Bắc Kạn - Thanh Hóa). Điều này chứng tỏ các xuất xứ Lai có nền tảng di truyền cao, mức độ đa dạng di truyền lớn và có mức độ phân bố khá rộng. Mặt khác, việc này cũng khá hữu ích vì như vậy sẽ làm phong phú thêm nguồn gen, hiệu quả hơn trong việc chọn giống hay lai tạo giống mới.

Ngược lại, hai cây BB5 (xuất xứ Bắc Kạn) và BS1 (xuất xứ Lạng Sơn) là hai cây thu từ hai quần thể khác nhau (Bắc Kạn - Lạng Sơn) có hệ số tương đồng cao nhất 0,95. Không khó giải thích khi mà hai quần thể này có khoảng cách gần nhau hơn. Theo tài liệu thu thập mẫu được cán bộ điều tra cung cấp thì hai cây này được lấy cùng một khu vực. Với kết quả phân tích hệ số tương đồng di truyền có thể khẳng định BB5 và BS1 có khoảng cách di truyền rất gần nhau.

Các xuất xứ cây Lai có khoảng cách địa lý khá xa nhau (Lạng Sơn và Thanh Hoá) nhưng lại có hệ số tương đồng di truyền khá gần nhau (0,84 - 1,0), điều này cũng phù hợp với nghiên cứu trước đây cho cây bản địa như cây Mỡ Hải Nam (*Manglietia hainanensis* Dandy) (Nguyễn Hoàng Nghĩa *et al.*, 2009). Các xuất xứ Mỡ Hải Nam có khoảng cách khá xa về mặt địa lý (đảo Hải Nam - Trung Quốc và Vườn Quốc Gia Ba Vì - Việt Nam) nhưng lại có hệ số tương đồng di truyền từ 0,82 - 1,00.

Như vậy, trong năm xuất xứ Lai nghiên cứu có xuất xứ Nghệ An, Thanh Hóa, Gia Lai là các xuất xứ có tất cả các mẫu nghiên cứu thuộc cùng một nhóm phân loại tức là giữa các mẫu nghiên cứu thuộc xuất xứ này không có sự khác biệt rõ ràng về mặt di truyền (hệ số tương đồng di truyền trong quần thể cao).

Điều này cũng phù hợp với các nghiên cứu trước đây về mức độ đa dạng di truyền cho các loài cây bản địa như loài Pơ Mu (*Fokienia hodginsii*) dao động từ 0,87 - 1,0 (Phí Hồng Hải và Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013).

IV. KẾT LUẬN

Phân tích đa dạng di truyền 31 cây Lai thuộc 5 xuất xứ bằng 7 chỉ thị RAPD cho thấy cả 7 chỉ thị này thu được số băng là 960 băng, kích thước các phân đoạn ADN nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,95 kb. Tỷ lệ băng RAPD đa hình của năm xuất xứ dao động từ 54,34 - 64,83%

với mức dao động nhỏ ($\approx 10\%$), chứng tỏ các xuất xứ có sự ổn định về mức độ tương đồng di truyền.

Các cây trong một xuất xứ hầu hết đều nằm trong cùng một phân nhóm và có độ tương đồng di truyền dao động từ 0,80 - 1,00. Trong đó 2 phân nhóm lớn là (1) Thanh Hoá, Nghệ An, Gia Lai và (2) Bắc Kạn, Lạng Sơn có mức độ tương đồng di truyền dao động từ 0,84 đến 0,88. Mức độ tương đồng giữa các xuất xứ phù hợp với phân bố về mặt địa lý của các xuất xứ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Basha, S. D. and Sujatha, M., 2009. Genetic analysis of *Jatropha* species and interspecific hybrids of *Jatropha curcas* using nuclear and organelle specific markers. *Euphytica* 168, 197 - 214.
2. Gawel, N. J. and Jarret, R. L., 1991. A modified CTAB DNA extraction procedure for *Musa* and *Ipomoea*. *Plant Molecular Biology Reporter* 9, 262 - 266.
3. Lương Văn Tiến, Vũ Hoàng Phương và Hoàng Văn Thắng, 2012. Kết quả nghiên cứu bước đầu về thành phần hóa học của dầu hạt Lai (*Aleurites molucana*). *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp* 2, 2273 - 2279.
4. Nguyễn Hoàng Nghĩa, Nguyễn Đức Thành, Trần Thùy Linh, 2007. Kết quả phân tích đa dạng di truyền loài Gõ đỏ (*Afzelia xylocarpa* (Kurz) Craib.) bằng chỉ thị phân tử RAPD *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn* 14, 44 - 48.
5. Nguyễn Hoàng Nghĩa, Trần Thanh Trang, Đỗ Tiến Phát, Nguyễn Văn Phương, Lê Văn Sơn và Chu Hoàng Hà, 2009. Phân tích đa dạng di truyền hệ gen nhân của loài Mỡ Hải Nam bằng chỉ thị RAPD và cpSSR. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp* 2, 918 - 925.
6. Nguyễn Quang Khải và Khuất Hữu Trung, 2007. Nghiên cứu đa dạng di truyền một số giống Sờ (*Camellia* sp.) của Việt Nam bằng kỹ thuật RAPD. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp* 4, 452 - 459.
7. Phí Hồng Hải và Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2013. Báo cáo kết quả công tác bảo tồn và phát triển nguồn gen cây lâm nghiệp tại Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2011 - 2013 và định hướng công tác đến năm 2020. Tuyển tập báo cáo Hội nghị đánh giá kết quả hoạt động khoa học công nghệ về quỹ gen (giai đoạn 2011 - 2013). Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội - Việt Nam, 130 - 148.
8. Rohlf, F. J., 2008. NTSYSpc: Numerical Taxonomy System, ver. 2.20. Exeter Publishing, Ltd.: Setauket, NY.
9. Williams, J. G. K., Kubelik, A. R., Livak, K. J., Rafalski, J. A. and Tingey, S. V., 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Research* 18, 6531 - 6535.

Người thẩm định: TS. Bùi Văn Thắng

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC TẦNG CÂY CAO RỪNG IIA TẠI KHU VỰC RỪNG PHÒNG HỘ YÊN LẬP, TỈNH QUẢNG NINH

Võ Đại Hải

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Từ khóa: *Cấu trúc tầng cây cao, trạng thái rừng IIA, rừng phòng hộ, Yên Lập - Quảng Ninh*

Nghiên cứu được thực hiện đối với trạng thái rừng IIA tại khu vực rừng phòng hộ Yên Lập, tỉnh Quảng Ninh. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Mật độ tầng cây cao tại khu vực dao động từ 476 - 696 cây/ha; tổ thành tầng cây cao khá đa dạng với nhiều loài cây khác nhau, dao động từ 28 - 45 loài, trong đó có từ 4 - 7 loài tham gia vào công thức tổ thành; các lâm phần rừng tự nhiên trạng thái IIA tại khu vực nghiên cứu đều có hai tầng tán. Độ tàn che thấp từ 0,3 - 0,5; Quy luật phân bố $N/D_{1,3}$ của rừng tự nhiên IIA tại khu vực nghiên cứu có thể mô phỏng tốt bằng phân bố Weibull, phân bố khoảng cách và phân bố giảm tùy theo địa điểm nghiên cứu tại khu vực; quy luật phân bố N/H_{vn} của rừng tự nhiên IIA tại khu vực nghiên cứu có thể mô phỏng tốt bằng phân bố Weibull và phân bố khoảng cách.

Research on structure of high trees of forest status IIA in protection forest of Yen Lap reservoir, Quang Ninh province

Keywords: *Structure of high trees, forest status IIA, protection forest, Yen Lap - Quang Ninh province*

Research was conducted on natural forest status IIA in protection areas of Yen Lap water reservoir, Quang Ninh province. Results show that: density of high trees varies from 476 - 696 trees/ha; species composition is rather diversified with a lot of different species, varies from 28 to 45 species, of which there are 4 - 7 tree species participated in species composition formula; All natural forest areas of status IIA have two storeys. Forest cover of the forest is 0.3 - 0.5; $N/D_{1,3}$ distribution of natural forest status IIA can be modelled by Weibull, spacing and Meyer distribution functions depending of the research locations; N/H_{vn} distribution of natural forest status IIA in the research areas can be modelled by Weibull and spacing distribution functions.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lưu vực rừng phòng hộ hồ Yên Lập có vị trí chiến lược rất quan trọng trong phát triển kinh tế, xã hội và môi trường của tỉnh Quảng Ninh. Hồ Yên Lập đã được xây dựng trên sông Míp vào năm 1975, tới năm 1991 hồ Yên Lập được chính thức đưa vào sử dụng với tổng diện tích lưu vực là 18.502ha, trong đó diện tích rừng tự nhiên 10.027,4ha, rừng trồng 4.837,5ha, đất trống 2.028,9ha và đất khác 1.608,2ha. Hồ Yên Lập xây dựng nhằm giải quyết những nhiệm vụ chính như: chống lũ cho thị xã Quảng Yên và phường Đại Yên, Việt Hưng thành phố Hạ Long; cung cấp nước sản xuất nông nghiệp, công nghiệp và nước sinh hoạt huyện Hoành Bồ, thị xã Quảng Yên, thành phố Uông Bí, Hạ Long. Trong những năm tới đây Hồ Yên Lập còn cung cấp nước phục vụ huyện Thủy Nguyên, huyện đảo Cát Bà thuộc thành phố Hải Phòng, phát triển giao thông vận tải đường thủy, thủy sản, cải tạo môi trường du lịch thành phố Hạ Long và phát triển du lịch. Tuy nhiên, rừng phòng hộ đầu nguồn hồ Yên Lập bị tàn phá mạnh do khai thác gỗ trái phép, chặt phá rừng làm cấu trúc rừng bị thay đổi, nên sau nhiều năm đưa vào sử dụng, lòng hồ Yên Lập đã bị bồi lắng rất nhiều, nguy cơ giảm tuổi thọ sử dụng của hồ là rất lớn.

Khu vực rừng phòng hộ hồ Yên Lập gồm trạng thái rừng tự nhiên IIA là chủ yếu với 9.912,7ha, chiếm 98,86% diện tích rừng tự nhiên của khu vực và chiếm 69,09% tổng diện tích khu phòng hộ hồ Yên lập. Đối với rừng phòng hộ thì cấu trúc rừng là rất quan trọng, nó quyết định đến khả năng bảo vệ đất, điều tiết nguồn nước cũng như tính ổn định và độ bền vững của rừng. Chính vì vậy, việc nghiên cứu đặc điểm cấu trúc rừng phòng hộ tự nhiên IIA ở đây là rất cần thiết nhằm góp phần đảm bảo an ninh môi trường, giảm nhẹ thiên tai, tăng khả năng sinh thủy cho hồ, từ đó góp

phần đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng rừng phòng hộ là rừng tự nhiên khu vực hồ Yên Lập.

II. MỤC TIÊU, NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu nghiên cứu

Xác định được một số đặc điểm cấu trúc rừng tầng cây cao trạng thái IIA (mật độ, tổ thành, tầng thứ và độ tàn che, phân bố $N/D_{1.3}$, phân bố N/H_{vn} , tương quan $D_{1.3}/H_{vn}$) tại khu vực rừng phòng hộ Yên Lập, tỉnh Quảng Ninh làm cơ sở đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh nhằm thúc đẩy quá trình phục hồi và nâng cao khả năng phòng hộ của rừng.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu cấu trúc mật độ.
- Nghiên cứu cấu trúc tổ thành.
- Nghiên cứu cấu trúc tầng thứ và độ tàn che.
- Nghiên cứu cấu trúc $N/D_{1.3}$.
- Nghiên cứu cấu trúc N/H_{vn} .

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp nghiên cứu đã được đề tài sử dụng là:

- Phương pháp kế thừa các số liệu, tài liệu, công trình nghiên cứu có liên quan tới cấu trúc rừng IIA ở cả trong nước và trên thế giới. Các số liệu, tài liệu về diện tích, phân bố,... của rừng IIA tại khu vực rừng phòng hộ Yên Lập, tỉnh Quảng Ninh.
- Đề tài tiến hành bố trí các ÔTC diện tích $2500m^2$ ($50m \times 50m$) tại 4 xã trọng điểm có diện tích rừng IIA phân bố là: xã Tân Dân, Quảng La, Bằng Cả và Dân Chủ; tại mỗi xã bố trí 3 ÔTC theo phương pháp ngẫu nhiên. Trong từng ÔTC tiến hành xác định loài cây, đo đếm sinh trưởng toàn bộ cây về: $D_{1.3}(cm)$, $H_{vn}(m)$, $D_T(m)$,....

- Số liệu được xử lý và phân tích bằng các hàm thống kê thông dụng trong lâm nghiệp thông qua các phần mềm Excel, SPSS. Công thức tổ thành rừng được tính toán theo chỉ số IV%, mô phỏng phân bố thực nghiệm N/D_{1.3} bằng phân bố Weibull, Meyer và phân bố khoảng cách.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Cấu trúc mật độ

Kết quả nghiên cứu về cấu trúc mật độ tầng cây cao tại khu vực nghiên cứu được tổng hợp ở bảng 1.

Bảng 1. Cấu trúc mật độ tầng cây cao của rừng tự nhiên trạng thái IIA

ÔTC	Địa điểm nghiên cứu	Diện tích ÔTC (m ²)	N/ÔTC (cây/ha)	N/ha (cây/ha)
1	Xã Tân Dân	2.500	140	560
2	Xã Tân Dân	2.500	174	696
3	Xã Tân Dân	2.500	142	568
4	Xã Quảng La	2.500	129	516
5	Xã Quảng La	2.500	163	652
6	Xã Quảng La	2.500	146	584
7	Xã Bằng Cả	2.500	119	476
8	Xã Bằng Cả	2.500	127	508
9	Xã Bằng Cả	2.500	142	568
10	Xã Dân Chủ	2.500	122	476
11	Xã Dân Chủ	2.500	137	548
12	Xã Dân Chủ	2.500	119	488

Kết quả bảng trên cho thấy, ở xã Tân Dân thì mật độ tầng cây cao dao động từ 560 - 696 cây/ha; ở xã Quảng La thì mật độ tầng cây cao dao động từ 516 - 652 cây/ha; ở xã Bằng Cả thì mật độ tầng cây cao dao động từ 476 - 568 cây/ha và tại xã Dân Chủ thì mật độ tầng

cây cao dao động từ 476 - 548 cây/ha. Như vậy, có thể nhận thấy rằng đặc điểm chung của các trạng thái rừng tự nhiên IIA tại khu vực nghiên cứu là có có mật độ tầng cây cao trong lâm phần dao động không lớn lắm, từ 476 - 696 cây/ha.

3.2. Cấu trúc tổ thành

Bảng 2. Cấu trúc tổ thành tầng cây cao theo chỉ số IV%

ÔTC	Mật độ (cây/ha)	Nloài/ ÔTC	Nloài/ ÔTC	Công thức tổ thành theo IV%
1	560	43	4	14,17Pm + 12,13N + 9,98Lt + 5,92RI + 57,79LK
2	696	31	7	18,99RI + 13,12Dg + 10,92Dc + 8,65Gn + 7,39Tt + 6,05Sh + 5,63Trt + 29,24LK
3	568	33	7	13,62Dn + 13,20Dc + 6,93K + 6,04Ct + 5,70Mđ + 5,29Dlm + 5,06Sn + 44,16LK
4	516	45	5	11,91Pm + 10,79RI + 6,60Lt + 6,54Gn + 5,46Kv + 58,71LK
5	652	29	6	13,06Dn + 12,31Dg + 9,19Sh + 7,01Sp + 6,87Ct + 6,01Trt + 44,95LK
6	584	29	7	15,86Sp + 13,29Dg + 12,11Ct + 8,10Dn + 6,82Dc + 6,29Tht + 5,81Dlb + 31,71LK
7	476	29	5	25,35Dn + 10,13Ct + 6,72Tht + 6,31Sp + 5,58Thr + 45,90LK
8	508	30	7	17,04Sp + 13,36Tht + 12,58Dn + 8,76Ct + 6,19Db + 5,51Dg + 5,36Dm + 31,19LK
9	568	30	7	16,17Dn + 10,44Dg + 7,05Trt + 5,94Mn + 5,60Ct + 5,42Lt + 5,33Clđ + 43,76LK
10	476	25	5	24,32Sp + 10,05Dn + 10,31Ct + 8,41Dg + 8,00Db + 61,11LK
11	548	32	6	15,33Tht + 12,11Dg + 11,08Sp + 9,88Dn + 7,21Ct + 5,18Db + 31,21LK
12	488	28	5	30,38Dn + 15,07Sp + 10,22Ct + 6,36Tht + 6,19Bđ + 31,79LK

Giải thích: Bđ: Bồ đề cánh trắng Ct: Chẹo tía Clđ: Côm lá đào Dc: Dẻ cau Dg: Dẻ gai Ấn Độ
 Dlb: Dẻ lá bạc Dlm: Dẻ lá mai Dn: Dóc nước Gn: Gội nếp K: Kè
 Kv: Kháo vòng Mđ: Mán đĩa Mn: Mắc niêng N: Ngát Lt: Lòng trứng
 RI: Rẻ lông Sh: Sồi hồng Sn: Sảng nhung Sp: Sồi phẳng Tht: Thầu tầu
 Thr: Thị rừng Tt: Trâm tía Trt: Trám trắng Pm: Phân mã tuyến nổi

Kết quả cho thấy, ở xã Tân Dân trong 31 - 43 loài cây có mặt trong tầng cây cao thì có từ 4 - 7 loài có mặt trong công thức tổ thành theo chỉ số IV%, còn lại 24 - 39 loài là không tham gia vào công thức tổ thành. Loài có hệ số tổ thành theo chỉ số IV% cao nhất là loài Rẻ lông với hệ số 18,99 ở OTC 2. Cũng giống như công thức tổ thành theo mật độ thì loài Rẻ lông và loài Dẻ cau cũng có mặt trong 2/3 công thức tổ thành và cũng có thể coi đây là hai loài cây chính của tầng cây cao rừng tự nhiên trạng thái IIA của xã này.

Ở xã Quảng La, trong 29 - 45 loài cây có mặt trong tầng cây cao thì có từ 5 - 7 loài có mặt trong công thức tổ thành theo chỉ số IV%, còn lại 22 - 40 loài là không tham gia vào công thức tổ thành. Khác với công thức tổ thành theo mật độ là loài Dóc nước có hệ số tổ thành lớn nhất, thì trong công thức tổ thành theo chỉ số IV% loài có hệ số tổ thành cao nhất là loài Sồi phẳng với hệ số 15,86 ở OTC 6. Với sự có mặt 2/3 công thức tổ thành theo chỉ số IV% có thể coi loài Dóc nước, Sồi phẳng là loài cây chủ yếu của tầng cây cao rừng tự nhiên trạng thái IIA của xã Quảng La.

Ở xã Bằng Cả, trong 29 - 30 loài cây có mặt trong tầng cây cao thì có từ 5 - 7 loài có mặt trong công thức tổ thành theo chỉ số IV%, còn lại 23 loài là không tham gia vào công thức tổ thành. Loài có hệ số tổ thành theo chỉ số IV% cao nhất là loài Dóc nước với hệ số tổ thành là 25,35 ở OTC 7. Ngoài loài Dóc nước, Chẹo tía có mặt trong 3/3 công thức tổ thành, có thêm loài Dẻ gai Ấn Độ cũng có mặt trong 3/3 công thức tổ thành. Vì vậy, nếu theo công thức tổ thành theo chỉ số IV% thì có thể coi đây là các loài cây chính của tầng cây cao rừng tự nhiên trạng thái IIA ở xã Bằng Cả.

Ở xã Dân chủ trong 25 - 28 loài cây có mặt trong tầng cây cao thì có từ 5 - 6 loài có mặt trong công thức tổ thành theo chỉ số IV%, còn lại 20 - 26 loài là không tham gia vào công thức tổ thành. Loài có hệ số tổ thành theo chỉ số IV% cao nhất là loài Dóc nước với hệ số tổ thành là 30,38 ở OTC 12. Loài Dóc nước, Sồi phẳng, Chẹo tía là các loài có mặt trong 3/3 công thức tổ thành, đây là các loài cây chính của tầng cây cao rừng tự nhiên trạng thái IIA của xã Tân Dân.

Nhìn chung, tổ thành của rừng tự nhiên trạng thái IIA tại khu vực nghiên cứu là khá đa dạng với nhiều loài cây khác nhau, dao động từ 28 - 45 loài, trong đó chỉ có 4 - 7 loài tham gia vào công thức tổ thành, còn 22 - 40 loài là không tham gia chính vào công thức tổ thành. Với sự có mặt 8/12 công thức tổ thành tầng cây cao theo chỉ số IV% của khu vực nghiên cứu, có thể coi loài Dóc nước là loài ưu thế chính của tầng cây cao trong các lâm phần rừng tự nhiên trạng thái IIA tại khu vực nghiên cứu.

3.3. Cấu trúc tầng thứ và độ tàn che

Từ số liệu thu được cho thấy chiều cao tầng cây cao trong các lâm phần rừng tự nhiên trạng thái IIA tại khu vực nghiên cứu biến động từ 5 - 15m, do đó đã tiến hành chia rừng trong khu vực thành 2 tầng là:

- Tầng rừng chính A₂ bao gồm những loài cây có chiều cao vút ngọn nằm trong khoảng $10 \leq H_{vn} \leq 15m$;
- Tầng dưới tán A₃ bao gồm những loài cây có chiều cao vút ngọn nằm trong khoảng $5 \leq H_{vn} < 10m$.

Bảng 3. Cấu trúc tầng thứ và độ tàn che của rừng tự nhiên trạng thái IIA

OTC	Tầng thứ	N (cây/ha)	N%	H _{vntb} (m)	Tàn che	OTC	Tầng thứ	N (cây/ha)	N%	H _{vntb} (m)	Tàn che
1	A ₂	108	19,29	11,5	0,5	7	A ₂	64	13,45	11,8	0,4
	A ₃	452	80,71	7,2			A ₃	412	86,55	6,9	
2	A ₂	84	12,07	10,9	0,5	8	A ₂	44	8,66	10,8	0,4
	A ₃	612	87,93	7,3			A ₃	464	91,34	7,1	
3	A ₂	120	21,13	11,4	0,4	9	A ₂	48	8,45	11,0	0,4
	A ₃	448	78,87	7,3			A ₃	520	91,55	7,1	
4	A ₂	108	17,31	11,2	0,4	10	A ₂	40	8,20	11,2	0,4
	A ₃	516	82,69	7,5			A ₃	448	91,80	7,1	
5	A ₂	72	11,04	11,4	0,5	11	A ₂	64	11,68	11,0	0,4
	A ₃	580	88,96	6,9			A ₃	484	88,32	7,3	
6	A ₂	84	14,38	10,6	0,4	12	A ₂	32	6,72	10,9	0,3
	A ₃	500	85,62	7,3			A ₃	444	93,28	7,1	

Bảng 3 cho thấy, tất cả rừng tự nhiên trạng thái IIA tại khu vực nghiên cứu đều có 2 tầng tán là tầng tán chính và tầng dưới tán; độ tàn che thấp từ 0,3 - 0,5.

Tầng rừng chính A₂ có chiều cao trung bình dao động từ 10,6 - 11,8m chiếm tỷ lệ từ 6,72 - 21,13% toàn lâm phần.

Tầng dưới tán A₃ có chiều cao trung bình dao

động từ 6,9 - 7,5m, chiếm tỷ lệ từ 78,87 - 93,28% toàn lâm phần.

3.4. Phân bố số cây theo đường kính

Từ việc xác định phân bố thực nghiệm N/D_{1,3}, đã tiến hành tính toán một số đặc trưng mẫu và mô phỏng phân bố thực nghiệm N/D_{1,3} bằng phân bố Weibull, Meyer và phân bố khoảng cách.

Bảng 4. Một số đặc trưng mẫu của phân bố thực nghiệm N/D_{1,3} tại khu vực nghiên cứu

Đặc trưng mẫu	Ô tiêu chuẩn											
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12
N	140	174	142	129	163	146	119	127	142	122	137	119
\bar{X}	10,9	11,5	10,9	11,1	11,6	11,3	11,1	10,1	10,1	10,1	11,1	9,94
$\bar{\bar{X}}$	9,0	11,0	9,0	9,0	11,0	9,0	11,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
S _x	3,87	4,03	3,96	3,69	4,06	4,14	4,18	3,37	3,24	3,68	4,04	3,46
S ²	14,9	16,2	15,7	13,6	16,5	17,2	17,5	11,4	10,5	13,6	16,4	12,0
Sk	1,32	0,61	1,30	0,76	0,58	0,84	1,39	1,46	1,40	1,47	1,07	1,51
Ex	2,14	- 0,73	1,87	- 0,33	- 0,77	- 0,41	1,56	2,13	2,20	1,97	0,50	2,15
R	20	14	20	14	14	14	16	16	16	16	16	16
Min	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Max	27	21	27	21	21	21	23	23	23	23	23	23

Qua bảng 4 cho thấy đường kính trung bình các lâm phần tại khu vực nghiên cứu dao động từ 9,9 - 11,6cm, sai tiêu chuẩn $S_x = 3,24 - 4,18$; phương sai $S^2 = 10,5 - 17,5$; tất cả độ lệch S_k đều lớn hơn 0 ở các ô tiêu chuẩn, chứng tỏ hầu hết phân bố $N/D_{1,3}$ có đỉnh lệch trái so với phân bố chuẩn; hầu hết độ nhọn $E_x = >0$ chứng tỏ phân bố $N/D_{1,3}$ nhọn hơn phân bố chuẩn. Nhìn chung, đường kính ở vị trí 1,3m của thân cây ở các lâm phần thấp không có sự

chênh lệch đáng kể, hầu hết là rừng non mới phục hồi, đỉnh phân bố lệch trái so với phân bố chuẩn.

Với những số liệu điều tra thu thập được ngoài hiện trường từ các địa điểm nghiên cứu, đề tài tiến hành mô phỏng phân bố $N/D_{1,3}$ bằng phân bố Weibull, phân bố giảm hàm Meyer, phân bố khoảng cách, kết quả đã lựa chọn được 2 dạng phân bố phù hợp, đó là phân bố Weibull và phân bố giảm hàm Meyer.

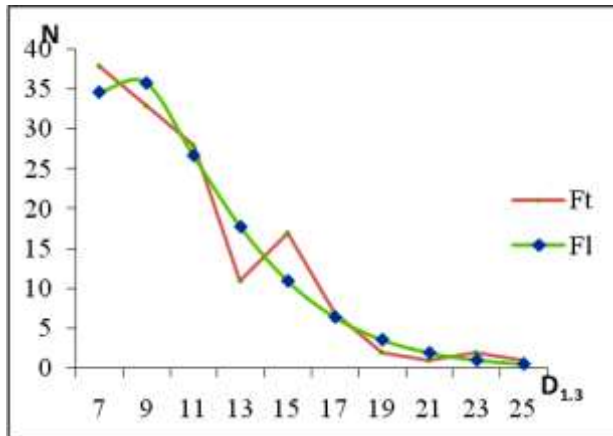
Bảng 5. Kết quả mô phỏng và kiểm tra giả thuyết về phân bố $N/D_{1,3}$

ÔTC	Dạng phân bố	γ	λ	α	β	χ_t^2	χ_{05}^2	Kết luận
1	Weibull		0,12	1,3		6,510	9,488	H_0^+
2	Giảm			132,264	0,145	9,570	11,070	H_0^+
3	Weibull		0,17	1,1		1,851	7,815	H_0^+
4	Weibull		0,13	1,2		4,436	7,815	H_0^+
5	Giảm			114,069	0,137	9,570	11,070	H_0^+
6	Giảm			95,248	0,133	8,668	11,070	H_0^+
7	Weibull		0,11	1,3		6,538	9,488	H_0^+
8	Khoảng cách	0,299		0,548		5,390	5,992	H_0^+
9	Khoảng cách	0,289		0,547		3,597	5,992	H_0^+
10	Khoảng cách	0,352		0,589		4,731	5,992	H_0^+
11	Weibull		0,13	1,2		5,602	7,815	H_0^+
12	Khoảng cách	0,361		0,566		3,662	5,992	H_0^+

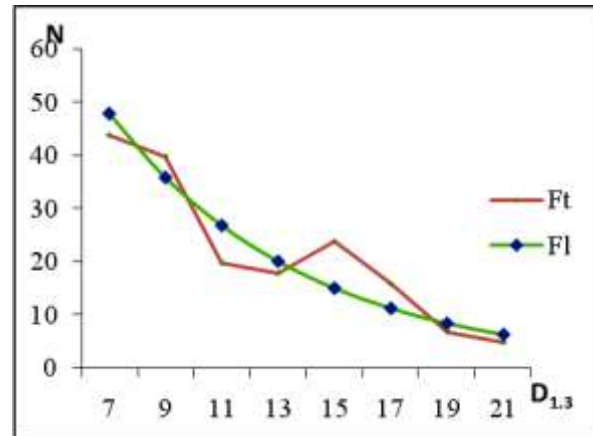
Từ kết quả bảng 5 cho thấy, quy luật phân bố số cây theo chiều cao vút ngọn ($N/D_{1,3}$) của rừng tự nhiên IIA tại khu vực nghiên cứu có thể mô phỏng tốt bằng phân bố Weibull, phân bố khoảng cách và phân bố giảm tùy theo địa điểm nghiên cứu. Phân bố Weibull được sử dụng để mô phỏng phân bố $N/D_{1,3}$ các ô tiêu chuẩn 1, 3, 4, 7 và 11 với tham số $\lambda = 0,11 - 0,17$, $\alpha = 1,1 - 1,3$. Phân bố khoảng cách được

sử dụng để mô phỏng phân bố $N/D_{1,3}$ của các ô tiêu chuẩn số 8, 9, 10 và 12 với tham số $\gamma = 0,289 - 0,361$ và $\alpha = 0,547 - 0,589$. Phân bố giảm được sử dụng để mô phỏng phân bố $N/D_{1,3}$ các ô tiêu chuẩn 2, 5 và 6 với tham số $\beta = 0,133 - 0,145$ và $\alpha = 95,248 - 132,664$.

Kết quả được minh họa trực quan bằng biểu đồ 1.



Phân bố $N/D_{1,3}$ của ô tiêu chuẩn 1



Phân bố $N/D_{1,3}$ của ô tiêu chuẩn 2

Biểu đồ 1. Phân bố $N/D_{1,3}$ thực nghiệm và phân bố lý thuyết

3.5. Phân bố số cây theo chiều cao

Bảng 6. Một số đặc trưng mẫu của phân bố thực nghiệm N/Hvn

Đặc trưng mẫu	Ô tiêu chuẩn											
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12
N	140	174	142	129	163	146	119	127	142	122	137	119
\bar{X}	8,02	7,76	8,16	8,24	7,82	7,77	7,59	7,45	7,42	7,46	7,75	7,36
\bar{X}	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	7,00	7,00	7,00	7,00	8,00	7,00
S_x	2,09	1,69	2,08	1,90	1,69	1,67	2,06	1,55	1,56	1,68	1,71	1,51
S^2	4,37	2,85	4,32	3,62	2,87	2,80	4,24	2,39	2,43	2,81	2,94	2,28
S_k	1,06	0,63	0,59	0,66	0,64	0,42	1,05	0,67	0,76	0,91	0,56	0,67
E_x	0,70	0,54	- 0,13	- 0,01	0,54	- 0,27	0,51	0,45	0,62	1,17	0,14	0,63
R	10	9	9	9	9	7	8	7	7	8	7	7
Min	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Max	15	14	14	14	14	12	13	12	12	13	12	12

Qua bảng 6 cho thấy chiều cao trung bình các lâm phần tại khu vực nghiên cứu dao động từ 7,36 - 8,24m, sai tiêu chuẩn $S_x = 1,51 - 2,09$; phương sai $S^2 = 2,28 - 4,37$; tất cả độ lệch S_k đều lớn hơn 0 ở các ô tiêu chuẩn, chứng tỏ hầu hết phân bố N/Hvn có đỉnh lệch trái so với phân bố chuẩn; hầu hết độ nhọn $E_x = >0$ chứng tỏ phân bố N/Hvn nhọn hơn phân bố chuẩn. Nhìn chung, chiều cao các lâm phần tháp không có sự chênh lệch đáng kể, hầu hết

là rừng non mới phục hồi, đỉnh phân bố lệch trái so với phân bố chuẩn.

Với những số liệu điều tra thu thập được ngoài hiện trường từ các địa điểm nghiên cứu, đã tiến hành mô phỏng phân bố N/Hvn bằng phân bố Weibull, phân bố giảm hàm Meyer, phân bố khoảng cách, kết quả đã lựa chọn được hai dạng phân bố phù hợp, đó là phân bố Weibull và phân bố khoảng cách.

Từ kết quả bảng 7 cho thấy, quy luật phân bố số cây theo chiều cao vút ngọn (N/Hvn) của rừng tự nhiên IIA tại khu vực nghiên cứu có thể mô phỏng tốt bằng phân bố Weibull và phân bố khoảng cách.

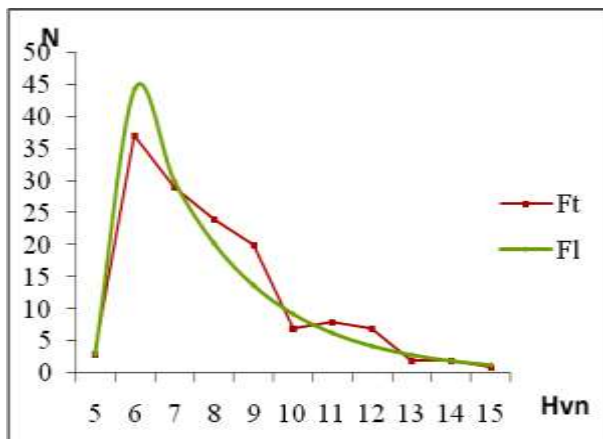
Phân bố Weibull được sử dụng để mô phỏng phân bố số cây theo chiều cao đại đa số các ô

tiêu chuẩn ở khu vực nghiên cứu, với tham số $\lambda = 0,05 - 0,08$ và $\alpha = 1,9 - 2,1$. Phân bố khoảng cách được sử dụng để mô phỏng phân bố số cây theo chiều cao vút ngọn của ô tiêu chuẩn 1 ở xã Tân Dân và ô tiêu chuẩn 7 ở xã Bằng Cả với tham số $\gamma = 0,021 - 0,101$ và $\alpha = 0,651 - 0,676$.

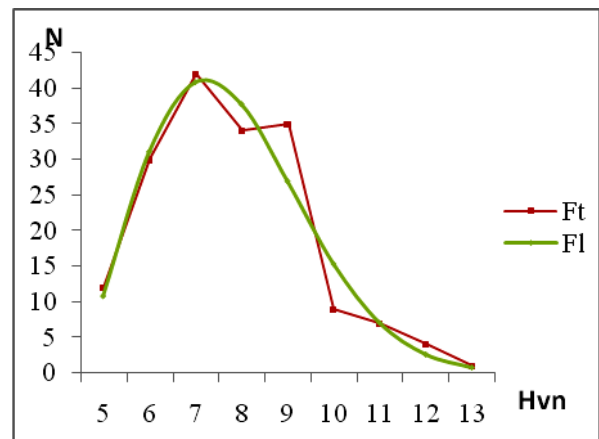
Bảng 7. Kết quả mô phỏng và kiểm tra giả thuyết về phân bố N/Hvn

ÔTC	Dạng phân bố	λ	α	γ	χ^2_t	χ^2_{05}	Kết luận
1	Khoảng cách		0,676	0,021	6,663	9,488	H_0^+
2	Weibull	0,06	2,1		5,779	11,070	H_0^+
3	Weibull	0,07	1,9		11,879	12,592	H_0^+
4	Weibull	0,05	2,1		7,621	11,070	H_0^+
5	Weibull	0,06	2,1		5,145	11,070	H_0^+
6	Weibull	0,06	2,1		2,134	11,070	H_0^+
7	Khoảng cách		0,651	0,101	5,142	7,815	H_0^+
8	Weibull	0,08	2,1		1,095	9,488	H_0^+
9	Weibull	0,08	2,1		3,156	9,488	H_0^+
10	Weibull	0,09	2,0		3,321	9,488	H_0^+
11	Weibull	0,09	1,9		7,857	11,070	H_0^+
12	Weibull	0,08	2,1		3,859	9,488	H_0^+

Kết quả được minh họa thông qua biểu đồ 2.



Phân bố N/Hvn của ô tiêu chuẩn 1



Phân bố N/Hvn của ô tiêu chuẩn 2

Biểu đồ 2. Phân bố N/H_{vn} thực nghiệm và phân bố lý thuyết

IV. KẾT LUẬN

Từ các kết quả nghiên cứu đặc điểm cấu trúc tầng cây cao rừng IIA tại khu vực rừng phòng hộ Yên Lập, tỉnh Quảng Ninh có thể rút ra một số kết luận sau đây:

- Mật độ cây tầng cây cao rừng IIA tại khu vực nghiên cứu dao động từ 476 - 696 cây/ha.
- Tổ thành của rừng tự nhiên trạng thái IIA tại khu vực nghiên cứu là khá đa dạng với nhiều loài cây khác nhau, dao động từ 28 - 45 loài, trong đó chỉ có từ 4 - 7 loài tham gia vào công thức tổ thành, còn lại 22 - 40 loài là không tham gia vào công thức tổ thành. Với sự có mặt 8/12 công thức tổ thành tầng cây cao theo chỉ số IV% của khu vực nghiên cứu, có thể coi loài Dóc nước là loài ưu thế chính của

tầng cây cao trong các lâm phần rừng tự nhiên trạng thái IIA tại khu vực nghiên cứu.

- Các lâm phần rừng tự nhiên trạng thái IIA tại khu vực nghiên cứu đều có hai tầng tán là tầng tán chính và tầng dưới tán, độ tàn che thấp từ 0,3 - 0,5.
- Quy luật phân bố số cây theo chiều cao vút ngọn ($N/D_{1.3}$) của rừng tự nhiên IIA tại khu vực nghiên cứu có thể mô phỏng tốt bằng phân bố Weibull và phân bố khoảng cách và phân bố giảm tùy theo địa điểm nghiên cứu tại khu vực.
- Quy luật phân bố số cây theo chiều cao vút ngọn (N/H_{vn}) của rừng tự nhiên IIA tại khu vực nghiên cứu có thể mô phỏng tốt bằng phân bố Weibull và phân bố khoảng cách.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Con, 1992. Ứng dụng mô phỏng toán trong nghiên cứu động thái rừng tự nhiên. Tạp chí Lâm nghiệp, (04), tr. 11 - 12.
2. Vũ Văn Nhâm, 1992. Nghiên cứu về cấu trúc và tăng trưởng rừng tự nhiên vùng Đông Bắc. Tin KHKT và Kinh tế Lâm nghiệp, (6), tr.2 - 4.
3. Ngô Út, 2010. Nghiên cứu cấu trúc và sinh trưởng rừng non phục hồi làm cơ sở cho việc đề xuất các giải pháp chuyển hóa thành rừng có giá trị kinh tế, vùng Đông Nam bộ. Luận án Tiến sĩ Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp, Xuân Mai, Hà Nội.

Người thẩm định: TS. Đặng Thịnh Triều

ĐẶC ĐIỂM LÂM HỌC CỦA RỪNG KÍN THƯỜNG XANH HƠI ẨM NHIỆT ĐỚI Ở KHU VỰC MÃ ĐÀ TỈNH ĐỒNG NAI

Phùng Văn Khang

Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ

TÓM TẮT

Nhằm cung cấp cơ sở khoa học từ đó đề xuất các biện pháp quản lý rừng tại khu Bảo tồn Thiên nhiên và Văn hóa (BTTN & VH) Đồng Nai, tác giả tiến hành nghiên cứu đặc điểm lâm học của 3 trạng thái rừng IIB, IIIA2, IIIA3, kết quả cho thấy: Về cấu trúc tổ thành, trạng thái rừng IIB có 67 loài cây gỗ thuộc 50 chi và 29 họ, trạng thái rừng IIIA2 có 55 loài cây gỗ thuộc 41 chi và 25 họ, trạng thái rừng IIIA3 có 67 loài thuộc 46 chi và 25 họ. Phân bố N/D của cả ba trạng thái rừng đều có dạng phân bố giảm. Phân bố N/H của trạng thái rừng IIIA3 có dạng 1 đỉnh lệch trái tù, trạng thái rừng IIB và IIIA2 có dạng 1 đỉnh lệch trái và nhọn. Mật độ cây tái sinh tự nhiên dưới tán ba trạng thái rừng IIB, IIIA2 và IIIA3 tương ứng là 11.700, 11.100 và 9.400 cây/ha. Đa số cây tái sinh đều có nguồn gốc từ hạt (91,5%) và sinh trưởng tốt (56,8%). Hệ số tương đồng giữa thành phần cây mẹ và cây tái sinh dao động từ 38 đến 44%. Số loài cây, sự giàu có về loài, tính đồng đều về độ phong phú và tính đa dạng cây gỗ lớn của trạng thái rừng IIB cao hơn so với trạng thái rừng IIIA2 và IIIA3. Tính đa dạng cây tái sinh gia tăng dần từ trạng thái rừng IIB đến trạng thái rừng IIIA2 và IIIA3.

Từ khóa: Đặc điểm lâm học, rừng kín thường xanh, Mã Đà, Đồng Nai

Study of silviculture characteristic of tropical humid evergreen broadleaf closed forest in Ma Da region, Dong Nai province

In order to provide scientific basic used to propose forest management methods in Dong Nai's culture and nature reserve, the study of "Understanding of silviculture characteristics of forest types: IIB, IIIA2, IIIA3" was conducted. The results show that:

In terms of forest structure: IIB type has 67 woody species, which belongs to 50 genus and 29 families; forest type IIIA2 consists of 55 woody species belonging to 41 genus and 25 families; forest type IIIA3 has 67 woody species that belongs to 46 genus and 25 families. N - D distribution of the three forest types is the same which has reduced distribution. Distribution of the N - H of type forest IIIA3 is a form of misses a top and obtuse, and distribution of the N - H of state forest IIB and IIIA2 are the form of misses a top and acute. Natural regeneration density for the three forest types is 11.700 trees/ha, 11.100 trees/ha and 9.400 trees/ha for IIB, IIIA2 and IIIA3 forest types, respectively. Most of the natural regeneration seedlings are from seed (91.5%), growing well (58.6%). The similarity index between mother trees and seedlings reanges from 38 to 44%. Number of tree species, species richment, uniformity of richment and species diversity of IIB's type are higher than that of IIIA2 and IIIA2. Regeneration diversity increases gradually from IIB; IIIA2 and IIIA3.

Keywords: Silvicultural character, evergreen broadleaf closed forest, Ma Da, Dong Nai

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới khu vực Mã Đà nằm trong Khu BTTN & VH Đồng Nai là nguồn tài nguyên thiên nhiên phong phú và giàu có về các loại gỗ và đặc sản rừng. Nguồn tài nguyên đó có ý nghĩa to lớn về kinh tế, quốc phòng và bảo vệ môi trường sống. Khu BTTN & VH Đồng Nai được thành lập trên cơ sở chuyển đổi từ các lâm trường, với diện tích 27.497ha, độ che phủ khoảng 83,4% diện tích đất tự nhiên (Khu BTTN & VH Đồng Nai, 2010). Sau khi thành lập Khu BTTN & VH Đồng Nai đã thực hiện nhiều chương trình khôi phục lại rừng. Tuy nhiên, để công tác phục hồi rừng đạt được hiệu quả thì việc xác định đặc điểm lâm học (thành phần thực vật, mật độ, cấu trúc tầng thứ, tái sinh rừng) có ý nghĩa hết sức quan trọng, làm cơ sở khoa học cho việc đề xuất các biện pháp quản lý góp phần nâng cao hiệu quả của công tác phục hồi rừng.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Xác định đặc trưng lâm học của rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới ở khu vực Mã Đà tỉnh Đồng Nai để làm cơ sở khoa học cho việc đề xuất những biện pháp quản lý rừng.

III. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là các trạng thái rừng IIB, IIIA₂, IIIA₃ của kiểu rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới tại khu vực Mã Đà tỉnh Đồng Nai.

3.2. Nội dung nghiên cứu

- Đặc điểm tổ thành rừng;

- Đặc điểm phân bố N/D; N/H;

- Đặc điểm tái sinh tự nhiên dưới tán rừng;

- Đa dạng cây gỗ của ba trạng thái rừng;

3.3. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp thu thập số liệu:* Mỗi trạng thái rừng bố trí 3 ô tiêu chuẩn (OTC) với diện tích ô 5000m² (100m x 50m) tổng số OTC là 9 ô. Trong mỗi OTC bố trí 5 ô dạng bản với diện tích 25m² (5*5m) tại 4 góc và trung tâm ô, phương pháp OTC là phương pháp điển hình. Tiến hành đo đếm, thu thập các chỉ tiêu: thành phần loài, mật độ, đường kính (D_{1.3}), chiều cao (H_{vn}), đường kính tán, độ tàn che. Thành phần loài cây tái sinh, chiều cao, nguồn gốc (hạt và chồi) và sức sống của cây tái sinh.

- *Phương pháp xử lý số liệu:*

+ Để so sánh tính đa dạng tầng cây cao của ba trạng thái IIB, IIIA₂, IIIA₃ tác giả sử dụng 4 chỉ số đa dạng là Margalef (d), Pielou (J'), Shannon - Weiner (H'_{log2}) và chỉ số Simpson. Về sự tương đồng giữa cây mẹ và cây tái sinh. So sánh sự tương đồng giữa thành phần loài cây gỗ và cây tái sinh dưới tán rừng ta sử dụng công thức của Sorensen:

$$K = 2*c/(a+b)$$

Trong đó: a là số loài cây bắt gặp trong thành phần loài cây gỗ, b là số loài cây trong thành phần cây tái sinh, còn c là số loài cây cùng có mặt ở cả 2 thành phần.

+ Nội dung về đặc điểm tổ thành rừng, đặc điểm phân bố N/D; N/H, đặc điểm tái sinh tự nhiên dưới tán rừng được thu thập và xử lý theo phương pháp thống kê sinh học.

+ Công cụ tính toán là bảng tính Excel, phần mềm thống kê Statgraphics Plus Version 3.0, SPSS 10.0 và Primer 6.0.

IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Tổ thành tầng cây cao

Bảng 1. Đặc trưng tổ thành của trạng thái rừng IIB

STT	Loài	N(cây/ha)	G(m ² /ha)	V(m ³ /ha)	Tỷ lệ (%) theo			
					N%	G%	V%	TB
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Thành ngạnh	85	1,12	6,42	11,9	14,4	13,6	13,3
2	Chò chai	81	0,74	5,54	11,3	9,5	11,8	10,9
3	Dầu song nạng	44	0,48	2,72	6,1	6,1	5,8	6,0
4	Vừng	19	0,35	2,01	2,6	4,4	4,3	3,8
5	Cuống vàng	27	0,3	1,66	3,7	3,8	3,5	3,7
6	Lầu tấu	19	0,31	2,04	2,6	4	4,3	3,6
7	Vàng nghệ	31	0,25	1,59	4,3	3,3	3,4	3,6
...	Cộng 7 loài	305	3,55	21,99	42,5	45,6	46,7	44,9
60	Loài khác	413	4,24	25,11	57,5	54,4	53,3	55,1
67	Tổng số	719	7,79	47,1	100	100	100	100

Tổng hợp 3 OTC của trạng thái rừng IIB, ta có công thức tổ thành như sau:

0,133 Thành ngạnh + 0,109 Chò chai + 0,06 Dầu song nạng + 0,038 Vừng + 0,037 Cuống vàng + 0,036 Lầu tấu + 0,36 Vàng nghệ +... + 0,499 Loài khác.

Thành phần cây gỗ của trạng thái rừng IIB khá phong phú (67 loài), nhưng hệ số tổ thành trung

bình mỗi loài rất thấp (1,5%). Cây gỗ quý chi bắt gặp Gõ mật (*Sindora cochinchinensis*), Cẩm lai (*Dalbergia oliveri*), Cà đuối (*Dehaasia kurzii* King). Do ảnh hưởng của khai thác kiệt nên thành phần cây họ Sao - Dầu đặc trưng cho kiểu rừng kín thường xanh và nửa rụng lá hơi ẩm nhiệt đới còn lại rất ít với tổ thành từ 3 - 11%.

Bảng 2. Đặc trưng tổ thành của trạng thái rừng IIIA₂

STT	Loài	N (cây/ha)	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	Tỷ lệ (%) theo:			
					N%	G%	V%	TB
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Dầu song nạng	47	1,6	17	13	16	17	15
2	Chò chai	28	0,7	8,6	7,6	6,6	8,7	7,6
3	Lò bo	13	0,7	7,6	3,4	7,3	7,7	6,1
4	Lầu tấu	21	0,5	4,7	5,6	5,2	4,8	5,2
5	Trường	15	0,6	5,4	4	5,8	5,5	5,1
6	Bình linh	17	0,5	4,6	4,7	5,1	4,6	4,8
7	Dầu rái	11	0,5	4,9	2,9	4,6	5	4,2
8	Cám	11	0,5	4,4	2,9	4,5	4,4	4
	Cộng 8 loài	162	5,6	57,1	44	55	58	52
47	Loài khác	206	4,6	41,4	56	45	42	48
55	Tổng	368	10,2	98,5	100	100	100	100

Tổng hợp 3 OTC của trạng thái rừng III A₂ ta có công thức tổ thành như sau:

0,15 Dầu song nòng + 0,076 Chò chai + 0,061 Lò bo + 0,052 Lầu tấu + 0,051 Trường + 0,048 Bình linh + 0,042 Dầu rái + 0,04 Cắm +...+0,48 Loài khác.

Khi so sánh giữa trạng thái rừng IIB và IIIA₂ cho thấy sự khác biệt lớn nhất giữa hai trạng

thái là mật độ, trạng thái rừng IIIA₂ (368 cây/ha) thấp hơn nhiều trạng thái rừng IIB (719 cây/ha); Cùng với việc giảm về mật độ là sự tăng lên về đường kính và chiều cao. Do được chăm sóc, quản lý và bảo vệ tốt nên các loài cây họ Sao - Dầu chiếm ưu thế lớn hơn, trạng thái rừng IIIA₂ cũng ổn định hơn trạng thái IIB.

Bảng 3. Đặc trưng tổ thành của trạng thái rừng IIIA₃

STT	Loài	N (cây/ha)	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	Tỷ lệ (%) theo			
					N%	G%	V%	TB
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Bằng lăng ổi	50	6,9	73,4	13	32	35	27
2	Dầu song nòng	47	4	42,3	12	19	20	17
3	Trâm trắng	38	1,1	10,5	9,9	5,2	5,1	6,7
4	Dầu lá bóng	17	1,1	12	4,4	5,1	5,8	5,1
5	Cút mọt	25	1	7,7	6,5	4,4	3,7	4,9
6	Chò chai	12	0,8	7,7	3,1	3,9	3,7	3,6
	Cộng 6 loài	189	15	153,6	49	70	74	64
61	Loài khác	194	6,5	54,3	51	30	26	36
67	Tổng số	383	21,5	207,9	100	100	100	100

Tổng hợp 3 OTC của trạng thái rừng III A₃ ta có công thức tổ thành như sau:

0,27 Bằng lăng ổi + 0,17 Dầu song nòng + 0,067 Trâm trắng + 0,051 Dầu lá bóng + 0,049 Cút mọt + 0,036 Chò chai +... + 0,36 Loài khác.

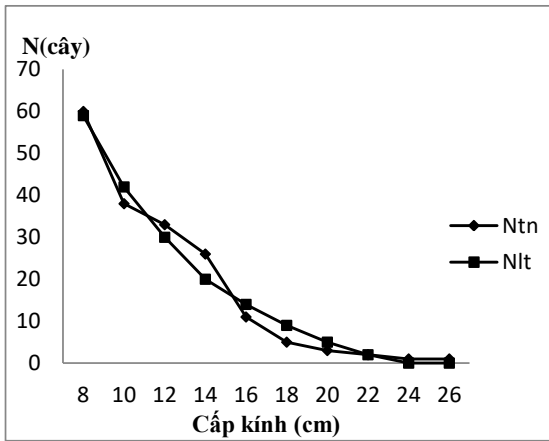
Bảng 3 cho thấy, thành phần cây gỗ ở trạng thái rừng IIIA₃ (67 loài) khá phong phú và đa dạng với nhiều loài chỉ có tổ thành dưới 1,0%. Do cấu trúc rừng vẫn chưa bị phá vỡ, nên thành phần cây họ Sao - Dầu đặc trưng cho kiểu rừng kín thường xanh và nửa rụng lá hơi

ấm nhiệt đới vẫn chiếm ưu thế cao (khoảng 20 - 30%). Qua đó ta có thể thấy rằng công tác quản lý và chăm sóc rừng của khu bảo tồn được đảm bảo, diễn thế rừng theo chiều hướng tích cực.

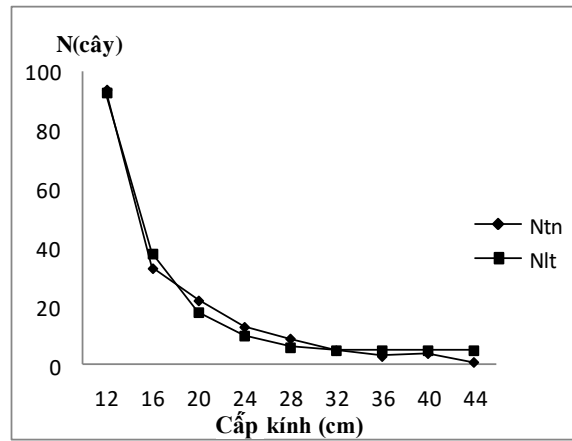
4.2. Đặc điểm phân bố N/D; N/H

+ *Phân bố N/D*

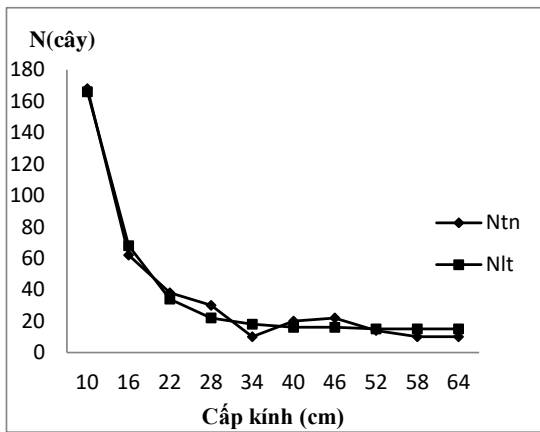
Tiến hành kiểm định tính phù hợp phân bố lý thuyết với số liệu thực nghiệm phân bố N - D. Trước hết phân chia D thành cấp khác nhau, sau đó mô tả phân bố N - D bằng những mô hình Mayer.



Phân bố N/D trạng thái IIB



Phân bố N/D trạng thái IIIA₂



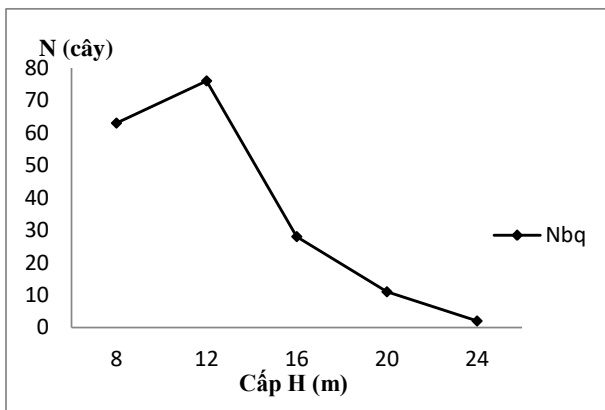
Phân bố N/D trạng thái IIIA₃

Hình 1. Phân bố N/D của 3 trạng thái rừng IIB, IIIA₂ và IIIA₃

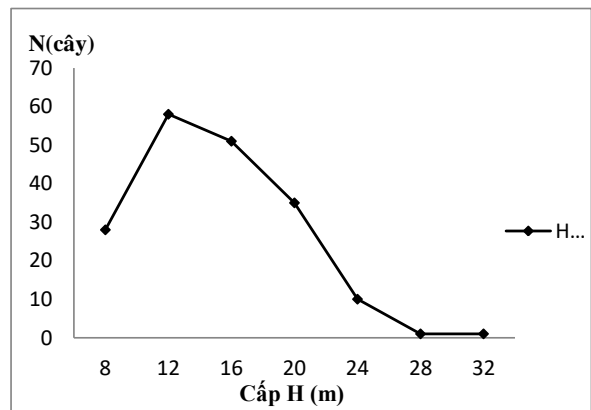
Kết quả nghiên cứu cho thấy phân bố N/D của cả ba trạng thái rừng IIB, IIIA₂ và IIIA₃ đều có dạng phân bố giảm, số cây giảm dần khi đường kính tăng lên, điều này phù hợp với

hiện trạng rừng đang phục hồi sau khai thác tại khu vực nghiên cứu.

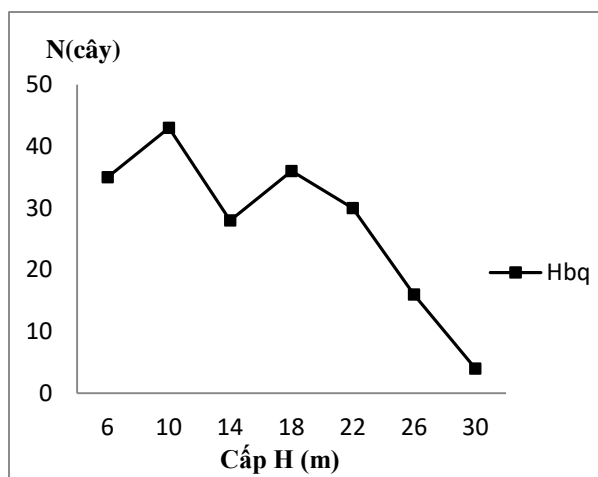
+ Phân bố N - H



Phân bố N/H của trạng thái rừng IIB



Phân bố N/H của trạng thái rừng IIIA₂



Hình 2. Phân bố N/H của 3 trạng thái rừng IIB, IIIA₂ và IIIA₃

Phân bố N/H của trạng thái rừng IIIA₃

Phân bố N - H của trạng thái rừng IIB có dạng 1 đỉnh lệch trái và nhọn ($K_u > 0$), dao động từ 11,5m đến 12,6m, trung bình là 12m, phân bố khá liên tục từ 8,0m đến 24,0m. Tương tự IIIA₂ có dạng 1 đỉnh lệch trái và nhọn ($K_u > 0$), Chiều cao bình quân trạng thái rừng IIIA₂ dao

động từ 14,5 đến 16,6m; trung bình 15,3m. Phạm vi biến động từ 6,5m đến 37,0m. Ngược lại Phân bố N - H của trạng thái rừng IIIA₃ có dạng 1 đỉnh lệch trái ($S_k > 0$) và tù ($K_u < 0$), phân bố khá liên tục từ thấp (khoảng 6,0m) đến cao (khoảng 30,0m).

4.3. Đặc điểm tái sinh rừng

Bảng 4. Đặc điểm tổ thành cây tái sinh

Trạng thái IIB			Trạng thái IIIA2			Trạng thái IIIA3		
Loài	Số cây	%	Loài	Số cây	%	Loài	Số cây	%
Chò chai	2250	19,2	Chò chai	2100	19,1	Chò chai	900	9,6
Trường chua	1600	13,7	Vàng nghệ	1500	13,6	Trâm trắng	700	7,4
Cắm thị	1500	12,8	Trường	800	7,3	Sằm	600	6,4
Săng đen	600	5,1	Trâm trắng	600	5,5	Vên vên	550	5,9
Bưởi bung	550	4,7	Trường chua	600	5,5	Dâu da	500	5,3
Thành nạng	450	3,8	Bưởi bung	550	5,0	Săng đen	500	5,3
Lòng mức	400	3,4	Dâu da	500	4,5	Trường	500	5,3
Vàng nghệ	400	3,4	Thầu tấu	450	4,1	Tử vi	500	5,3
Cộng 8 loài	7750	66,2	Cộng 8 loài	7100	64,5	Cộng 8 loài	4750	50,5
LK (34)	3950	33,8	LK (35)	4000	36,4	LK (25)	4650	49,5
Σ(42)	11700	100	Σsố (43)	11000	100	Σ(33)	9400	100

Công thức tổ thành cây tái sinh 3 trạng thái rừng:

- Trạng thái rừng IIB:

$$0,192\text{Chch} + 0,137\text{Trch} + 0,238\text{Ct} + 0,051\text{Sđ} + 0,047\text{Bb} + 0,038\text{Thn} + 0,034\text{Lm} \\ + 0,034\text{Vn} + \dots + 0,338\text{LK}$$

- Trạng thái IIIA2:

$$0,191\text{Chch} + 0,136\text{Vn} + 0,073\text{Tr} + 0,055\text{Trtr} + 0,05\text{Bb} + 0,045\text{Dd} + 0,042\text{Tht} + \dots + 0,264\text{LK}$$

- Trạng thái rừng IIIA3:

$$0,096\text{Chch} + 0,074\text{Trt} + 0,064\text{S} + 0,059\text{Vv} + 0,053\text{Dd} + 0,053\text{Sđ} + 0,053\text{Tr} + 0,053\text{Tv} + \dots + 0,49\text{LK}$$

Trong đó:

Chch: Chò chai Cm: Cút mọt S: Sầm Trch: Trường chua Bb: Bưởi bung
Vv: Vên vên Trtr: Trâm trắng Tr: Trường Tv: Tử vi Lm: Lòng mức
Dd: Dâu da Vn: Vàng nghệ Sđ: Săng đen Tht: Thầu tầu LK: Loài khác

Nhìn vào bảng trên ta thấy mật độ cây tái sinh tự nhiên dưới tán ba trạng thái rừng IIB, IIIA₂ và IIIA₃ tương ứng là 11.700, 11.100 và 9.400 cây/ha. Sự tương đồng giữa thành phần cây mẹ ở tầng trên với thành phần cây tái sinh ở tầng dưới có hệ số tương đồng lần lượt là IIB: 44,0%; IIIA₂: 42,9%; IIIA₃: 38,0% thấp, điều

đó cho thấy cây tái sinh có thể thay thế không hoàn toàn thành phần cây mẹ ở tầng trên. Nguyên nhân có thể là do nhiều loài cây thiếu cây mẹ có khả năng sinh sản hoặc do tán rừng quá kín, cần có một số tác động như phát dọn dây leo, cây bụi để thúc đẩy tái sinh.

Bảng 5. Nguồn gốc cây tái sinh

	Trạng thái	IIB	%	IIIA ₂	%	IIIA ₃	%
Nguồn gốc	Hạt	10.308	88,1	10.065	90,7	9100	96,8
	Chồi	1.392	11,9	1.035	9,3	300	8,2

Bảng 6. Chất lượng cây tái sinh phân theo chiều cao

TT	H (cm)	Tổng số (cây/ha)		Phân theo chất lượng					
				Tốt		Trung bình		Xấu	
		Số cây	%	Số cây	%	Số cây	%	Số cây	%
IIB	< 50	3.750	100	1.900	50,7	1.250	33,3	600	16
	50 - 100	3.000	100	1.515	50,5	1.100	36,7	385	12,8
	100 - 150	1.700	100	952	56	400	23,5	348	20,5
	150 - 200	2.000	100	1.268	63,4	500	25	232	11,6
	≥ 200	1.250	100	938	75	200	16	113	9
	Tổng số	11.700	100	6.573	56,2	3.450	29,5	1.677	14,3
IIIA ₂	< 50	3.000	100	1.359	45,3	482	16,1	1.16	38,7
	50 - 100	2.300	100	1.198	52,1	354	15,4	748	32,5
	100 - 150	2.600	100	1.495	57,5	403	15,5	702	27
	150 - 200	1.800	100	1.178	65,4	257	14,3	366	20,3
	≥ 200	1.400	100	1.025	73,2	131	9,4	244	17,4
	Tổng số	11.100	100	6.255	56,3	1.626	14,6	3.219	29
IIIA ₃	< 50	3.250	100	1.755	54	995	30,6	501	15,4
	50 - 100	2.250	100	1.270	56,4	671	29,8	310	13,8
	100 - 150	1.550	100	760	49	475	30,6	315	20,3
	150 - 200	1.025	100	725	70,7	260	25,4	40	3,9
	≥ 200	1.325	100	950	71,7	238	17,9	138	10,4
	Tổng số	9.400	100	5.460	58,1	2.638	28,1	1.302	13,9

Như chúng ta biết tái sinh rừng thành công hay không phụ thuộc vào số lượng và chất lượng nguồn giống, điều kiện môi trường cho sự phát tán và nảy mầm (Nguyễn Văn Thêm, 2002). Nhìn vào bảng 5 và bảng 6 ta có thể thấy đại đa phần cây tái sinh đều có nguồn

gốc từ hạt. Số lượng cây tái sinh có triển vọng tương đối cao từ 27,0% (IIB) đến 33,3% (IIIA₂) (cây tái sinh triển vọng là những cây có H \geq 100cm và phẩm chất tốt) điều này sẽ đảm bảo cho thay thế cây mẹ ở giai đoạn sau.

4.4. Tính đa dạng của ba trạng thái rừng

Bảng 7. Đa dạng cây gỗ lớn của ba trạng thái rừng

TT	Chỉ số đa dạng	Trạng thái rừng		
		IIB	IIIA ₂	IIIA ₃
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Số loài (S)	67	55	67
2	Số cây (N)	539	552	575
3	Margalef (d)	10,490	8,553	10,390
4	Pielou (J')	0,846	0,858	0,819
5	Shannon - Weiner (H'log _e)	3,556	3,440	3,444
6	Simpson (1 - Lambda)	0,954	0,954	0,944
7	Simpson (1 - Lambda')	0,956	0,955	0,946

Kết quả bảng 7 cho thấy trạng thái rừng IIB có số loài cây, sự giàu có về loài, tính đồng đều về độ phong phú và tính đa dạng cao nhất, kế đến là trạng thái rừng IIIA₃, thấp nhất là trạng thái rừng IIIA₂. Trạng thái IIB có sự đa dạng lớn hơn so với trạng thái IIIA₂, IIIA₃ vì đây là trạng thái rừng mới phục hồi sau khai

thác, không gian dinh dưỡng còn lớn tạo điều kiện cho nhiều loài cũng phát triển. Ở trạng thái IIIA₂, IIIA₃ sau quá trình chọn lọc tự nhiên diễn ra, các loài cây ưa sáng dần bị thay thế bằng các loài cây bản địa chịu bóng vì thế mà sự đa dạng giảm đi.

Bảng 8. Tính đa dạng cây tái sinh của ba trạng thái rừng

Chỉ số	Phân chia theo trạng thái rừng		
	IIB	IIIA ₂	IIIA ₃
(1)	(2)	(3)	(4)
Số loài (S)	42	43	33
Số cây (N)	117	111	94
Margalef (d)	7,516	7,774	6,111
Pielou (J')	0,799	0,814	0,914
Shannon - Weiner (H'log _e)	2,986	3,060	3,197
Simpson (1 - Lambda)	0,915	0,923	0,951
Simpson (1 - Lambda')	0,915	0,923	0,951

So với trạng thái rừng IIIA₂ và IIB, trạng thái rừng IIIA₃ có thành phần loài cây tái sinh, mật độ cây tái sinh và sự giàu có về loài cây tái

sinh thấp hơn, nhưng tính đa dạng lại cao hơn và độ phong phú của các loài cũng đồng đều hơn. Mặc dù có số lượng loài và mật độ của

trạng thái rừng IIIA₂ và IIB cao hơn trạng thái rừng IIIA₃ nhưng các loài này chỉ tập trung ở một vài họ chính vì thế mà độ đa dạng và độ phong phú cây tái sinh của trạng thái rừng IIB và IIIA₂ thấp hơn trạng thái IIIA₃. Từ đó có thể rút ra nhận định sơ bộ rằng, tính đa dạng cây tái sinh ở khu vực Mã Đà tỉnh Đồng Nai gia tăng dần theo mức độ ổn định của rừng.

V. KẾT LUẬN

Trạng thái rừng IIB có 67 loài cây gỗ thuộc 50 chi và 29 họ, trạng thái rừng IIIA₂ có 55 loài cây gỗ thuộc 41 chi và 25 họ, trạng thái rừng IIIA₃ có 67 loài thuộc 46 chi và 25 họ.

Phân bố N - D_{1,3} của cả ba trạng thái rừng IIB, IIIA₂ và IIIA₃ đều có dạng phân bố giảm, phân bố N - H của trạng thái rừng IIIA₃ có

dạng 1 đỉnh lệch trái và tù, trạng thái rừng IIB và IIIA₂ có dạng 1 đỉnh lệch trái và nhọn.

Mật độ cây tái sinh tự nhiên dưới tán ba trạng thái rừng IIB, IIIA₂ và IIIA₃ tương ứng là 11.700, 11.100 và 9.400 cây/ha. Đa số cây tái sinh đều có nguồn gốc từ hạt và sinh trưởng tốt.

Số loài cây, sự giàu có về loài, tính đồng đều về độ phong phú và tính đa dạng cây gỗ lớn của trạng thái rừng IIB cao hơn so với trạng thái rừng IIIA₂ và IIIA₃. Tính đa dạng cây tái sinh gia tăng dần từ trạng thái rừng IIB đến trạng thái rừng IIIA₂ và IIIA₃.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Khu Bảo tồn thiên nhiên và văn hóa Đồng Nai, 2010. Báo cáo luận chứng kinh tế kỹ thuật, Vĩnh Cửu, Đồng Nai
2. Nguyễn Văn Thêm, 2002. Sinh thái rừng. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Chi nhánh TP. Hồ Chí Minh.

Người thẩm định: TS. Hoàng Văn Thắng

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC RỪNG TỰ NHIÊN LÁ RỘNG THƯỜNG XANH TẠI VƯỜN QUỐC GIA VŨ QUANG - HÀ TĨNH

Nguyễn Thị Thu Hiền*, Trần Thị Thu Hà
Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên

TÓM TẮT

Từ khóa: Cấu trúc rừng, chỉ số đa dạng, phân bố khoảng cách, rừng tự nhiên lá rộng thường xanh, Vườn Quốc gia Vũ Quang.

Nghiên cứu này được tiến hành tại Vườn quốc gia Vũ Quang, Hà Tĩnh trên 6 ô tiêu chuẩn định vị (OTCĐV). Kết quả cho thấy, khu vực nghiên cứu có 14 loài ưu thế, điển hình những loài có hệ số tổ thành cao nhất (với IV >10%) gồm: Dẻ ần (*Castanopsis indica*), Bưởi bung ít lá gân (*Macclurodendron oligophlebia*), Nang (*Alangium ridleyi*), Sấu (*Dracontomelon duperreanum*). Chỉ số đa dạng loài theo Shannon - Wiener (H') và Simpson (D) lần lượt đạt 3,586 và 0,952. Nghiên cứu cũng đã xác định được hàm phân bố khoảng cách là hàm mô phỏng tốt cho phân bố số cây theo cỡ kính khu vực nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu này sẽ góp phần làm cơ sở khoa học cho quản lý rừng tự nhiên theo hướng bền vững, đa chức năng nói chung và làm cơ sở cho nghiên cứu động thái cấu trúc rừng ở các giai đoạn tiếp theo nói riêng.

Research on characteristics of evergreen broad - leaved natural forests in the Vu Quang National Park, Ha Tinh province

Keywords: Biodiversity index, distance distribution, evergreen broad - leaved natural forests, forest structure, Vu Quang National Park.

This research about structural characteristics of evergreen broad - leaved natural forest was examined on the six permanent sample plots in the Vu Quang National Park, Ha Tinh province. The result shown that there were 14 dominant species in the study areas (with IV >10%), in which some species with the highest composition coefficients as *Castanopsis indica*, *Macclurodendron oligophlebia*, *Alangium ridleyi*, *Dracontomelon duperreanum*. The Shannon - Wiener diversity index (H') and Simpson index (D) were calculated at 3.586 and 0.952, respectively. The distance distribution showed the best to fit N - D distribution of the forest stands in the study areas. This study results have significantly contributed to the scientific basis for the management of natural forests in a sustainable manner in general and provided a basis for studying the dynamics of forest structures in the next stage.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng tự nhiên nói chung và rừng tự nhiên phân bố ở vùng nhiệt đới nói riêng là một hệ sinh thái có cấu trúc rất phức tạp do sự đa dạng về thành phần loài và sự sắp xếp của các loài theo không gian và thời gian, do vậy nó trở thành một đề tài thu hút sự quan tâm nghiên cứu của rất nhiều nhà khoa học trong nhiều thập kỷ qua. Việc nghiên cứu cấu trúc rừng có một ý nghĩa quan trọng cả về lý luận và thực tiễn. Về mặt lý luận, rừng là một hệ sinh thái do vậy trong điều kiện nhất định nó có khả năng tự phục hồi, trao đổi cao hoặc luôn luôn có sự cân bằng sinh thái. Tuy nhiên, xã hội ngày càng phát triển thì nhu cầu của con người đối với các sản phẩm từ rừng ngày càng lớn hơn, con người đã khai thác rừng một cách cạn kiệt làm phá vỡ khả năng tự cân bằng của rừng hay nói một cách khác rừng đang dần diễn thế theo chiều hướng đi xuống. Do vậy, việc nghiên cứu rừng là để tìm hiểu các quy luật kết cấu của rừng từ đó bằng các biện pháp kỹ thuật tác động tích cực nhằm nâng cao khả năng cung cấp từ rừng hay nói cách khác là từng bước giúp rừng diễn thế theo chiều hướng đi lên.

Việt Nam là một nước thuộc khu vực nhiệt đới, nóng ẩm mưa nhiều do vậy tính đa dạng về thành phần loài và kết cấu của rừng là rất phức tạp. Việc nghiên cứu được các quy luật kết cấu này là rất khó khăn và đòi hỏi phải có sự hiểu biết sâu sắc về hệ sinh thái rừng mưa nhiệt đới. Trong những năm qua, rừng tự nhiên ở nước ta đang bị tàn phá và suy giảm nặng nề cả về số lượng và chất lượng (trên 50% diện tích rừng tự nhiên là rừng thứ sinh nghèo, nghèo cả về thành phần loài cây mục đích lẫn khả năng cung cấp). Do vậy, việc nghiên cứu các quy luật cấu trúc làm cơ sở đề xuất biện pháp tác động phục hồi những đối tượng rừng này là vấn đề hết sức cần thiết đặt ra cho các nhà lâm nghiệp.

Xuất phát từ những vấn đề trên tác giả đã tiến hành nghiên cứu chuyên đề: “Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở VQG Vũ Quang - Hà Tĩnh”. Đây sẽ là cơ sở cho nghiên cứu động thái cấu trúc rừng tại VQG Vũ Quang ở các giai đoạn tiếp theo.

II. MỤC TIÊU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu nghiên cứu

Xác định được một số đặc điểm cấu trúc cơ bản của rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại Vườn quốc gia Vũ Quang để góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho quản lý rừng tự nhiên theo hướng bền vững và đa chức năng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Kế thừa tài liệu

Nghiên cứu đã kế thừa 6 ô tiêu chuẩn định vị (ÔTCĐV) đã được thiết lập năm 2007 trên địa bàn Vườn Quốc gia (VQG) Vũ Quang thuộc đề tài của PGS.TS Trần Văn Con (2007).

b. Thu thập số liệu trên ô tiêu chuẩn

- ÔTCĐV để thu thập số liệu là một hình vuông có kích thước 100m × 100m (diện tích 10.000m²). Đo toàn bộ các cây có đường kính $D_{1.3} \geq 10\text{cm}$. Xác định tên cho từng cây, nếu cây nào không biết tên lấy mẫu hoặc chụp ảnh để giám định. Các chỉ tiêu điều tra được đo đếm năm 2012, bao gồm: tên cây, $D_{1.3}$, H_{vn} , H_{dc} , D_t và phẩm chất cây.

c. Xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được xử lý trên các phần mềm thống kê toán học Excel 5.0 (Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi, 2009) và SPSS (Vũ Tiến Hình *et al.*, 2006).

** Công thức tổ thành loài*

- Công thức tổ thành được tính bằng: trị số IV% (chỉ số quan trọng: Important Value) của Daniel Marmillod như sau:

$$IV_i \% = \frac{N_i \% + G_i \%}{2} \quad (2.1)$$

Trong đó: IV%, Ni%, Gi% là tỷ lệ tổ thành, % theo số cây của loài i và tỷ lệ theo tổng tiết diện ngang của loài i trong QXTV rừng.

** Tính đa dạng loài*

- Hệ số hỗn loài: HL1= S/N; tỷ lệ hỗn loài được biểu thị dưới dạng 1/n (trong đó n là một số nguyên) có nghĩa là cứ n cây cá thể thì có 1 loài. Do đó, ta có n = N/S (và chỉ lấy tròn số nguyên). *Trong đó:* S là số loài trong OTC và N là tổng số cây trong OTC.

- Chỉ số đa dạng loài: Nghiên cứu sử dụng một số phương pháp xác định chỉ số đa dạng loài sau:

+ Chỉ số đa dạng Shannon - Wiener (H') được tính bằng công thức:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i \quad (2.2)$$

Trong đó: p_i = n_i/N: là tỷ lệ cá thể loài i so với tổng số cây trong OTC.

Công thức này thể hiện hai nhân tố đó là số loài - tức là độ phong phú của sinh vật trong quần xã và tính đồng đều theo mức độ phân phối các cá thể trong loài. Số loài càng nhiều thì mức độ phức tạp càng cao, nghĩa là H' càng lớn thì lượng thông tin trong quần xã càng lớn và tính đa dạng càng cao.

+ Chỉ số đa dạng loài Simpson (1949) được tính bằng công thức:

$$D_1 = 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2 \quad (2.3)$$

Trong đó: p_i là độ nhiều tương đối của loài i.

+ Chỉ số Rényi: Chỉ số Rényi được tính bằng công thức như sau:

$$H_\alpha = \frac{\ln \left(\sum_{i=1}^s p_i^\alpha \right)}{1 - \alpha} \quad (2.4)$$

Trong đó: s là tổng số loài, p_i là độ nhiều tương đối loài thứ i trong OTC, α là một tham số quy mô có biến thiên từ 0 đến ∞.

Trong nghiên cứu này, tác giả đã sử dụng phân tích sự biến thiên của giá trị H_α trong các trường hợp α = 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8 và ∞ để vẽ đồ thị mô tả tính đa dạng loài của khu vực nghiên cứu.

** Mô phỏng các quy luật phân bố số cây theo đường kính (N/D_{1.3})*

Tính các đặc trưng thống kê mô tả phân bố N/D_{1.3}. Do số lượng cây trong OTC lớn, số cây ở các cỡ đường kính lớn không nhiều, nên ta tiến hành chia tổ ghép nhóm, xác định giá trị lớn nhất, nhỏ nhất. Sau đó chọn mặc định cự ly tổ K, thường là giá trị chẵn cho phù hợp với đối tượng nghiên cứu. Do đối tượng nghiên cứu là rừng tự nhiên, nên cự ly tổ K được chọn cho đường kính ngang ngực D_{1.3} = 5 cm/cỡ.

Tiếp đến, những phân bố thực nghiệm được làm phù hợp với phân bố lý thuyết. Những dạng hàm phân bố lý thuyết được chọn trên cơ sở mô tả tốt các kiểu phân bố của đối tượng nghiên cứu. Theo đó, số liệu thực nghiệm sẽ được làm phù hợp với 3 dạng hàm phân bố lý thuyết thường gặp: Phân bố Khoảng cách, phân bố Meyer và phân bố Weibull. Sự phù hợp của số liệu thực nghiệm với những phân bố lý thuyết được đánh giá theo kiểm định χ². Qua đó đã xác định được hàm phân bố khoảng cách là hàm phù hợp hơn cả để mô tả quy luật tương quan N/D_{1.3}.

Hàm phân bố khoảng cách: Là phân bố xác suất của biến ngẫu nhiên đứt quãng, hàm toán học có dạng:

$$F(x) = \begin{cases} \gamma & x = 0 \\ (1-\gamma)(1-\alpha).\alpha^{x-1} & x \geq 1 \end{cases} \quad (2.5)$$

Kiểm tra giả thuyết về luật phân bố: bằng tiêu chuẩn phù hợp χ^2 . Nếu $\chi_n^2 > \chi_{05}^2$ tra bảng với bậc tự do $k = m - r - 1$ thì phân bố lý thuyết không phù hợp với phân bố thực nghiệm.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm cấu trúc tổ thành và tính đa dạng loài thực vật rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại Vườn Quốc gia Vũ Quang - Hà Tĩnh

3.1.1. Đặc điểm cấu trúc tổ thành loài thực vật

Cấu trúc tổ thành đề cập đến sự tổ hợp và mức độ tham gia của các thành phần thực vật trong quần xã, đối tượng là loài cây. Tổ thành là một trong những chỉ tiêu cấu trúc quan trọng, nó cho biết số loài cây và tỷ lệ của mỗi loài hay nhóm loài cây nào đó trong lâm phần. Tổ thành loài còn là chỉ tiêu dùng để đánh giá tính đa dạng loài, tính ổn định và bền vững của hệ sinh thái rừng. Cấu trúc tổ thành của lâm phần nói lên toàn bộ giá trị của lâm phần.

Tổng hợp về đặc điểm, cấu trúc tổ thành loài thực vật đặc trưng cho từng OTCDV của khu vực nghiên cứu được tổng hợp ở bảng 1.

Bảng 1. Tổ thành loài cây tham gia tầng tán chính - VQG Vũ Quang

OTCDV	Loài cây	N (cây/ha)	G (m ² /ha)	N (%)	G (%)	IV (%)
VQ1	Dẻ ấn	20	1,2	6,8	8,9	7,9
	Chẹo tía	19	1,1	6,5	8,3	7,4
	Giền trắng	22	0,8	7,5	5,7	6,6
	Tổng ưu thế	61	3,1	20,8	22,9	21,9
VQ2	Bưởi bung ít lá gân	60	1,2	24,0	13,8	18,9
	Dẻ ấn	29	1,4	11,6	16,0	13,8
	Hà nụ	20	0,7	8,0	7,8	7,9
	Tổng ưu thế	109	3,3	43,6	37,6	40,6
VQ3	Dẻ ấn	33	4,2	13,3	25,5	19,4
	Nang	23	1,5	9,2	8,8	9,0
	Máu chó thấu kính	22	0,8	8,8	4,5	6,7
	Thừng mực lá to	16	0,9	6,4	5,5	6,0
	Tổng ưu thế	94	7,4	37,7	44,3	41,1
VQ4	Cà lồ	17	1,3	5,8	7,2	6,5
	sp4	16	1,0	5,5	5,4	5,4
	Tổng ưu thế	33	2,3	11,3	12,6	11,9
VQ5	Chành rãnh	27	2,5	7,1	11,3	9,2
	Sấu	9	3,0	2,4	13,2	7,8
	Cà lồ	23	1,1	6,0	4,7	5,4
	Tổng ưu thế	59	6,6	15,5	29,2	22,4
VQ6	Nang	44	3,3	14,1	12,1	13,1
	Sấu	15	4,7	4,8	17,1	10,9
	Nhọ nôi	43	1,2	13,8	4,5	9,1
	Chín tầng	18	3,2	5,8	11,7	8,7
	Cà lồ	21	1,8	6,7	6,7	6,7
	Tổng ưu thế	141	14,2	45,2	52,1	48,5

Kết quả tính toán cho thấy, tổng giá trị về chỉ số quan trọng (IV%) của tổ hợp loài ưu thế ở 6 OTCĐV có biến động rất lớn, từ 11,9% (OTCĐV VQ4) đến 48,4% (OTCĐV VQ6). Số loài ưu thế và chỉ số IV% của loài ưu thế ở khu vực VQG Vũ Quang đều thấp hơn so với VQG Ba Bể, cụ thể: số loài ưu thế của khu vực này biến động từ 2 loài (OTCĐV VQ4) đến 5 loài (OTCĐV VQ6). Chỉ số IV% của các loài ưu thế chưa cao và có mức biến động từ 5,4% (loài Cà lồ ở OTCĐV VQ5) đến 19,4% (loài Dẻ ấn ở OTCĐV VQ3). Tổ hợp loài cây ưu thế ở VQG Vũ Quang gồm 14 loài: Chẹo tía (*Engelhardtia roxburghiana*), Dẻ ấn (*Castanopsis indica*), Giền trắng (*Xylopia pierrei*), Bưởi bung ít lá gân (*Macclurodendron oligophlebia*), Hà nụ (*Ixonanthes reticulata*), Nang (*Alangium ridleyi*), Máu chó thấu kính (*Knema lenta*), Thừng mực lá to (*Wrightia macrocarpa*), Cà lồ (*Caryodaphnopsis tonkinensis*), sp4, Chành

rành (*Dodonaea viscosa*), Sầu (*Dracontomelon duperreanum*), Nhọ nôi (*Diospyros apiculata*), Chín tầng (*Diospyros pilosula*).

3.1.2. Tính đa dạng loài thực vật

Để nghiên cứu về tính đa dạng thực vật, trong phạm vi nghiên cứu này sử dụng hệ số hỗn loài, chỉ số đa dạng của Shannon - Wiener, chỉ số đa dạng của Simpson. Hệ số hỗn loài cho biết mức độ đa dạng về loài của quần xã. Hệ số hỗn loài được biểu thị dưới dạng 1/n (trong đó n là một số nguyên) có nghĩa là cứ n cây cá thể thì có 1 loài. Chỉ số đa dạng của Shannon - Wiener (H) và chỉ số đa dạng loài Simpson (D) thể hiện mức độ phong phú của các loài trong quần xã, số loài càng nhiều thì mức độ phức tạp càng cao. Nếu H' và D càng cao chứng tỏ quần xã có lượng thông tin lớn, tính đa dạng càng cao.

Kết quả tính toán các chỉ số này tại các khu vực nghiên cứu được thể hiện qua bảng sau:

Bảng 2. Tính đa dạng thực vật tại khu vực nghiên cứu

OTCĐV	Hệ số hỗn loài	H	D
VQ1	1/4	3,923	0,971
VQ2	1/4	3,266	0,913
VQ3	1/4	3,447	0,949
VQ4	1/4	3,947	0,975
VQ5	1/6	3,664	0,967
VQ6	1/6	3,266	0,938
TB	1/4	3,586	0,952

Từ bảng 2 ta thấy, hệ số hỗn loài tại khu vực nghiên cứu biến động từ 1/4 (OTCĐV VQ1, VQ2, VQ3, VQ4) đến 1/6 (OTCĐV VQ5, VQ6).

Chỉ số đa dạng loài Shannon - Wiener trong khu vực nghiên cứu biến động từ 3,266 (OTCĐV VQ2, VQ6) đến 3,947 (OTCĐV VQ4); còn chỉ số đa dạng loài Simpson biến

động từ 0,913 (OTCĐV VQ2) đến 0,975 (OTCĐV VQ4).

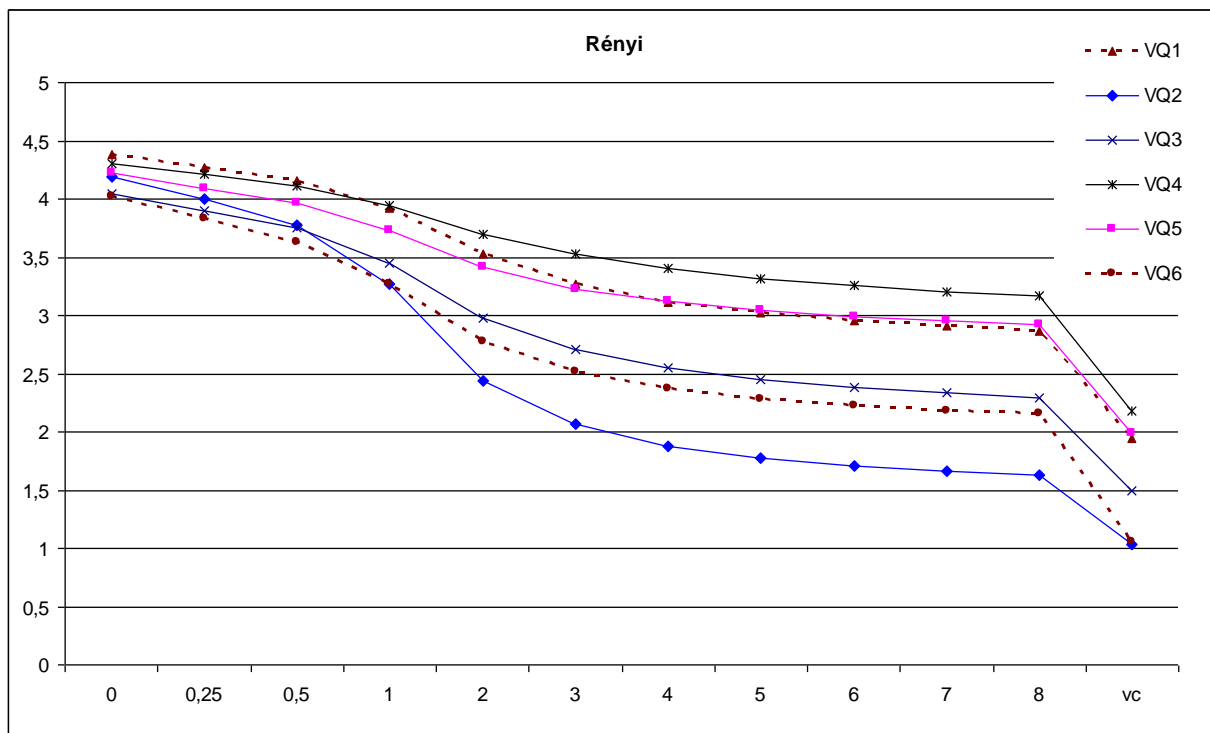
Từ đó cho thấy rằng, OTCĐV VQ4 là ô có hệ số hỗn loài cao (cùng đạt giá trị với OTCĐV VQ1, VQ2, VQ3), tuy nhiên tính đa dạng loài thực vật ở OTCĐV VQ4 (theo chỉ số đa dạng của Shannon - Wiener (H) và chỉ số đa dạng

loài Simpson (D)) là cao nhất trong khu vực nghiên cứu. Đứng thứ 2 là OTCĐV VQ1, tiếp đó lần lượt là OTCĐV VQ5, OTCĐV VQ3, OTCĐV VQ6, và cuối cùng là OTCĐV VQ2.

Ngoài các chỉ tiêu đánh giá mức độ phong phú về thành phần loài, chỉ tiêu về độ đồng đều của các loài trong quần xã cũng có ý nghĩa hết sức quan trọng. Một số chỉ số tổng hợp vừa thể hiện tính đa dạng loài và mức độ đồng đều giữa các loài trong các quần xã đó là chỉ số Rényi (H_α). H_α có thể là thước đo liên tục tính đa dạng của thảm thực vật. H_α có ưu điểm hơn so với nhiều chỉ số đa dạng truyền thống. Một ưu điểm nữa là chỉ số Rényi rất

thích hợp cho việc định nghĩa tính đa dạng thông qua việc kết hợp giữa độ nhiều và độ đồng đẳng (độ đều). Với những ưu điểm đó, chỉ số Rényi đã được nhiều tác giả sử dụng trong phân tích tính đa dạng của thảm thực vật. Trong nghiên cứu này, tác giả đã sử dụng hệ số này để phân tích sự biến thiên của giá trị H_α trong các trường hợp $\alpha = 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8$ và ∞ để vẽ đồ thị mô tả tính đa dạng loài của khu vực nghiên cứu.

Tính toán chỉ số Rényi cho rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở khu vực nghiên cứu thu được kết quả sau:



Hình 1. Biểu đồ chỉ số đa dạng Rényi của khu vực nghiên cứu

Kết quả hình 1 cho thấy, đường cong càng nằm trên cao thì mức độ đa dạng càng cao. Mặt khác, nếu đường cong càng dốc chứng tỏ sự đồng đều về số lượng cá thể của các loài của lâm phần càng thấp (có sự chênh lệch lớn về số lượng cá thể giữa các loài). Hình 1 đã thể hiện một cách trực quan tính đa dạng loài

và mức độ đồng đều của các loài. Như vậy, chỉ số Rényi là một chỉ số tổng hợp, có thể biểu thị tốt cho tính đa dạng loài và mức độ đồng đều của các loài trong quần xã. Qua hình trên ta thấy, OTCĐV VQ4 có tính đa dạng loài và độ đồng đều cá thể của các loài là cao nhất; và thấp nhất là OTCĐV VQ2.

3.2. Đặc điểm cấu trúc N/D_{1.3} rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại Vườn quốc gia Vũ Quang - Hà Tĩnh

Phân bố N/D_{1.3} thể hiện quy luật sắp xếp các thành phần cấu tạo nên quần thể cây rừng trong không gian và thời gian. Đây là cơ sở quan trọng cho việc thống kê, dự đoán trữ lượng, sản lượng rừng nên nó là quy luật quan trọng trong kết cấu lâm phần. Từ quy luật cấu trúc này, chúng ta có thể đánh giá được kết cấu của rừng, đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh thích hợp để xây dựng quần xã thực vật có năng suất và tính ổn định cao. Thông qua mật độ của từng cấp kính có thể biết được

rừng đang ở trạng thái nào, xu hướng phát triển trong tương lai.

Trong phạm vi của nghiên cứu này đã thử nghiệm nắn phân bố N/D_{1.3} theo ba phân bố lý thuyết thường gặp: Phân bố Khoảng cách, Phân bố Meyer và Phân bố Weibull. Kết quả cho thấy phân bố khoảng cách là phù hợp để nắn phân bố này theo quy luật tự nhiên (do số lượng cây trong OTCĐV lớn, số cây ở các cỡ đường kính lớn không nhiều, vì vậy trong nghiên cứu này lấy cự ly giữa các cỡ đường kính để nghiên cứu là 5cm).

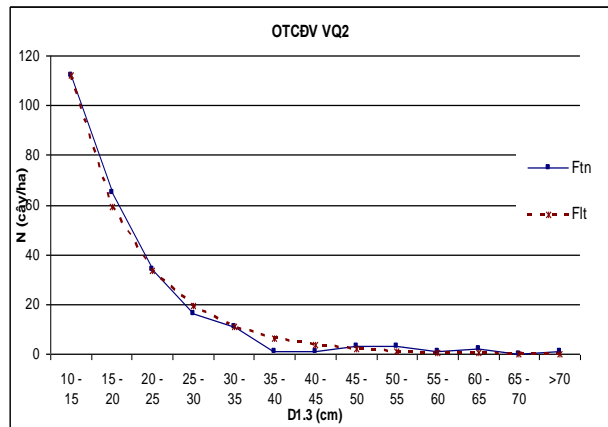
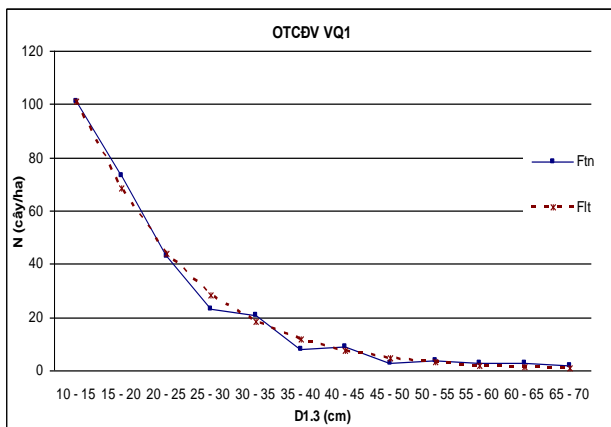
Kết quả nắn phân bố N/D_{1.3} của hàm đã lựa chọn được tổng hợp dưới đây:

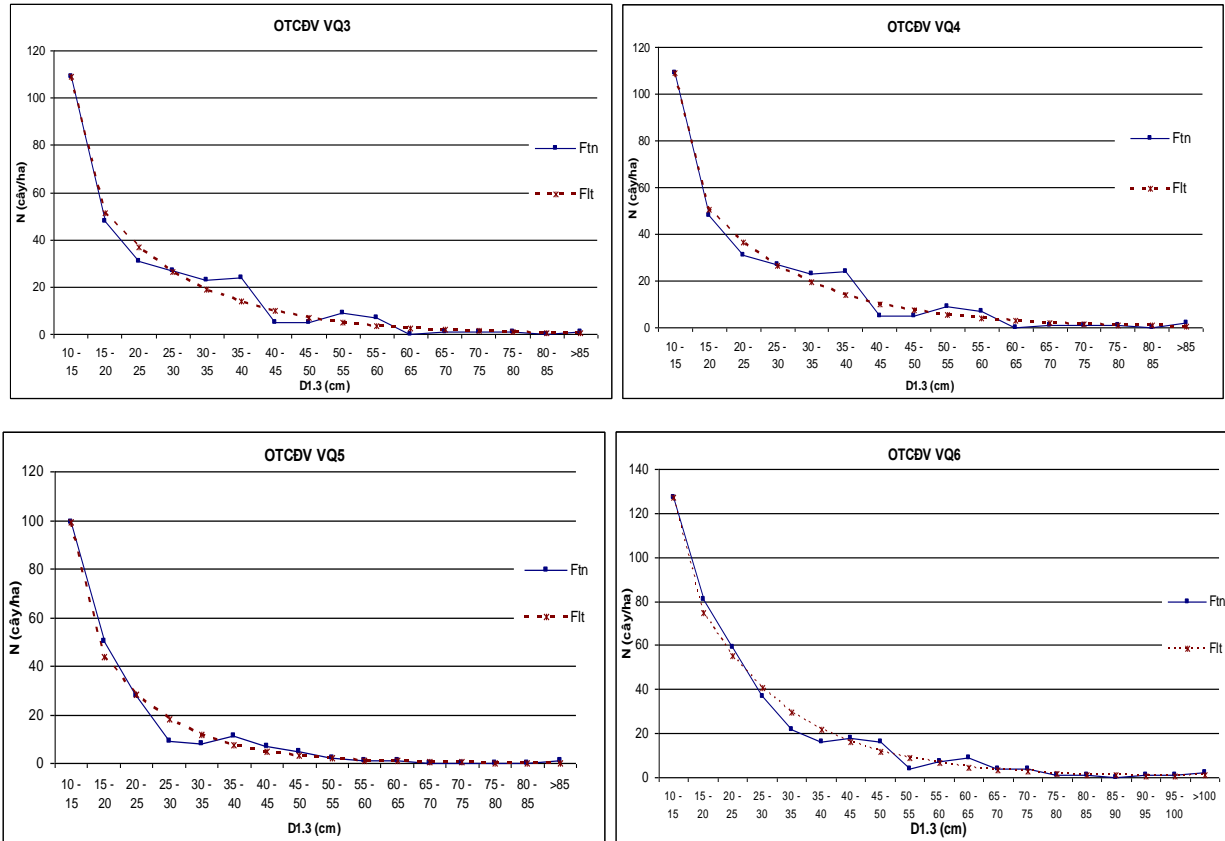
Bảng 3. Mô phỏng phân bố N/D_{1.3} bằng hàm khoảng cách

OTCĐV	Gamma	Anpha	χ_n^2	χ_{05}^2	Kết luận
VQ1	0,34	0,64	5,30	12,6	H ⁺
VQ2	0,45	0,57	6,54	9,49	H ⁺
VQ3	0,37	0,72	15,98	14,1	H ⁻
VQ4	0,37	0,73	18,72	14,1	H ⁻
VQ5	0,45	0,65	11,39	11,4	H ⁺
VQ6	0,31	0,74	12,78	18,3	H ⁺

Kết quả cho thấy, tổng số có 4 OTCĐV đều có giá trị $\chi_n^2 < \chi_{05}^2$ (Trừ OTCĐV VQ3, VQ4). Kết quả này chứng tỏ hàm khoảng cách mô phỏng khá tốt quy luật phân bố số cây theo cấp kính cả khu vực nghiên cứu

(Hình 2). Kết quả mô phỏng đường cong phân bố số cây theo cỡ đường kính của các OTCĐV tại Vườn quốc gia Vũ Quang được thể hiện qua hình 2.





Hình 2. Phân bố $n/D_{1,3}$ theo hàm khoảng cách 6 OTCĐV tại khu vực nghiên cứu

Hình 2 cho thấy, các OTCĐV có hình phân bố $N/D_{1,3}$ khá giống nhau, các đường phân bố thực nghiệm có hình dạng gần trùng với hàm lý thuyết. Đường kính tăng và đạt cực đỉnh tại cỡ kính $D_{1,3}=10 - 15\text{cm}$ và giảm dần khi đường kính $D_{1,3}$ tăng. Các cây được tập trung chủ yếu ở cấp kính 10 - 25cm và theo quy luật phân bố giảm. Cá biệt khu vực nghiên cứu có ÔTCĐV số lượng cây có $D_{1,3}>40\text{cm}$ chiếm tỷ lệ cao (OTCĐV VQ6 với 68 cây/ha và OTCĐV BB3 với 31 cây/ha) đặc trưng cho loại rừng tự nhiên đã có thời gian phục hồi, ít bị tác động của con người, cấu trúc tương đối ổn định.

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

*** Về cấu trúc tổ thành loài cây tầng cây cao:**

- Lâm phần ở 6 OTCĐV nghiên cứu có sự khác biệt rõ rệt về tổ thành loài và mức độ ưu

thế loài. Các loài ưu thế ở OTCĐV VQ6, VQ3, VQ2 đều thể hiện ưu thế rất rõ ràng với tổng hệ số tổ thành (tính theo chỉ số IV%) khá cao và lần lượt đạt là: 48,5%, 41,1% và 40,6%; thấp nhất là ở OTCĐV VQ4 với 11,9%.

- Tại 2 OTCĐV VQ6 và OTCĐV VQ3 có tổ thành loài ưu hợp phong phú hơn hẳn so với các OTCĐV còn lại. Điều này thể hiện thông qua số loài trong tổ hợp loài ưu thế của các OTCĐV, cụ thể: OTCĐV VQ6 có 6 loài ưu thế; OTCĐV VQ3 có 4 loài ưu thế; OTCĐV VQ1, VQ2, VQ5 đều có 6 loài ưu thế; và cuối cùng là OTCĐV VQ4 với 2 loài cây ưu thế.

*** Về tính đa dạng loài:**

Đánh giá tính đa dạng loài thực vật theo Shannon - Wiener (H), Simpson (D) và chỉ số Rényi đều cho thấy tính đa dạng loài ở 6 OTCĐV khu vực nghiên cứu theo chiều giảm

dẫn như sau: OTCĐV VQ 4 > VQ1 > VQ5 > VQ3 > VQ6 > VQ2.

*** Về cấu trúc $N/D_{1.3}$:**

Phân bố số cây theo cỡ kính khu vực nghiên cứu tuân theo phân bố khoảng cách. Đường cong phân bố số cây theo cỡ đường kính có dạng giảm. Số cây đạt giá trị cực đỉnh ở cỡ đường kính thứ nhất ($D_{1.3} = 10 - 15\text{cm}$) và giảm dần khi đường kính tăng cao.

4.2. Khuyến nghị

Nghiên cứu này mới chỉ thực hiện tại VQG Vũ Quang. Cần có các nghiên cứu tiếp theo tại các khu vực khác để có cái nhìn toàn diện hơn về đặc điểm cấu trúc của từng đối tượng nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Con, 2007. Nghiên cứu các đặc điểm cấu trúc và động thái của một số kiểu rừng chủ yếu ở Việt Nam. Viện Nghiên cứu Lâm sinh, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
2. Vũ Tiến Hình, Nguyễn Hải Tuất và Ngô Kim Khôi, 2006. Giáo trình phân tích thống kê trong lâm nghiệp. Nxb. Nông nghiệp.
3. Nguyễn Hải Tuất và Ngô Kim Khôi, 2009. Giáo trình Thống kê sinh học. Nxb. Nông Nghiệp.

Người thẩm định: PGS.TS. Trần Văn Con

ĐỘNG THÁI CẤU TRÚC RỪNG TỰ NHIÊN LÁ RỘNG THƯỜNG XANH TẠI VƯỜN QUỐC GIA BA BÈ

Nguyễn Thị Thu Hiền¹, Trần Văn Con², Trần Thị Thu Hà¹

¹ Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên

² Viện Nghiên cứu Lâm sinh - Viện Khoa học Lâm nghiệp VN

TÓM TẮT

Từ khóa: Rừng tự nhiên lá rộng thường xanh, động thái, cấu trúc, tái sinh bổ sung.

Nghiên cứu này được tiến hành thu thập số liệu ở 6 ô tiêu chuẩn định vị thuộc đối tượng rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại vườn quốc gia Ba Bè giai đoạn 2007 - 2012. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, động thái cấu trúc $N/D_{1.3}$ có sự biến động về phân bố số lượng cây ở cấp kính nhỏ giảm tương đối nhiều, đặc biệt ở ô tiêu chuẩn BB6. Số cây tái sinh bổ sung đạt bình quân là 9 cây/ha/năm; số cây chết bình quân là 7 cây/ha/năm; tỷ lệ cây chuyển cấp/ô tiêu chuẩn/cả chu kỳ đạt giá trị là 19,46%. Nhìn chung, cấu trúc và động thái của rừng ở khu vực nghiên cứu tương đối ổn định. Động thái cấu trúc tổ thành có sự biến đổi nhưng không đáng kể. Kết quả nghiên cứu này có ý nghĩa quan trọng trong việc mô phỏng diễn biến của rừng qua thời gian dài.

Dynamic structure of evergreen broad - leaved natural forests in the Ba Be National Park

Keywords: Evergreen broad - leaved natural forest, dynamics, structure and additional regeneration

The data collection in the standard positioned plots of evergreen broad - leaved natural forest was conducted to in Ba Be National Park from 2007 to 2012. As results shown, the dynamics of forest and its structure were relatively stable in the study area. Although there was a change in dynamics of structure components, it was not significant. The structural dynamics of density/diameter at the breast height ($N/D_{1.3}$) had the biggest variation in the BB6 plot in relation to the distribution in number of trees at the small diameter - based category, which decreased relatively considerable. A number of additional regeneration seedlings averaged at 9 trees per ha year⁻¹, while the average number of dead trees was 7 trees per ha year⁻¹, the rate of movement of trees to the next category per plot in the cycle were reached to the value of 19.46 %. Based on the results, this study can simulate the evolution of the forest over the long term.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thực tiễn đã chứng minh rằng các giải pháp nhằm phục hồi, quản lý và sử dụng rừng bền vững chỉ có thể giải quyết thỏa đáng một khi có sự hiểu biết đầy đủ về bản chất quy luật sống của hệ sinh thái rừng, trong đó có quy luật sinh trưởng và các nhân tố ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của cây rừng có vai trò quan trọng. Việc nghiên cứu động thái của rừng tự nhiên là một công việc rất khó khăn nhưng hết sức cần thiết nhằm nắm bắt được các quy luật phát triển của rừng để có các quyết định điều chỉnh hợp lý và kịp thời trong từng giai đoạn phát triển của rừng (Trần Văn Con, 2006). Các quá trình động thái diễn ra trong rừng có thể chia thành 3 nhóm quá trình: (1) tăng trưởng của cây dẫn đến sự chuyển cấp trong tầng cây cao; (2) quá trình tái sinh bổ sung; (3) quá trình chết tự nhiên trong các cỡ kính. Hai quá trình sau làm thay đổi tổ thành loài và cấu trúc của lâm phần. Các nghiên cứu về cấu trúc và động thái của rừng tự nhiên đã được các nhà khoa học lâm nghiệp quan tâm từ lâu và có khá nhiều công trình đã được công bố, nhiều kiến thức và kinh nghiệm đã được tích lũy làm cơ sở cho các biện pháp kỹ thuật trong quản lý và sử dụng rừng. Tuy nhiên để có cơ sở xây dựng được mô hình rừng mục đích và các biện pháp kỹ thuật lâm sinh nhằm dẫn dắt rừng đạt được sự bền vững cần phải tiếp tục nghiên cứu bổ sung để có những hiểu biết sâu hơn về các quy luật sinh trưởng của cây rừng ở từng khu vực hay từng đặc trưng của từng loại rừng. Hiện nay, việc duy trì và phát triển rừng tự nhiên nước ta, đặc biệt là rừng tự nhiên lá rộng thường xanh hết sức quan trọng đối với hệ sinh thái rừng mưa nhiệt đới này. Xuất phát từ ý nghĩa thực tiễn và ý nghĩa khoa học, chúng tôi tiến hành “Nghiên cứu động thái cấu trúc rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại Vườn Quốc gia Ba Bể”.

II. MỤC TIÊU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu nghiên cứu

Xác định được một số đặc điểm động thái cấu trúc của rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại Vườn Quốc gia Ba Bể góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho quản lý rừng tự nhiên theo hướng bền vững và đa chức năng.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu nghiên cứu được thu thập trên 6 ô tiêu chuẩn định vị được lập từ năm 2007 và được theo dõi trong chu kỳ 5 năm (2007 - 2012) trong khuôn khổ đề tài của PGS.TS. Trần Văn Con (2007).

ÔTCĐV được thiết kế thu thập số liệu là một hình vuông có kích thước 100mx100m (diện tích 10.000m²). Đo toàn bộ các cây có đường kính $D_{1,3} \geq 10\text{cm}$. Xác định tên cho từng cây, nếu cây nào không biết tên lấy mẫu hoặc chụp ảnh để giám định. Các chỉ tiêu điều tra bao gồm: tên cây, $D_{1,3}$, H_{vn} , H_{dc} , D_t , phẩm chất. Các cây trong ô tiêu chuẩn được đánh dấu bằng sơn đỏ để tiện theo dõi.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được xử lý trên các phần mềm thống kê toán học Excel 5.0 (Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi, 2009) và SPSS (Vũ Tiến Hình et al., 2006).

* Phân tích cấu trúc tổ thành loài:

- Công thức tổ thành được tính bằng: trị số IV% (chỉ số quan trọng: Important Value) của Daniel Marmillod như sau :

$$IV_i \% = \frac{N_i \% + G_i \%}{2}$$

Trong đó: IV%, Ni%, Gi% là tỷ lệ tổ thành, % theo số cây của loài i và tỷ lệ theo tổng tiết diện ngang của loài i trong quần xã thực vật rừng.

- Chỉ số đa dạng loài: Chỉ số đa dạng Shannon
- Wienerr (H') được tính bằng công thức:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Trong đó: $p_i = n_i/N$: là tỷ lệ cá thể loài i so với tổng số cây trong ÔTCĐV.

- Hệ số hỗn loài: $HL1 = S/N$; tỷ lệ hỗn loài được biểu thị dưới dạng $1/n$ (trong đó n là một số nguyên) có nghĩa là cứ n cây cá thể thì có 1 loài. Do đó, ta có $n = N/S$ (và chỉ lấy tròn số nguyên). *Trong đó:* S là số loài trong ÔTCĐV và N là tổng số cây trong ÔTCĐV.

* *Phân tích động thái cấu trúc N/D:* đánh giá cho chu kỳ nghiên cứu 5 năm theo từng ô tiêu chuẩn định vị.

* *Phân tích tỷ lệ cây chết*

- Tỷ lệ chết: $Mp = (M/No) \times 100$

- Hệ số chết: $Mr = (\ln No - \ln Ns)/t$

Trong đó: No, Ns, t là số cây ở thời điểm 0, số cây sống ở thời điểm t và khoảng cách giữa hai lần đo.

* *Phân tích tỷ lệ cây tái sinh bổ sung và chuyển cấp*

- Tỷ lệ chuyển cấp: $Rp = (R/Nt) \times 100$

- Hệ số chuyển cấp: $Rr = (\ln Nt - \ln Ns)/t$

Trong đó: Nt, Ns, t là số cây ở thời điểm t , số cây sống ở thời điểm t và khoảng cách giữa hai lần đo.

Quá trình chuyển cấp kính của các cây trong lâm phần có thể được diễn đạt bằng công thức toán học sau:

$$N_{k,t+1} = N_{k,t} + R_k - O_k - M_k$$

Trong đó: $N_{k,t+1}$ là số cây ở cỡ kính k vào thời điểm $t + 1$

$N_{k,t}$ là số cây ở cỡ kính k vào thời điểm t

R_k là số cây bổ sung vào cỡ kính k

O_k là số cây chuyển ra khỏi cỡ kính k

M_k là số cây chết ở cỡ kính k trong thời gian t .

Từ số liệu thu thập tại các ÔTCĐV ở hai thời điểm sẽ xác định được $N_{k,t+1}, N_{k,t}, R_k$ và M_k cho cỡ kính nhỏ nhất. Từ đó có thể xác định được số cây chuyển ra khỏi cỡ kính bằng công thức:

$$O_k = N_{k,t} + R_k - N_{k,t+1} - M_k$$

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Nghiên cứu động thái cấu trúc tổ thành thực vật trong rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại VQG Ba Bể

Kết quả nghiên cứu về động thái tổ thành loài đã tiến hành điều tra rừng khu vực nghiên cứu theo chu kỳ 5 năm: năm 2007 và năm 2012 được tổng hợp ở bảng 1.

Bảng 1. Động thái tổ thành thực vật rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại VQG Ba Bể giai đoạn 2007 - 2012

ÔTCĐV	Năm 2007				Năm 2012			
	Số loài	Hỗn loài	H'	IV%	Số loài	Hỗn loài	H'	IV%
BB1	30	1/13	2,3516	67,09	31	1/14	2,3499	73,31
BB2	42	1/10	2,6054	61,28	43	1/11	2,5765	61,62
BB3	28	1/19	2,2865	79,33	28	1/21	2,2104	76,15
BB4	30	1/18	1,9008	80,26	27	1/19	1,9088	76,20
BB5	68	1/4	3,6174	41,80	67	1/4	3,6229	39,33
BB6	58	1/11	3,1402	54,52	49	1/9	2,7852	59,32
TB	43	1/10	2,6503	64,05	41	1/10	2,5756	64,32

Qua bảng trên cho thấy:

Sự thay đổi về thành phần loài trong hệ sinh thái rừng diễn ra khá phức tạp. Một số ÔTCĐV có số loài tăng lên gồm BB1, BB2, BB3 và BB5, trong khi đó các ÔTCĐV BB4 và BB6 thì lại có số loài giảm đi. Sự tăng giảm này đã kéo theo tỷ lệ hỗn loài thay đổi.

Năm 2007, số loài biến động từ 28 - 68 loài và tỷ số hỗn loài từ 1/4 - 1/19 (tức là cứ 4 cho đến 19 cây cá thể có một loài). Hệ số tính đa dạng Shannon - Wiener (H') biến động tương đối lớn giữa các ÔTCĐV OTC: từ 1,9008 - 3,6174, điều này cho thấy cấu trúc thực vật ở khu vực nghiên cứu không đồng nhất. Chỉ số quan trọng của các loài ưu thế biến động từ 41,80% (ÔTCĐV BB4) đến 80,26% (ÔTCĐV BB4).

Năm 2012, biến động về các chỉ tiêu số loài, tỷ lệ hỗn loài (HL), chỉ số đa dạng (H') và chỉ số quan trọng IV% có sự thay đổi so với năm 2007 nhưng không đáng kể. Cụ thể, tỷ lệ hỗn

loài bình quân của hai năm điều tra là như nhau (HL = 1/10); tính đa dạng loài của hai năm có sự thay đổi nhỏ, giá trị này lần lượt đạt ở hai năm điều tra là 2,6503 và 2,5756.

Nhìn chung, từ kết quả nghiên cứu đã chứng minh rằng ở 6 ÔTCĐV của từng thời điểm điều tra (2007 và 2012) đều có sự chênh lệch nhau khá lớn về các chỉ tiêu số loài, hệ số loài, tính đa dạng loài, chỉ số quan trọng giữa các ô với nhau. Nhưng khi so sánh trên cùng 1 ÔTCĐV ở hai năm 2007 và 2012 thì các chỉ tiêu đó đều có sự chênh lệch tương đối nhỏ. Điều đó cho thấy rừng tại đây đang dần trong giai đoạn phát triển ổn định, có sự cân bằng giữa các quá trình sinh học trong quần xã.

3.2. Nghiên cứu động thái cấu trúc N/D_{1,3} rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại VQG Ba Bể

Phân bố số cây theo cấp kính của 6 OTC định vị được tổng hợp ở bảng sau:

Bảng 2. Động thái cấu trúc N/D_{1,3} rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại Vườn Quốc gia Ba Bể giai đoạn 2007 - 2012

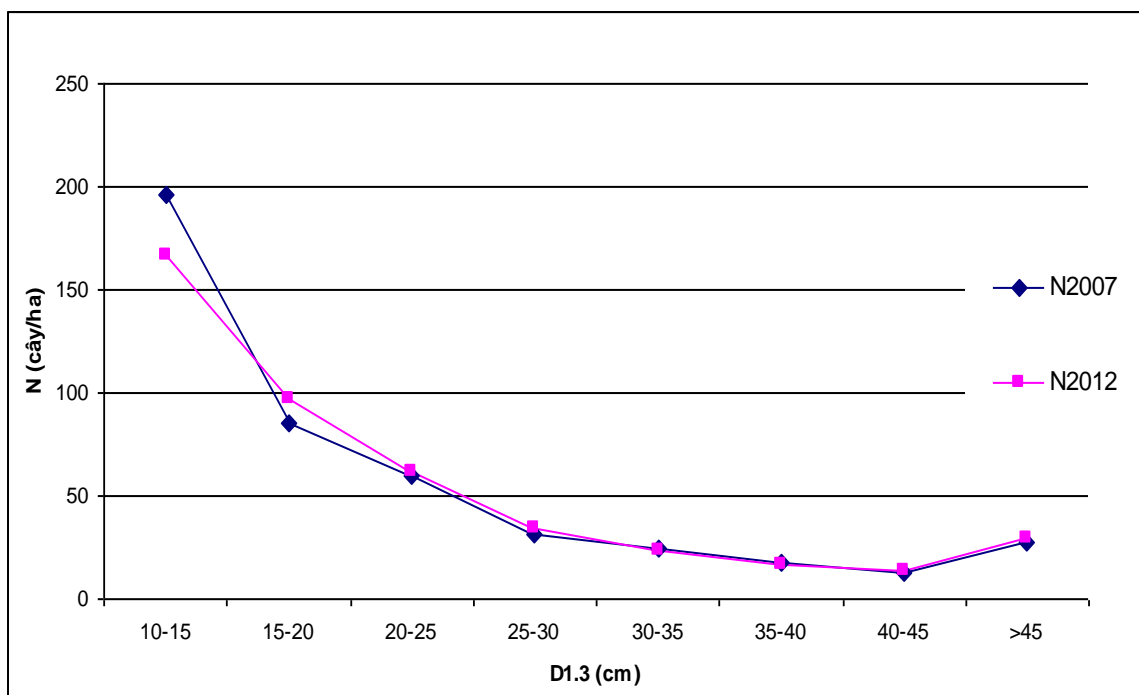
Cấp kính	BB1		BB2		BB3		BB4		BB5		BB6	
	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012
10 - 15	131	150	153	145	219	243	254	193	121	100	273	179
15 - 20	84	87	74	92	96	104	119	134	53	69	168	106
20 - 25	68	60	63	59	73	83	63	71	31	35	69	63
25 - 30	35	37	32	29	47	50	29	36	15	19	43	30
30 - 35	25	30	25	30	36	30	25	21	10	9	13	10
35 - 40	12	9	23	19	27	28	19	20	6	6	22	13
40 - 45	11	11	11	17	19	20	18	16	4	5	20	15
>45	27	27	49	50	28	34	26	28	7	6	30	22
TB	393	411	430	441	545	592	553	519	247	249	638	438

Kết quả bảng 2 cho thấy, số lượng cây ở cỡ kính đầu tiên của các ÔTCĐV giảm (trừ BB1 và BB3), hầu hết các cỡ kính lớn hơn đều có số lượng cá thể tăng lên do quá trình tái sinh bổ sung, chuyển cấp của cây rừng.

Một số ÔTCĐV có mật độ cây tăng lên (BB1, BB2, BB3, BB5) do quá trình tái sinh bổ sung vào cỡ đường kính nhỏ, do đặc trưng của 4 ÔTCĐV này cây ở cỡ kính nhỏ chiếm tỷ lệ lớn, kích thước trung bình nhỏ nên mật độ

cao. Tại các ÔTCĐV còn lại (BB4, BB6) có mật độ giảm là do quá trình chết của một số cá thể ở cỡ kính nhỏ. Tại hai ÔTCĐV BB4 và BB6 có tổng số cây giảm, đặc biệt ở ÔTCĐV BB6 giảm khá lớn (200 cây), số cây giảm này tập trung hầu hết cỡ kính 10 - 20cm. Nhưng số lượng cây tại các cỡ kính lớn hơn của ÔTCĐV này ở năm 2012 cũng không tăng hoặc tăng không đáng kể so với cùng cỡ kính đó ở năm 2007. Điều đó chứng tỏ rằng lượng

cây giảm đi đó ở năm 2012 chủ yếu là do bị mất đi. Trong quá trình điều tra đo đếm ngoài thực địa, tác giả thấy số lượng cây mất đi (chết) ở ÔTCĐV BB6 là do chịu sự tác động lớn của người dân địa phương, nên số liệu tại ô này sẽ không được sử dụng để phân tích cho nội dung “Động thái tái sinh bổ sung, chuyển cấp và chết” và cũng không được dùng trong hình 1 “Phân bố số cây theo cỡ kính trên 1 ha giai đoạn 2007 - 2012 tại VQG Ba Bể.



Hình 1. Số cây bình quân/ô theo cỡ đường kính giai đoạn 2007 - 2012 tại Ba Bể

Kết quả phân bố số cây bình quân/1 ÔTC định vị tại VQG Ba Bể trong giai đoạn 2007 - 2012 được thể hiện thông qua hình 1. Hình 1 cho thấy, phân bố số cây bình quân/ô ở cỡ đường kính 15cm đến > 45cm gần như trùng nhau, duy nhất ở cỡ đường kính đầu tiên (10 - 15cm) là có sự chênh lệch về số cây/ô (năm 2007 là 196 cây/ô, còn năm 2012 là 166 cây/ô). Có sự chênh lệch đáng kể này ở cỡ đường kính đầu tiên là do quá trình tham gia của cây tái sinh vào cỡ kính đầu tiên của tầng cây cao. Còn ở các cỡ đường

kính lớn hơn thì hai quá trình này gần như tương đồng nhau lý do là vì trong giai đoạn năm 2007 - 2012 số lượng cây chuyển ra và số lượng cây chuyển vào/cỡ đường kính là gần như nhau.

3.3. Nghiên cứu động thái tái sinh bổ sung, chuyển cấp và quá trình chết của rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại VQG Ba Bể

Kết quả theo dõi các quá trình này tại 5 ÔTCĐV ở khu vực nghiên cứu được thể hiện ở bảng kết quả sau:

Bảng 3. Các chỉ số động thái của rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại VQG Ba Bể giai đoạn 2007 - 2012

Cỡ kính (cm)	Số cây (N/ha)		Các chỉ tiêu động thái							
	No	Nt	Ns	R	M	O	Mp	Mr	Rp	Rr
10 - 15	878	831	799	220	79	188	9,00	0,019	26,47	0,008
15 - 20	426	486	387	188	39	89	9,15	0,019	38,68	0,046
20 - 25	298	308	272	89	26	53	8,72	0,018	28,90	0,025
25 - 30	158	171	150	53	8	32	5,06	0,010	30,99	0,026
30 - 35	126	120	117	32	9	29	7,14	0,015	26,67	0,005
35 - 40	82	82	79	29	3	26	3,66	0,007	35,37	0,007
40 - 45	63	69	56	26	7	13	11,11	0,024	37,68	0,042
>45	137	145	132	13	5		3,65	0,007	8,97	0,019
Tổng/5 OTC/CK	2168	2212	1992		176	430	8,12		19,44	
TB/OTC/5 năm	434	442	398		35	86	8,06		19,46	
TB/OTC/1 năm					7	17				

Giải thích: Cột 1 là cỡ đường kính với cự ly 5cm; cột 2 là số cây quan sát được năm 2007 (No); cột 3 là số cây quan sát được năm 2012 (Nt); cột 4 là số cây sống ở cỡ kính ($N_s = No - \text{số cây chết}$); cột 5 là số cây chuyên vào cỡ kính (R); cột 6 là số chết trong cỡ kính (M); cột 7 là số cây chuyên ra cỡ kính ($O = No + R - Nt - M$); cột 8 là tỷ lệ chết (Mp); cột 9 là hệ số chết (Mr); cột 10 là tỷ lệ chuyển cấp (Rp); cột 11 là hệ số chuyển cấp (Rr).

Kết quả bảng 3 chỉ ra rằng, biến động về số cây ở lớp cây tái sinh khá lớn, tỷ lệ cây chết và tỷ lệ cây tái sinh bổ sung khá cao. Số cây tái sinh bổ sung cho tầng cây cao vào cỡ kính đầu tiên (10 - 15cm) là 220 cây, đạt bình quân 44 cây/chu kỳ cho toàn khu vực (tức 9 cây/ha/năm). Điều này cho thấy khu vực nghiên cứu có nguồn cây con tái sinh rất dồi dào, đây là nguồn cung cấp cây bổ sung cho tầng cây cao ổn định lâu dài.

Tỷ lệ cây chết cao nhất là ở cỡ đường kính thứ hai, thứ nhất lần lượt bằng 9,0% và 9,15%, chứng tỏ có một sự cạnh tranh rất lớn trong cỡ đường kính này. Trong thời gian quan sát 5 năm, số cây chết trong tầng cây cao là 176 cây, có nghĩa là 35 cây/chu kỳ trên toàn khu vực nghiên cứu (khoảng 7 cây/ha/năm). Số cây chết tập trung nhiều ở cỡ kính nhỏ (dưới 25cm). Nguyên nhân chết là do các cây này mới tham gia vào tầng cây cao, qua thời gian nhu cầu ánh sáng tăng lên nhưng lượng ánh

sáng được cung cấp không đáp ứng được nhu cầu. Một số cây có kích thước lớn hơn thì bị chết do quá trình cạnh tranh, chèn ép dẫn đến việc thiếu không gian dinh dưỡng.

Số cây trong tầng cây cao chuyển lên các cỡ đường kính cao hơn là 430 cây. Tỷ lệ cây chuyển cấp tương đối đồng đều ở các cỡ kính từ 10cm đến 45cm (biến động từ 26,47% - 38,68%), còn ở cỡ đường kính lớn nhất (>45cm) thì tỷ lệ chuyển cấp giảm hẳn và bằng 8,97%. Mặt khác, tại cỡ kính này tỷ lệ cây chết cũng giảm đi rõ rệt và cũng bằng 3,65%. Điều đó chứng tỏ rằng rừng đang dần dần có xu hướng ổn định, sự cạnh tranh nội tại có xu hướng giảm đi đáng kể.

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở khu vực nghiên cứu tại Vườn Quốc gia Ba Bể giai đoạn 2007 - 2012 cho

thấy: Đối tượng nghiên cứu là rừng tương đối ít bị tác động bởi con người. Cấu trúc và động thái của rừng tương đối ổn định. Cụ thể như sau:

+ Về động thái cấu trúc tổ thành: có sự thay đổi không đáng kể về số loài, chỉ số đa dạng (H') và chỉ số IV%, cụ thể: năm 2007 các chỉ số này lần lượt là 43 loài, 2,6503 và 64,05%, còn đến năm 2012 đạt 41 loài, 2,5756 và 64,32%.

+ Về động thái cấu trúc $N/D_{1.3}$: ở các ÔTCĐV BB1, OTC BB2, OTC BB3, BB5 đều tăng lên về mật độ và tập trung chủ yếu ở cỡ kính nhỏ; còn ở các ÔTCĐV BB4, OTC BB6 thì mật độ giảm đi đáng kể, nguyên nhân là do có sự giảm đi đáng kể số lượng cây ở các cỡ kính nhỏ. Tại hai thời điểm năm 2007 và 2012, rừng có sự chênh lệch đáng kể về phân bố số cây bình quân/ô ở cỡ kính nhỏ nhất, còn ở các cỡ đường kính lớn thì số cây bình quân/ô có sự chênh lệch rất nhỏ.

+ Về động thái tái sinh bổ sung, chuyển cấp và quá trình chết:

- Khu vực nghiên cứu có nguồn cây tái sinh bổ sung khá dồi dào, số cây tái sinh bổ sung vào tầng cây cao tập trung chủ yếu ở cỡ kính đầu tiên, đạt bình quân 9 cây/ha/năm.

- Tỷ lệ chết của cả 5 ÔTCĐV (5ha)/cả chu kỳ là 8,12%, tỷ lệ chết bình quân 1 ÔTCĐV/năm là 8,06%, số cây chết tập trung chủ yếu ở cỡ đường kính <25cm và đạt 7 cây/ha/năm. Tại cỡ đường kính lớn nhất ($D_{1.3} > 45\text{cm}$) tỷ lệ cây chết giảm rõ rệt và đạt 3,65%.

- Tỷ lệ cây chuyển cấp bình quân 1 ÔTCĐV/năm đạt 19,46%, tỷ lệ cây chuyển cấp ở ô định vị tương đối đồng đều với phạm vi biến động là 26,47% - 38,68%. Tỷ lệ cây chuyển cấp ở cỡ đường kính cao nhất đạt giá trị nhỏ nhất.

4.2. Khuyến nghị

Nghiên cứu này chỉ dựa trên số liệu quan sát trong 5 năm (từ 2007 - 2012), vì vậy cần phải tiếp tục theo dõi và phân tích để tìm hiểu quy luật diễn thế rừng làm cơ sở cho việc đề xuất các chiến lược phục hồi rừng tự nhiên sau này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Con, 2006. “Đặc điểm cấu trúc và động thái của rừng khộp Tây Nguyên”. Tạp chí NN&PTNT. Số 12. Tr 72 - 77.
2. Trần Văn Con, 2007. Nghiên cứu các đặc điểm cấu trúc và động thái của một số kiểu rừng chủ yếu ở Việt Nam. Viện Nghiên cứu Lâm sinh, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
3. Vũ Tiến Hình, Nguyễn Hải Tuất và Ngô Kim Khôi, 2006. Giáo trình Phân tích thống kê trong lâm nghiệp. Nxb. Nông nghiệp.
4. Nguyễn Hải Tuất và Ngô Kim Khôi, 2009. Giáo trình Thống kê sinh học. Nxb. Nông Nghiệp.

Người thẩm định: PGS.TS. Võ Đại Hải

ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ, SINH THÁI CỦA HOÀNG LIÊN Ô RÔ (*Mahonia nepalensis* DC.), BÁ BỆNH (*Eurycoma longifolia* Jack.) Ở LÂM ĐỒNG

Nguyễn Thành Mên¹, Hoàng Thanh Trường¹,
Huỳnh Thị Mỹ Trang², Nguyễn Đặng Thông²

¹Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

²Đại học Đà Lạt

TÓM TẮT

Hoàng liên Ô rô (*Mahonia nepalensis* DC.) và Bá bệnh (*Eurycoma longifolia* Jack.) là 2 loài cây dược liệu giá trị phân bố tự nhiên tại Lâm Đồng. Hoàng liên Ô rô ưa sáng và ẩm, phân bố chủ yếu ở TP. Đà Lạt và huyện Lạc Dương. Thường mọc ở sườn đồi ven các khe suối ẩm, dưới tán rừng Thông 3 lá và rừng hỗn giao cây lá rộng lá kim; độ cao từ 1.500 - 1.900m so với mực nước biển (tập trung ở 1.800m - 1.900m). Cây thường mọc trên đất Feralit vàng đỏ, đất hơi chua và thành phần cơ giới trung bình. Bá bệnh là loài ưa sáng và chịu được khô hạn; có phân bố ở nhiều địa phương trong tỉnh, tập trung tại các huyện Di Linh, Bảo Lâm, Đam Rông; từ đai cao 200 - 1.100m (tập trung từ 500 - 900m). Cây thường mọc trên đất Feralit vàng đỏ hoặc đất đen, hơi chua và có thành phần cơ giới trung bình.

Từ khóa: Hoàng liên Ô rô,
Bá bệnh, phân bố, cây
dược liệu, Lâm Đồng.

Distributive and ecological characters of *Mahonia nepalensis* and *Eurycoma longifolia* in Lam Dong, Vietnam

Mahonia nepalensis DC. and *Eurycoma longifolia* Jack. are 2 valued medicinal plants and natural distribution in Lam Dong province. *Mahonia nepalensis* adapts to light and moisture habitat, mainly distributed in Dalat City and Lac Duong district. It usually grows along streams in the wet hillside, under the canopy of *Pinus kesiya* forests or mixed conifers and broad - leaved forests, at an altitude of 1,500 - 1,900m (concentrate in 1,800m - 1,900m). *Mahonia nepalensis* are often seen on ferrasols with slightly acidic soil and average particle size distribution. *Eurycoma longifolia* is a light demanding species and drought tolerant. It has a wide distribution in many localities in Lam Dong province, concentrated in districts: Di Linh, Bao Lam and Dam Rong. *Eurycoma longifolia* has distribution of altitude 200 - 1,100m (concentrate in 500 - 900m). This plant usually grows on ferrasols or lavisols, slightly acidic soil and average particle size distribution.

Keywords: *Eurycoma longifolia*, *Mahonia nepalensis*, medicinal plant, distribution, Lam Dong.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lâm Đồng có nguồn tài nguyên dược liệu dồi dào với 1.247 loài bao gồm cả động vật và nấm (Nguyễn Thọ Biên, 2012), trong đó có loài Hoàng liên ô rô và Bá bệnh. Bá bệnh phân bố ở rừng thường xanh, Hoàng liên ô rô phân bố ở Langbian, Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà (Võ Văn Chi, 1997; Nguyễn Duy Chính, 2011; Phạm Hoàng Hộ, 1999). Các cây dược liệu trên có giá trị sử dụng cao và có ý nghĩa kinh tế lớn (Nguyễn Tập, 2007; Triệu Văn Hùng và *et al.*, 2007). Tuy nhiên, Hoàng liên ô rô và Bá bệnh đang bị khai thác mạnh tại hầu hết các khu vực phân bố, Hoàng liên ô rô đã được đưa vào danh lục đỏ cây thuốc Việt Nam (Nguyễn Tập, 2006), Bá bệnh bị đào lấy rễ và bày bán công khai ở nhiều nơi. Điều này dẫn đến khu vực phân bố các loài này bị thu hẹp, trữ lượng bị suy giảm nghiêm trọng và có nguy cơ bị cạn kiệt trong tương lai không xa.

Xuất phát từ thực trạng trên, cần xác định vùng phân bố tập trung và các đặc điểm về sinh thái loài làm cơ sở cho công tác chọn giống, nhân giống và xây dựng biện pháp kỹ thuật gây trồng nhằm góp phần bảo tồn và phát triển bền vững các loài dược liệu có giá trị nêu trên tại Lâm Đồng.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu là 2 loài Hoàng liên ô rô và Bá bệnh trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Phương pháp điều tra phỏng vấn:** Điều tra phỏng vấn trực tiếp thông qua 85 phiếu điều tra ở 10 huyện và 2 thành phố trong tỉnh Lâm Đồng để thu thập thông tin về: địa điểm phát hiện, vùng phân bố, đặc điểm phân bố, hiện trạng khai thác và sử dụng 2 loài trên.

- Phương pháp điều tra theo tuyến và ÔTC:

Trên cơ sở kết quả điều tra, phỏng vấn xác định phạm vi nghiên cứu và bố trí 4 tuyến điều tra thực địa, bao gồm: (1) Đà Lạt - Đơn Dương - Đức Trọng - Đamrông. (2) Di Linh - Bảo Lộc - Bảo Lâm. (3) Đà Lạt - Lạc Dương - Lâm Hà. (4) ĐaTẻh - Đạ Huoai - Cát Tiên. Trên tuyến điều tra, xác định các điểm/vùng phân bố quần thể bằng máy định vị GPS (hệ tọa độ: VN2000); ghi nhận các đặc điểm về độ cao, độ dốc, kiểu phân bố, địa hình. Lập 30 ÔTC/loài, kích thước 10 × 10m để điều tra các đặc điểm lâm học (tổ thành, mật độ, tình hình tái sinh). Chọn 10 ÔTC/loài, trong số các ÔTC có phân bố loài cây nghiên cứu điển hình; trong mỗi ÔTC này lập các ô dạng bản 2 × 2m để điều tra cây tái sinh (gồm 5 ô dạng bản/ÔTC, 1 ở tâm, 4 ô ở 4 góc của ÔTC). Số lượng 50 ô dạng bản/loài. Trong các ÔTC 10x10m, xác định trạng thái rừng, độ tàn che và đặc điểm quần xã thực vật. Đo các chỉ tiêu sinh trưởng: đối với cây gỗ ($D_{1.3} > 6\text{cm}$) đo chiều cao vút ngọn (H_{vn}) bằng thước đo chiều cao Blum - leis hoặc thước mét có chia vạch đến cm; đường kính ngang ngực ($D_{1.3}$), đường kính tán (D_t), định danh tên thực vật; phẩm chất cây theo 3 cấp khỏe, trung bình và yếu. Trong ô 2 × 2m: điều tra cây bụi, thảm tươi và cây tái sinh.

- **Phương pháp thu mẫu, phân tích đất:** Đào các phẫu diện điển hình trong ÔTC có cây tái sinh và cây trưởng thành của các loài cây nghiên cứu mọc tập trung để nghiên cứu đặc điểm đất. Tại các khu phân bố mỗi loài đào 3 phẫu diện điển hình và thu thập mẫu ở các tầng đất (0 - 30cm, 30 - 60cm), mỗi tầng thu 1 mẫu. Tổng cộng 6 mẫu/loài và 12 mẫu cho 2 loài nghiên cứu. Xác định tại chỗ loại đất, độ dày tầng đất, độ dốc,... Phân tích lý hóa tính của đất theo các phương pháp phân tích chuyên ngành tại Trung tâm Phân tích thuộc Viện Hạt nhân Đà Lạt.

Số liệu thu thập được tổng hợp và xử lý trên máy vi tính bằng phần mềm Excel. Dựa trên địa điểm phân bố, tọa độ, xây dựng bản đồ phân bố của các loài nghiên cứu trên địa phận tỉnh Lâm Đồng bằng phần mềm Mapinfo 9.0.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thực trạng của đối tượng nghiên cứu

Kết quả tổng hợp 85 phiếu điều tra phỏng vấn các đối tượng là cán bộ lâm nghiệp, kiểm lâm,

người dân sống gần rừng, cán bộ xã trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng, cho thấy:

- Hoàng liên ô rô có số người nhận biết ít, chỉ đạt 27,1%; lý do cây phân bố hẹp, chỉ tập trung ở khu vực TP. Đà Lạt và huyện Lạc Dương. Loài này có phân bố liên tục (90,1%) và trong tình trạng bị suy giảm số lượng (75,0%) do nguyên nhân chính là phát rừng làm rẫy (63,0%).



Hình 1. Cây Hoàng liên Ô rô



Hình 2. Cây Bá bệnh

- Bá bệnh có đông đảo người dân nhận biết hơn, đạt 82,3%; do loài này có phân bố rất rộng ở nhiều địa điểm khác nhau và bị chia cắt

về phân bố (92,8%). Tình trạng hiện tại là số lượng cây bị giảm mạnh (88,6%) do nguyên nhân chính là bị khai thác mạnh (72,8%).

Bảng 1. Thực trạng 2 loài Hoàng liên Ô rô, Bá bệnh tại Lâm Đồng

Đặc điểm		Hoàng liên ô rô	Bá bệnh
Số người biết (%)		27,1	82,3
Đặc điểm phân bố (%)	Chia cắt (ngẫu nhiên)	9,9	92,8
	Liên tục (đều)	90,1	7,2
Mức độ biến đổi (%)	Giảm	75,0	88,6
	Tăng, không biến đổi	25,0	11,4
Nguyên nhân biến đổi (%)	Phát rừng làm rẫy	63,0	12,9
	Cháy rừng	13,6	14,3
	Khai thác	23,4	72,8
Mức độ phân bố		Hẹp	Rộng

3.2. Đặc điểm phân bố Hoàng liên ô rô, Bá bệnh

loài cây nghiên cứu trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng như bảng 2.

3.2.1. Địa điểm

Qua kết quả điều tra phỏng vấn và điều tra thực địa tại 4 tuyến chính trong tỉnh, đã xác định được các khu vực phân bố chính của 2

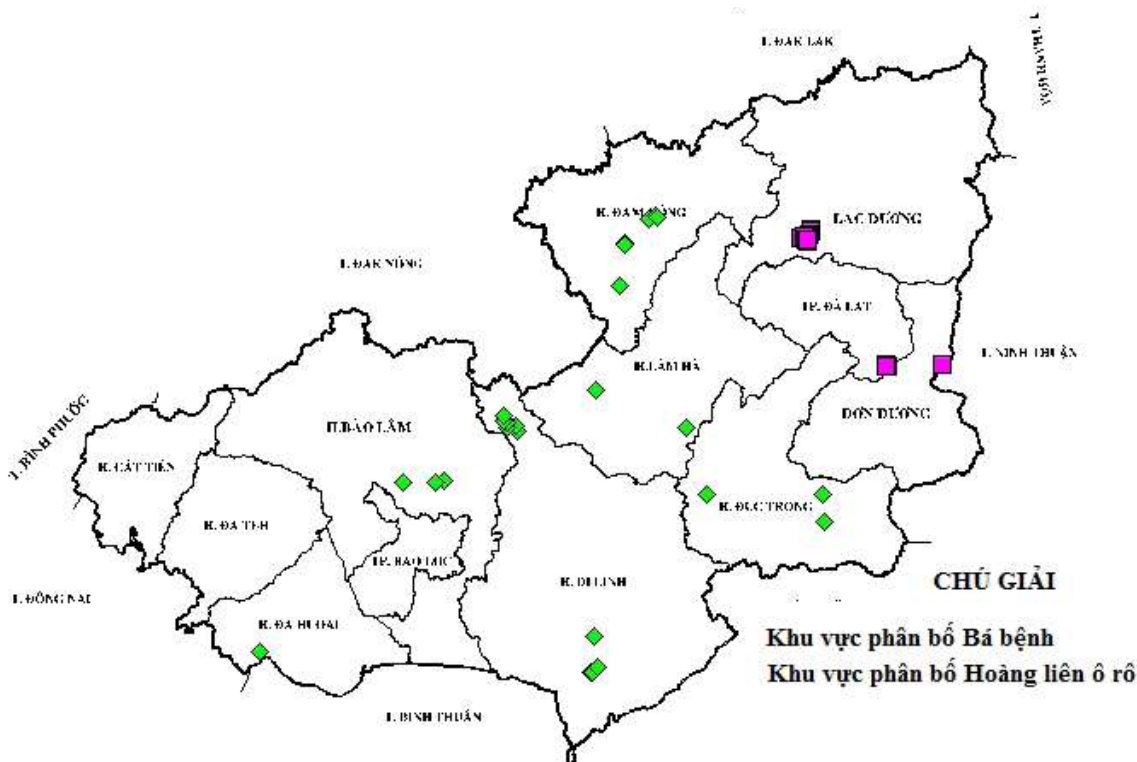
Hoàng liên ô rô có phân bố tại 3/12 huyện, TP. trong tỉnh. Bá bệnh có phân bố tại 10/12 huyện, TP. trong tỉnh Lâm Đồng.

Bảng 2. Khu vực phân bố của các loài nghiên cứu

Tên loài	Địa điểm phát hiện	Khu phân bố tập trung
Hoàng liên ô rô	Lạc Dương (Đình Radar, Đình Langbian), Đà Lạt (Xã Phát Chi), Đơn Dương	Huyện Lạc Dương
Bá bệnh	Đức Trọng (Xã Tam Bó), Lâm Hà (Xã Tân Hà), Đam Rông (Xã Phi Liêng, Liêng S'rôn, Đạ Rsal, Đạ K' Nàng, Rômen), Di Linh (Xã Tân Thượng, Đình Trang Thượng, Gia Bắc), Bảo Lộc (Xã Dambri), Bảo Lâm (Xã Blá, Lộc Bắc, TT. Lộc Thắng), Đạ Tẻh (Xã An Nhơn, Mỹ Đức), Đạ Huoai (Xã Hà Lâm, Đạ M'ri, Đạ P'loa, Đoàn Kết, Madaguoil, Đạ Tồn, Đèo Bảo Lộc), Cát Tiên (Xã Đồng Nai Thượng, Phước Cát 1, Phước Cát 2, Tiên Hoàng, Gia Viễn, VQG Cát Tiên)	Huyện Di Linh, Bảo Lâm, Đam Rông

Qua điều tra xác định các địa điểm xuất hiện 2 loài, xây dựng bản đồ phân bố cho 2 loài

Hoàng liên ô rô và Bá bệnh ở Lâm Đồng (Hình 3).



Hình 3. Bản đồ phân bố Hoàng Liên Ô rô và Bá bệnh ở Lâm Đồng

3.2.2. Đặc điểm phân bố

- Hoàng liên ô rô

Hoàng liên Ô rô thường phân bố tự nhiên ở độ cao trên 1.500m, nơi thấp nhất phát hiện loài tại thôn Phát Chi, xã Trạm Hành, TP. Đà Lạt ở độ cao 1.525m. Nơi có độ cao phân bố cao nhất là khu vực Lang biang - 1.932m; phân bố tập trung trong khoảng độ cao từ 1.800m đến trên 1.900m. Hoàng liên ô rô thường xuất hiện ở dạng địa hình sườn dốc với tỷ lệ 53,3%, chân đồi là 33,3% và ở các đỉnh đồi chỉ khoảng 13,3%.

Tại khu vực Langbiang và Phát Chi, loài thường xuất hiện ven các khe suối, nơi có độ ẩm tốt và thường mọc thành từng đám lớn với diện tích >300m² dưới các rừng Thông 3 lá và rừng hỗn giao cây lá rộng lá kim. Tại các khu vực khác, thường xuất hiện rải rác và theo

từng đám nhỏ với khoảng 8 - 13 cây/đám ở dưới các rừng hỗn giao lá rộng.

- Bá bệnh

Với đặc điểm biên độ sinh thái rộng, Bá bệnh có phổ phân bố theo độ cao biến thiên từ điểm thấp nhất phát hiện ở xã Phước Cát 1, huyện Cát Tiên - khoảng 200m cho đến độ cao 1.129m ở đỉnh Palta - xã Tân Thanh, huyện Lâm Hà; phân bố tập trung trong khoảng độ cao từ 500m đến 900m. Bá bệnh thường xuất hiện nhiều ở dạng địa hình sườn dốc với tỷ lệ 63,0%, ở các đỉnh đồi là 33,3% và nơi chân dốc chỉ 3,7%.

Trong tự nhiên, loài Bá bệnh thường phân bố theo từng dải và đôi khi mọc thành cụm khoảng 3 - 8 cây ở ven các rừng lá rộng. Tuy nhiên, hình thức phân bố phân tán ngẫu nhiên là phổ biến.

Bảng 3. Đặc điểm phân bố Hoàng liên Ô rô và Bá bệnh tại Lâm Đồng

Các đặc điểm	Hoàng liên Ô rô	Bá bệnh	Ghi chú
Độ cao	1.500 - >1.900m Tập trung 1.800 - 1.900m	200 - >1.100m Tập trung 500 - 900m	
Địa hình	Chân đồi: 33,3% Sườn đồi: 53,3% Đỉnh đồi: 13,3%	Chân đồi: 3,7% Sườn đồi: 63,0% Đỉnh đồi: 33,3%	
Vị trí thường gặp	Ven khe suối	Ven đường*, ven rừng, nương rẫy mới	*trên taluy đường mới mở
Kiểu rừng có phân bố	Rừng lá rộng, rừng Thông 3 lá	Rừng lá rộng, rừng Thông 3 lá, rừng hỗn giao lá rộng lá kim	
Hình thức phân bố	Đám lớn, có khi đến > 300m ² . Phân bố tập trung	Dải, cụm. Phân tán ngẫu nhiên	
Mật độ (cây/ÔTC 100m ²)	08 - 28 (BQ:15,1)	01 - 19 (BQ: 8,7)	
Chiều cao cây trưởng thành*	3,0 - 6,0m	2,0 - 8,0m	*Cây đã ra hoa

3.3. Đặc điểm sinh thái Hoàng liên ô rô, Bá bệnh

3.3.1. Đặc điểm đất tại địa điểm phân bố Hoàng liên ô rô, Bá bệnh

Hoàng liên ô rô thường hiện diện trên các loại đất Feralit vàng đỏ tầng dày trung bình; có

tầng thảm mục 2 - 4cm và độ dày tầng mùn từ 10 - 15cm. Hoàng liên ô rô thích hợp trên đất có thành phần cơ giới trung bình. Tỷ lệ cấp hạt sét trung bình tầng 0 - 30cm là 18,24%, tầng 30 - 60cm là 24,29%. Đất hơi chua pH = 6,01 - 6,09. Lượng hữu cơ trong đất trung bình, lượng hữu cơ ở tầng 0 - 30cm:

10,01%, tầng 30 - 60cm: 4,03%. Nitơ, Kali và Phospho dễ tiêu ở tầng 0 - 30cm đều cao hơn tầng 30 - 60cm.

Các quần thể Bá bệnh thường hiện diện trên loại đất Feralit vàng đỏ hoặc đất đen có tầng dày trung bình; độ dày tầng thảm mục 2 - 3cm, độ dày tầng mùn 10 - 12cm. Bá bệnh thích hợp trên đất có thành phần cơ giới trung bình.

Tỷ lệ cấp hạt sét trung bình tầng 0 - 30cm là 22,13%, tầng 30 - 60cm là 24,39%. Đất hơi chua pH = 6,05 - 6,17. Lượng hữu cơ trong đất trung bình, lượng hữu cơ ở tầng 0 - 30cm: 18,60%, tầng 30 - 60cm: 6,08%. Nitơ, Kali và Phospho dễ tiêu ở tầng 0 - 30cm đều cao hơn tầng 30 - 60cm.

Bảng 4. Đặc điểm lý hóa tính đất tại địa điểm phân bố Hoàng liên ô rô và Bá bệnh

STT	Chi tiêu phân tích		Đơn vị	Hoàng liên ô rô		Bá bệnh	
				0 - 30cm	30 - 60cm	0 - 30cm	30 - 60cm
1	Hạt sạn sỏi (%)		>10 mm	0,00	0,82	0,00	0,00
			10 - 5mm	0,00	1,62	0,00	0,00
			5 - 2mm	2,63	3,31	0,69	0,72
2	Hạt cát (%)	Cát thô	2 - 1mm	8,76	6,24	3,25	5,17
		Cát thô	1 - 0,5mm	11,40	3,39	8,91	6,75
		Cát trung	0,5 - 0,25mm	10,23	5,87	9,48	4,85
		Cát nhỏ	0,25 - 0,10mm	7,86	6,95	6,37	4,69
		Cát bụi	0,10 - 0,05mm	10,21	11,69	11,11	12,50
3	Hạt bụi (%)	Bụi to	0,05 - 0,01mm	13,75	17,94	17,56	21,14
		Bụi nhỏ	0,01 - 0,005mm	16,46	14,87	16,99	15,93
4	Hạt sét (%)		<0,005mm	18,71	24,29	25,64	28,06
5	pH		/	6,09	6,01	6,01	5,97
6	Hữu cơ (OM)		%	10,31	4,03	14,14	2,61
7	N tổng		%	0,27	0,12	0,07	0,04
8	N dễ tiêu		mg/100g	3,29	2,22	3,35	1,55
9	P ₂ O ₅		%	0,23	0,14	0,31	0,27
10	P dễ tiêu		mg/100g	11,69	3,12	8,13	2,67
11	K ₂ O		%	0,11	0,14	0,27	0,06
12	K dễ tiêu		mg/100g	8,89	6,43	3,37	1,19

3.3.2. Đặc điểm sinh thái

Hoàng liên ô rô: là loài cây ưa sáng và ưa ẩm, do vậy thường phát hiện các quần thể mọc thành từng đám ở ven các khe suối ở sườn đồi. Trong các quần xã có xuất hiện loài Hoàng liên ô rô đã điều tra, xác định có khoảng 45 loài cây gỗ và 14 loài cây bụi, thân thảo thường gặp mọc chung với loài này. Số lượng cây HL Ô rô/ÔTC 100m² từ 8 - 28 cây,

trung bình 15,1 cây/Ô. Về phẩm chất, loài cây Hoàng liên ô rô sinh trưởng trung bình, ít bị sâu bệnh, nhưng hình thân thường xấu, phân cành nhiều và hay đổ ngã. Tỷ lệ cây phẩm chất tốt chiếm khoảng 62,9% tổng số cây điều tra.

Bá bệnh: là loài cây ưa sáng và chịu được khô hạn, các quần thể Bá bệnh ít khi mọc theo đám mà thường xuất hiện phân tán ở sườn đồi, ven

rừng, khu đất trống hoặc nương rẫy. Đặc biệt, thường gặp cây tái sinh trên các nương rẫy mới và dưới tán rừng Thông 3 lá. Trong các quần xã có loài Bá bệnh đã điều tra, thống kê được 51 loài cây gỗ và 17 loài cây bụi, thân thảo

thường gặp. Số lượng cây Bá bệnh/ÔTC 100m² từ 1 - 19 cây, trung bình 8,7 cây/ô. Về phẩm chất, loài Bá bệnh thường sinh trưởng tốt, ít bị sâu bệnh, tỷ lệ cây phẩm chất tốt chiếm đến 92,2% tổng số cây điều tra.

Bảng 5. Danh lục cây gỗ trong các quần xã có Hoàng liên ô rô, Bá bệnh

STT	Tên thông thường	Tên khoa học	Họ thực vật	HL	BB
1	An tức hương	<i>Styrax benjoin</i> Dryand	Styraceae		X
2	Ba bét	<i>Mallotus apelta</i> (Lour.) Muel. Arg.	Euphorbiaceae		X
3	Băng lăng	<i>Lagerstroemia crispera</i> Pierre ex Lan.	Lythraceae		X
4	Bình linh	<i>Vitex glabrata</i> L. Br.	Verbenaceae		X
5	Bọ nẹt	<i>Claoxylon hainamense</i> Pax & K. Hoffm.	Euphorbiaceae	X	X
6	Bời lời trung bộ	<i>Litsea griffithii</i> Gamble var. <i>annamensis</i> H. Liu	Lauraceae	X	
7	Búra	<i>Garcinia poilanei</i> Gagn.	Clusiaceae	X	X
8	Bùi nam bộ	<i>Ilex cochinchinensis</i> (Lour.) Loesen.	Aquifoliaceae	X	
9	Bưởi bung	<i>Acronychia pedunculata</i> Miq.	Rutaceae	X	
10	Cà chít	<i>Shorea obtusa</i> Wall.	Dipterocarpaceae		X
11	Cà phê tứ hung	<i>Coffea tetrandra</i> Roxb.	Rubiaceae	X	
12	Cáp mộc hình sao	<i>Craibiodendron stellatum</i> W. W. Sm.	Ericaceae	X	
13	Chân chim núi cao	<i>Schefflera alpina</i> Gru. & Skv.	Araliaceae	X	
14	Chây	<i>Palaquium annamense</i> Lecomte	Sapotaceae		X
15	Chẹo lông	<i>Engelhardia spicata</i> Leish. ex Blume	Juglandaceae	X	
16	Chẹo tía	<i>Engelhardia roxburghiana</i> Mann.	Juglandaceae		X
17	Chò xót	<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	Theaceae	X	
18	Chòi mò	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaertn.	Euphorbiaceae		X
19	Chơn trà	<i>Eurya japonica</i> Pierrei	Theaceae	X	X
20	Cóc rừng	<i>Spondias pinnata</i> Kurz	Anacardiaceae		X
21	Côm trâu	<i>Elaeocarpus floribundus</i> Blume	Elaeocarpaceae		X
22	Dâu núi	<i>Baccaurea silvestris</i> Lour.	Euphorbiaceae		X
23	Dầu trà beng	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teysm.	Dipterocarpaceae		X
24	Dẻ anh	<i>Castanopsis pyriformis</i> Hickel & A. Camus	Fagaceae		X
25	Dẻ đầu bằng	<i>Lithocarpus truncatus</i> Rehder & Wilson	Fagaceae		X
26	Dẻ móc	<i>Lithocarpus echinotulus</i> Chun & C.C. Huang	Fagaceae	X	X
27	Dẻ rừng	<i>Lithocarpus silvicularum</i> Chun	Fagaceae		X
28	Dẻ trái nhỏ	<i>Lithocarpus microbalanus</i> A. Cam	Fagaceae	X	
29	Dẻ trắng	<i>Lithocarpus dealbatus</i> Rehd.	Fagaceae	X	
30	Dền	<i>Polyalthia</i> sp.	Anonaceae	X	
31	Đỗ ngọn	<i>Cratoxylon cochinchinensis</i> Bl.	Hypericaceae		X
32	Dọt sành	<i>Pavetta nervosa</i> Craib.	Rubiaceae		X
33	Dung đen	<i>Symplocos sumuntia</i> B - Ham. ex G. Don	Symplocaceae	X	
34	Duyên mộc	<i>Carpinus poilanei</i> A. Cam	Betulaceae	X	
35	Giổi braian	<i>Michelia braianensis</i> Gagn.	Magnoliaceae	X	X
36	Gội	<i>Aglaia korthalsii</i> Miq.	Meliaceae	X	
37	Hà nu	<i>Ixonanthes reticulata</i> Jack	Ixonanthaceae		X

STT	Tên thông thường	Tên khoa học	Họ thực vật	HL	BB
38	Hồng quang	<i>Rhodoleia championii</i> Hook. f.	Hamamelidaceae		X
39	Hu dầy	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	Ulmaceae	X	
40	Kha thụ nguyên	<i>Castanopsis pseudoserrata</i> Hickel & A. Camus	Fagaceae	X	
41	Kháo	<i>Machilus parviflora</i> Meisl	Lauraceae	X	X
42	Kơ nia	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex Benn.	Ixonanthaceae		X
43	Liên đàn	<i>Lindera spicata</i> Kosterm	Lauraceae	X	
44	Liều nước	<i>Salix tetrasperma</i> var. <i>nilagirica</i> And.	Salicaceae	X	
45	Lim vàng	<i>Peltophorum dasyrrachis</i> Kurz	Caesalpiniaceae		X
46	Mạ xưa	<i>Helicia excelsa</i> Blume	Proteaceae		X
47	Máu chó	<i>Knema petelotii</i> Merr.	Myristicaceae		X
48	Mừng quân	<i>Flacourtia</i> sp.	Salicaceae	X	
49	Muối	<i>Rhus javanica</i> L.	Anacardiaceae	X	
50	Nhãn rừng	<i>Xerospermum noronhianum</i> (Bl.) Bl.	Sapindaceae		X
51	Quản hoa	<i>Helicia nilagirica</i> Bedd.	Proteaceae	X	
52	Quế bạc	<i>Cinnamomum mairei</i> H. Lév.	Lauraceae		X
53	Quế bầu	<i>Cinnamomum bejolghota</i> Sweet	Lauraceae		X
54	Sâm nhọn	<i>Memecylon acuminatum</i> Sm.	Melastomataceae	X	
55	Sến núi	<i>Palaquium obovatum</i> Engler	Sapotaceae	X	
56	Sở giả	<i>Saurauja nepaulensis</i> DC.	Actinidiaceae	X	X
57	Sóc dalton	<i>Glochidion daltoni</i>	Euphorbiaceae	X	
58	Sóc nguyên	<i>Glochidion hirsutum</i> (Roxb.) Voigt	Euphorbiaceae		X
59	Sồi đá bộp	<i>Lithocarpus garrettianus</i> A. Camus	Fagaceae		X
60	Sồi kerr	<i>Quecus kerri</i> Craib	Fagaceae		
61	Sồi lông	<i>Quecus lantana</i> Smith	Fagaceae	X	x
62	Sồi tía	<i>Sapium discolor</i> (Benth.) Muell. - Arg.	Euphorbiaceae		x
63	Sồi tóc vàng	<i>Quercus auricoma</i> A. Cam	Fagaceae	X	
64	Sơn trà	<i>Eriobotrya poilanei</i> J. E. Vidal	Rosaceae	X	x
65	Sơn trám	<i>Vaccinium iteophyllum</i> Hance.	Ericaceae	X	
66	Sụ	<i>Phoebe poilanei</i> Kosterm.	Lauraceae		x
67	Sung có mụt	<i>Ficus oligodon</i> Miq.	Moraceae	X	
68	Tai ghé răng	<i>Aporosa serrate</i> Gagnep.	Euphorbiaceae		x
69	Thạch châu	<i>Pyrenaria jonqueriana</i> Pierre ex Laness.	Theaceae	X	
70	Thanh mai	<i>Myrica esculenta</i> Buch.	Myricaceae	X	x
71	Thành ngạnh	<i>Cratoxylon formosum</i> (Jack.) Dyer	Hypericaceae		x
72	Thị rừng	<i>Diospyros apiculata</i> Hiern	Ebenaceae	X	x
73	Thích thụ, thích đồ	<i>Acer campbelli</i> Hook. & Thoms.	Aceraceae	X	
74	Thông 2 lá	<i>Pinus latteri</i> Mason	Pinaceae		x
75	Thông 3 lá	<i>Pinus khasia</i> Engelm	Pinaceae	X	x
76	Thông đỏ	<i>Taxus wallichiana</i> Zucc.	Taxaceae	X	
77	Tông dù	<i>Toona chinensis</i> Roem.	Meliaceae	X	
78	Trâm vối	<i>Syzygium cumini</i> Druke	Myrtaceae	X	x
79	Trâm vò đỏ	<i>Syzygium zeylanicum</i> DC	Myrtaceae		x
80	Trường	<i>Mischocarpus pentapetalus</i> Roxb.	Sapindaceae		x
81	Vai Himalaya	<i>Daphniphyllum himalaensis</i> Muel. - Arg.	Daphniphyllaceae	X	

IV. KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu về loài Hoàng liên ô rô và Bá Bệnh tại Lâm Đồng cho thấy:

- Hoàng liên Ô rô là loài cây ưa sáng và ẩm; phân bố chủ yếu ở TP. Đà Lạt và huyện Lạc Dương. Thường hiện diện ven các khe suối ẩm ở các sườn đồi, dưới tán rừng Thông 3 lá và rừng hỗn giao cây lá rộng lá kim; ở độ cao từ 1.500 - 1.900m (tập trung ở độ cao 1.800m - 1.900m); trên đất Feralit vàng đỏ, đất hơi chua và thành phần cơ giới trung bình.

- Bá bệnh là loài ưa sáng và chịu được khô hạn; có phân bố rộng ở nhiều địa phương trong tỉnh Lâm Đồng, tập trung tại các huyện Di Linh, Bảo Lâm, Đam Rông. Phân bố từ đai cao 200 - 900m. Cây thường mọc trên đất

Feralit vàng đỏ hoặc đất đen, đất hơi chua và có thành phần cơ giới trung bình. Bá bệnh có biên độ sinh thái rộng, thường mọc tập trung ở ven các loại rừng lá rộng, rừng hỗn giao lá rộng lá kim và rừng lá kim, ven đường.

- Thành phần thực vật trong các khu vực phân bố Hoàng liên ô rô rất đa dạng, loài này thường mọc chung với 45 loài cây gỗ và 14 loài cây bụi, thân thảo. Đối với các quần xã Bá bệnh, đã xác định 51 loài cây gỗ và 17 loài cây bụi, thân thảo tại các địa điểm có phân bố tập trung của loài này.

Bản đồ phân bố các loài Hoàng liên ô rô, Bá bệnh tại Lâm Đồng đã được xây dựng có giá trị tham khảo cho các hoạt động quản lý và các nghiên cứu liên quan tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tiên Bân và đồng tác giả, 1983. Danh lục thực vật Tây Nguyên. Nhà máy in Diên Hồng. Hà Nội.
2. Nguyễn Thọ Biên, 2012. Sơ tư, điều tra, tổng hợp nguồn thực vật, động vật, khoáng vật làm thuốc tại tỉnh Lâm Đồng để xây dựng danh lục tài nguyên dược liệu Lâm Đồng. Báo cáo kết quả đề tài nghiên cứu - Sở KH và CN Lâm Đồng.
3. Võ Văn Chi, 1997. Từ điển cây thuốc Việt Nam. Nxb. Y học.
4. Nguyễn Duy Chính, 2011. Nghiên cứu đa dạng thực vật rừng Thông ba lá (*Pinus kesiya*) mọc tự nhiên ở Lâm Đồng và vùng lân cận. Báo cáo đề tài khoa học cấp Bộ - Bộ Giáo dục và Đào tạo. 49, 50.
5. Phạm Hoàng Hộ, 1999. Cây cỏ Việt Nam - Tập II. Nxb. Trẻ. 393; 326.
6. Triệu Văn Hùng và đồng tác giả, 2007. Lâm sản ngoài gỗ Việt Nam - Dự án hỗ trợ chuyên ngành Lâm sản ngoài gỗ Việt Nam. Nxb. Bản đồ. 448 - 451; 473 - 475.
7. Nguyễn Tập, 2006. Danh lục đỏ cây thuốc Việt Nam. Tạp chí dược liệu, số 3 (11). 97 - 105.
8. Nguyễn Tập, 2007. Cẩm nang cây thuốc cần bảo vệ ở Việt Nam. Mạng lưới lâm sản ngoài gỗ Việt Nam, 127 - 128.

Người thẩm định: PGS.TS. Triệu Văn Hùng

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC YẾU TỐ TRỒNG RỪNG ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA RỪNG TRỒNG SAO ĐEN (*Hopea odorata*) VÀ DẦU RÁI (*Dipterocarpus alatus*) TRONG CÁC MÔ HÌNH PHỤC HỒI RỪNG TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN ĐỒNG NAI

Tô Bá Thanh¹, Bùi Việt Hải², Phạm Xuân Hoàn³

¹Khu BTTN Đồng Nai,

²Trường Đại học Nông Lâm tp.Hồ Chí Minh,

³Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Từ khoá: Đất trồng rừng, kỹ thuật trồng rừng, sinh trưởng, Sao đen và Dầu rái.

Chuyên đề nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định ảnh hưởng của yếu tố đất và kỹ thuật trồng rừng tới khả năng sinh trưởng $D_{0,0}$ và H_{vn} của loài Sao đen và Dầu rái. Các kết quả chỉ ra rằng: (i) hai loại đất khác nhau ảnh hưởng không rõ tới sinh trưởng $D_{0,0}$ và H_{vn} ở cả hai loài Sao, Dầu; (ii) hai phương thức trồng khác nhau ảnh hưởng không có ý nghĩa tới khả năng sinh trưởng của $D_{0,0}$ ở cả hai loài Sao và Dầu, nhưng ảnh hưởng có ý nghĩa tới khả năng sinh trưởng của H_{vn} ở loài Dầu; (iii) Sinh trưởng của $D_{0,0}$ và H_{vn} ở hai quy cách trồng cây chính rất không rõ tính quy luật cho cả loài Sao và Dầu; tương tự sinh trưởng của $D_{0,0}$ và H_{vn} giữa các quy cách trồng cây phụ trợ cũng có khác biệt là không có ý nghĩa ở cả hai loài.

Effects of planting factors in growth of dipterocarpaceae's species in forest restoration models in Dong Nai province

Keywords: *Hopea odorata* and *Dipterocarpus alatus*, growth, soil for afforestation, reforestation techniques.

Thematic study was conducted to determine influence of land and planting factors to the growth potential of the D and H with *Hopea odorata* and *Dipterocarpus alatus* species. The results indicate that: (i) two different types of soil affect the growth unknown to D and H in both species; (ii) two different growing methods impact are non - significant to the growth of D in both species, but the effect is significant to the H growth of the species *Dipterocarpus alatus*; (iii) Growth of D and H in two major tree planting specifications did not clarify the rules for both species *Hopea odorata* and *Dipterocarpus alatus*; similar growth between D and H of support tree planting specifications also difference is not significant for both species.

I. MỞ ĐẦU

1.1. Đặt vấn đề

Khu Bảo tồn thiên nhiên - Văn hóa Đồng Nai (tên cũ là Khu Bảo tồn thiên nhiên và di tích Vĩnh Cửu, sau đây sẽ viết tắt là Khu BTTN) nằm trong hệ thống rừng đặc dụng và di sản văn hóa của Việt Nam. Tổng diện tích tự nhiên của Khu BTTN là 97.152,1ha, bao gồm rừng đặc dụng 59.792,1ha và rừng sản xuất 4.959,9ha. Rừng tại đây có nhiều đặc trưng nổi bật về giá trị đa dạng sinh học với chức năng cơ bản là bảo tồn đa dạng sinh học, bảo tồn cảnh quan và di tích lịch sử (Khu BTTN, 2010).

Một trong các nhiệm vụ của Khu BTTN Đồng Nai là “bảo tồn, khôi phục hệ sinh thái rừng cây gỗ lớn bản địa, đặc biệt là họ Dầu” (UBND tỉnh Đồng Nai, 2006). Từ năm 2009, để thực hiện chương trình bảo tồn gen, UBND tỉnh Đồng Nai đã chủ trương xây dựng dự án trồng và khôi phục rừng cây gỗ lớn bản địa. Điều đó có nghĩa là loài cây họ Dầu (Dipterocarpaceae) ở Khu BTTN là những loài được đưa vào danh sách bảo tồn gen đã được tỉnh Đồng Nai quan tâm và triển khai thực hiện. Để có những cơ sở đề xuất các giải pháp phục hồi rừng hiện nay tại đây thì việc tìm hiểu, đánh giá sinh trưởng của một số loài cây trồng tại các mô hình phục hồi rừng là rất cần thiết.

Xuất phát từ những lý do trên, chuyên đề: “Ảnh hưởng của các yếu tố trồng rừng đến sinh trưởng của rừng trồng Sao đen (*Hopea odorata*) và Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*) trong các mô hình phục hồi rừng cây gỗ lớn bản địa” đã được tiến hành.

1.2. Mục tiêu của nghiên cứu

- Xác định được ảnh hưởng của nhân tố đất trồng tới sinh trưởng của cây Sao và Dầu trong các mô hình rừng trồng.

- Xác định được ảnh hưởng của nhân tố kỹ thuật trồng tới sinh trưởng của cây Sao và Dầu trong các mô hình rừng trồng.

II. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Là 3 mô hình rừng trồng cây họ Dầu có diện tích lớn nhất trong các mô hình, ứng với 3 loại quy cách (mật độ trồng) khác nhau, được trồng kết hợp với cây nguyên liệu giấy (NLG) hoặc cây nông nghiệp dài ngày (CNN):

- (1) Mô hình rừng trồng Sao đen (*Hopea odorata* Roxb) thuần loài với quy cách trồng: 6m × 4m, 6m × 8m, 9m × 5m.
- (2) Mô hình rừng trồng Dầu rái (*Dipterocarpus alatus* Roxb) thuần loài với quy cách trồng: 6m × 4m, 6m × 8m, 9m × 5m.
- (3) Mô hình rừng trồng hỗn giao giữa Sao đen và Dầu rái với quy cách trồng: 6m × 4m, 6m × 8m, 9m × 5m.

2.2 Nội dung nghiên cứu

- Đặc điểm sinh trưởng $D_{0,0}$ và H_{vn} của quần thụ Sao đen, Dầu rái trong các mô hình rừng trồng tại khu vực.
- Ảnh hưởng của các yếu tố riêng rẽ tới sinh trưởng $D_{0,0}$ và H_{vn} của cây sao, dầu trong các mô hình rừng trồng tại khu vực.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp thu thập số liệu

+ Xác định các chỉ tiêu đo đếm:

Đối với quần thụ Sao đen và Dầu rái (dưới đây gọi tắt là Sao, Dầu), đề tài xác định 2 nhóm chỉ tiêu nghiên cứu chính gồm: (1) Nhóm chỉ tiêu về các nhân tố sinh thái và kỹ thuật trồng (loại đất, phương thức, quy cách, loài cây trồng hỗ trợ); (2) Nhóm chỉ tiêu liên quan đến đặc điểm lâm học của quần thụ: mật độ lâm phần (N/ha), đường kính thân cây ở vị

trí góc ($D_{0,0}$, cm) hoặc vị trí ngang ngực ($D_{1,3}$, cm), chiều cao vút ngọn (H_{vn}).

+ Thu thập số liệu:

Điều tra thu thập số liệu trên các ô tiêu chuẩn điển hình tạm thời, có hình chữ nhật với diện tích là $2.000m^2$ ($40m \times 50m$), đại diện cho từng mô hình trồng rừng, cho từng giai đoạn trồng rừng. Ô tiêu chuẩn được lập theo quy trình điều tra lâm học ở rừng trồng thông thường.

Số liệu điều tra được ghi vào phiếu theo quy định trong quy trình điều tra lâm học, cụ thể như sau:

(1) Điều tra địa hình (độ dốc), thổ nhưỡng (loại đất, độ dày tầng đất): Phân chia loại đất căn cứ vào bản đồ phân loại đất đã có (Phân viện QHTKNN, 2003).

(2) Điều tra các chỉ tiêu đo đếm trên các ô tiêu chuẩn: đối với cây Sao, Dầu dưới tuổi 10 có 3 chỉ tiêu đo là $D_{0,0}$, H_{vn} và $D_{tán}$, từ tuổi 10 trở lên $D_{0,0}$ thay bởi $D_{1,3}$.

3.2.2. Phương pháp tính toán và xử lý số liệu

1- Tính các đặc trưng định lượng ($D_{1,3}$, H_{vn} , $D_{tán}$, N/ha, G/ha, M/ha) của cây cá thể và cả quần thụ.

2- Đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố trồng rừng tới các chỉ tiêu sinh trưởng của cây và quần thụ:

- Chọn yếu tố tác động cần so sánh, ví dụ: phương thức trồng rừng, quy cách trồng rừng

và loài cây trồng hỗ trợ; chỉ tiêu so sánh là $D_{1,3}$, H_{vn} đối với cây cá thể.

- Khi so sánh một yếu tố gọi là yếu tố tác động thì các yếu tố còn lại phải được kiểm soát và tác động đến sinh trưởng của đối tượng nghiên cứu được xem là như nhau.

- Sử dụng trắc nghiệm t - student để so sánh trung bình hai mẫu. Việc so sánh được thực hiện trên nguyên tắc số cây cho mỗi mẫu phải trên 30 cây, đánh giá kết quả dựa vào trị số t ứng với: P - value > 0,05 (không có ý nghĩa), P - value ≤ 0,05 (có ý nghĩa), P - value ≤ 0,01 (rất có ý nghĩa).

Nghiên cứu sử dụng phần mềm Excel để tổng hợp, sử dụng Statgraphics cho việc phân tích các biến chỉ tiêu và so sánh giữa hai mẫu.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của loại đất trồng rừng tới sinh trưởng cây Sao, Dầu

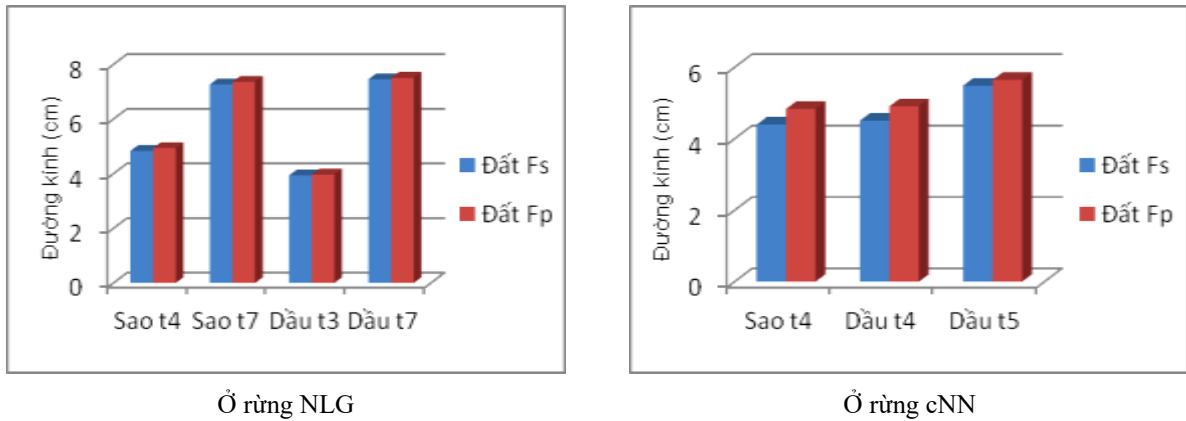
Có hai loại đất trồng rừng tại khu vực nghiên cứu, đó là đất feralit đỏ vàng trên phiến sét (Fs) và đất feralit nâu vàng trên phù sa cổ (Fp). Việc so sánh sinh trưởng của $D_{0,0}$ và H_{vn} giữa hai loại đất được thực hiện giữa các ô tiêu chuẩn có cùng loài cây trồng chính, cùng năm trồng và cùng quy cách trồng. Kết quả như trình bày trong bảng 1 và các hình 1a và 1b.

Bảng 1. Kết quả so sánh sinh trưởng $D_{0,0}$, H_{vn} giữa hai loại đất trồng

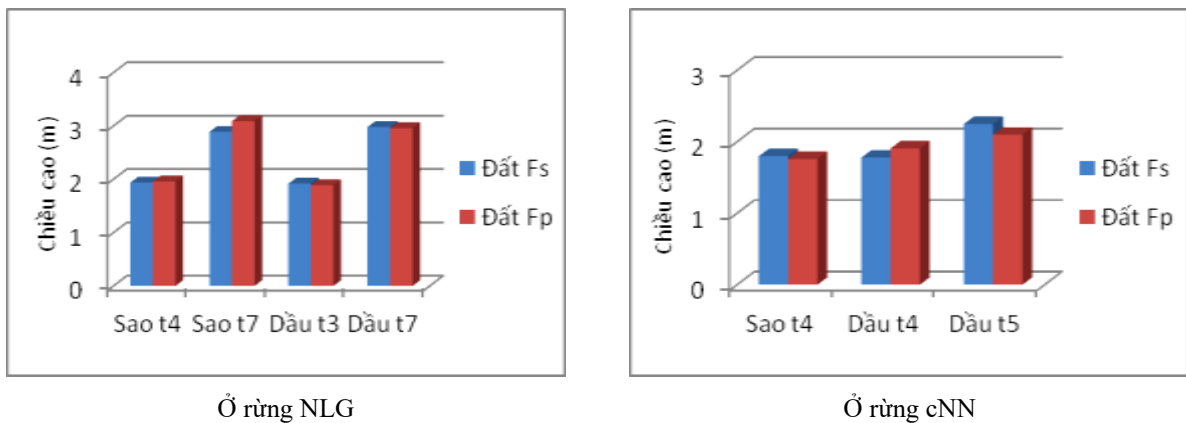
Loài tuổi	Phương thức trồng	Quy cách trồng	So sánh $D_{0,0}$			So sánh H_{vn}		
			D, Fs (cm)	D, Fp (cm)	Trị số t	H, Fs (m)	H, Fp (m)	Trị số t
Sao, t4	NLG	6 × 4	4,84	4,94	0,86 ^{ns}	1,94	1,96	0,28 ^{ns}
Sao, t7	NLG	6 × 8	7,27	7,36	0,71 ^{ns}	2,89	3,09	2,83 ^{**}
Dầu, t3	NLG	6 × 4	3,94	3,97	0,50 ^{ns}	1,92	1,89	0,80 ^{ns}
Dầu, t7	NLG	6 × 8	7,46	7,51	0,26 ^{ns}	2,98	2,96	0,24 ^{ns}
Sao, t4	cNN	6 × 8	4,40	4,84	2,39 [*]	1,80	1,76	0,64 ^{ns}
Dầu, t4	cNN	6 × 8	4,51	4,91	1,90 ^{ns}	1,78	1,91	1,47 ^{ns}
Dầu, t5	cNN	6 × 4	5,49	5,65	1,11 ^{ns}	2,25	2,10	2,10 [*]

Ghi chú: ns - khác biệt không có ý nghĩa, (*) khác biệt có ý nghĩa, (**) khác biệt rất có ý nghĩa.

F_s: Đất đỏ vàng trên phiến sét; F_p: Đất đỏ vàng trên phù sa cổ; D: Đường kính $D_{0,0}$; H: Chiều cao vút ngọn H_{vn} .



Hình 1a. Sinh trưởng $D_{0,0}$ của Sao và Dầu trên hai loại đất trồng



Hình 1b. Sinh trưởng H_{vn} của Sao và Dầu trên hai loại đất trồng

Sinh trưởng $D_{0,0}$ được xem xét trên 7 đối tượng của hai phương thức trồng (NLG và cNN), sự khác biệt về $D_{0,0}$ giữa hai loại đất trồng Fs và Fp chỉ có ý nghĩa ở một trường hợp (Sao tuổi 4 ở rừng cNN) mặc dù ở tất cả các tuổi xem xét thì $D_{0,0}$ trên đất Fp cao hơn so với trên đất Fs. Tương tự, sự khác biệt về sinh trưởng H_{vn} giữa hai loại đất trồng chỉ có ý nghĩa ở hai trường hợp (Sao tuổi 7 ở rừng NLG và Dầu tuổi 5 ở rừng cNN) mặc dù ở hầu hết các tuổi xem xét thì H_{vn} trên đất Fp thường cao hơn so với đất Fs.

Theo đó, sinh trưởng của $D_{0,0}$ và H_{vn} trên hai loại đất trồng khác nhau có khác nhau, nhìn chung sinh trưởng của cả $D_{0,0}$ và H_{vn}

trên đất Fp đều lớn hơn so với đất Fs. Tuy nhiên, sự sai khác chưa đến mức có tính hệ thống. Như vậy, hai loại đất trồng khác nhau không ảnh hưởng tới khả năng sinh trưởng của $D_{0,0}$ và H_{vn} ở các loài Sao, Dầu giai đoạn dưới 10 tuổi.

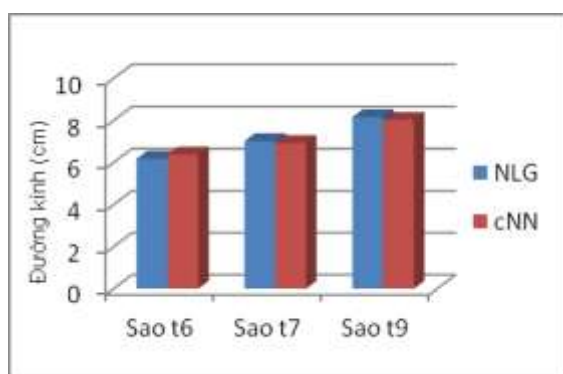
3.2. Ảnh hưởng của phương thức trồng tới sinh trưởng Sao, Dầu

Ở đây sẽ so sánh giữa hai phương thức trồng là: (1) trồng cây Sao, Dầu với cây nguyên liệu giấy (NLG), và (2) trồng cây Sao, Dầu với cây nông nghiệp dài ngày (cNN). Những kết quả tính toán và so sánh của các chỉ tiêu được trình bày ở bảng 2, hình 2a và 2b.

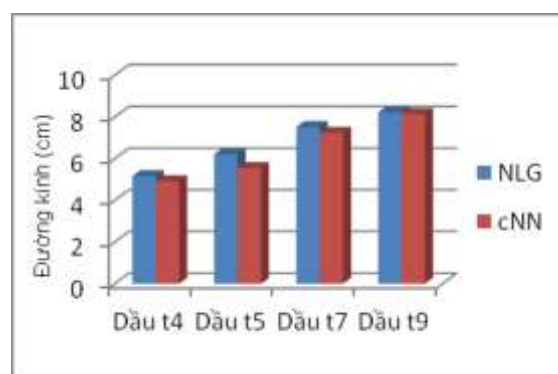
Bảng 2. Kết quả so sánh sinh trưởng $D_{0,0}$, H_{vn} giữa hai phương thức trồng

Loài tuổi	Loại đất trồng	Quy cách trồng	So sánh $D_{0,0}$			So sánh H_{vn}		
			D, NL (cm)	D, NN (cm)	Trị số t	H, NL (m)	H, NN (m)	Trị số t
Sao, t6	Fp	6 × 8	6,18	6,38	1,08 ^{ns}	2,35	2,15	2,59 [*]
Sao, t7	Fp	9 × 5	7,02	6,92	0,68 ^{ns}	2,79	2,86	1,30 ^{ns}
Sao, t9	Fp	6 × 8	8,16	8,02	0,88 ^{ns}	3,31	3,58	3,49 ^{**}
Dầu, t4	Fp	6 × 8	5,16	4,91	2,01 [*]	2,03	1,91	2,17 [*]
Dầu, t5	Fp	6 × 4	6,21	5,55	5,07 ^{**}	2,41	2,13	5,67 ^{**}
Dầu, t7	Fp	6 × 8	7,51	7,24	1,74 ^{ns}	2,96	2,94	0,26 ^{ns}
Dầu, t9	Fp	6 × 8	9,21	9,13	0,31 ^{ns}	4,89	4,24	2,99 ^{**}

Ghi chú: NL: cây nguyên liệu giấy; NN: Cây nông nghiệp.

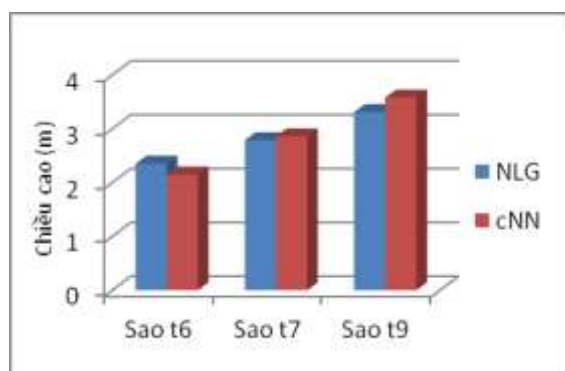


Loài Sao đen

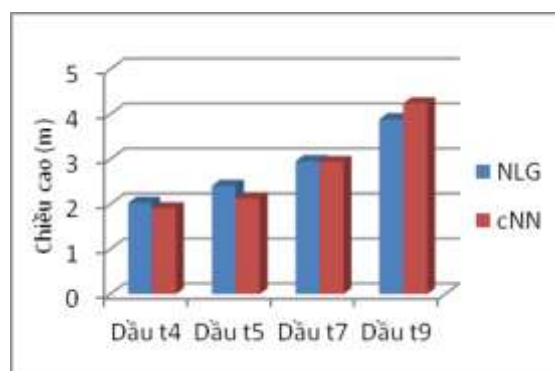


Loài Dầu rái

Hình 2a. Sinh trưởng $D_{0,0}$ của Sao và Dầu ở hai phương thức trồng



Loài Sao đen



Loài Dầu rái

Hình 2b. Sinh trưởng H_{vn} của Sao và Dầu ở hai phương thức trồng

Sinh trưởng $D_{0,0}$ được xem xét trên 7 đối tượng của hai phương thức trồng (NLG và cNN) trên cùng loại đất Fp. Kết quả cho thấy sự khác biệt về $D_{0,0}$ giữa hai phương thức

trồng có ý nghĩa ở hai trường hợp (Dầu tuổi 4 và Dầu tuổi 5), nhìn chung ở tất cả các tuổi xem xét thì D của phương thức NLG cao hơn so với phương thức trồng cNN, thể hiện ở loài

Dầu rái rõ ràng hơn so với loài Sao đen. Sinh trưởng H_{vn} lại không có tính quy luật mặc dù có tới 5 trên 7 trường hợp trắc nghiệm cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê. Ở cả hai loài Sao và Dầu, giai đoạn dưới tuổi 5 thì sinh trưởng của H_{vn} ở rừng NLG cao hơn so với cNN, còn từ tuổi 7 thì sinh trưởng ở rừng cNN có xu hướng nhanh hơn so với NLG, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê xảy ra nhiều hơn ở loài Dầu rái.

Theo đó, sinh trưởng của $D_{0,0}$ ở hai phương thức trồng rất không rõ tính quy luật. Nhìn chung, sinh trưởng của $D_{0,0}$ của cây trồng trong NLG lớn hơn, nhưng sinh trưởng của H_{vn} ở rừng cNN lại cao hơn. Tuy nhiên, sự sai khác về H_{vn} có tính chất hệ thống đối với loài Dầu rái hơn so với loài Sao đen. Như vậy, hai

phương thức trồng khác nhau ảnh hưởng không rõ tới khả năng sinh trưởng của $D_{0,0}$ ở cả hai loài Sao và Dầu, nhưng ảnh hưởng có ý nghĩa tới khả năng sinh trưởng của H_{vn} ở loài Dầu rái.

3.3. Ảnh hưởng của quy cách trồng cây chính tới sinh trưởng Sao, Dầu

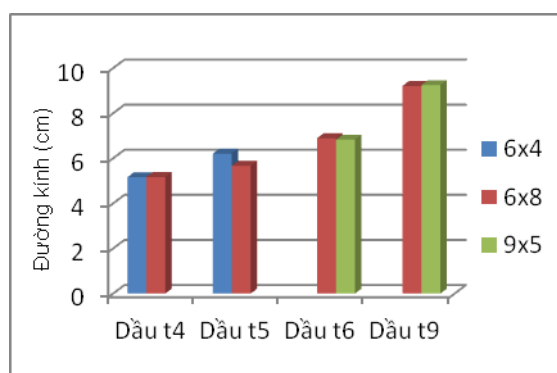
Quy cách trồng là khoảng cách hàng và khoảng cách cây đối với cây trồng chính. Nó cũng quy định mật độ trồng ban đầu của rừng trồng. Tại khu vực nghiên cứu đã điều tra có các quy cách sau: 6×4 (m) tương ứng với 420 c/ha, 6×8 (m) tương ứng với 210 c/ha, 9×5 (m) tương ứng với 220 c/ha. Việc so sánh sẽ được thực hiện dựa trên từng cặp quy cách trồng hiện có trong khu vực nghiên cứu.

Bảng 3. Kết quả so sánh sinh trưởng $D_{0,0}$, H_{vn} giữa hai quy cách trồng cây chính

Loài tuổi	Phương thức trồng	Quy cách trồng	So sánh $D_{0,0}$			So sánh H_{vn}		
			D (1) (cm)	D (2) (cm)	Trị số t	H (1) (m)	H (2) (m)	Trị số t
Sao, t5	NLG	$6 \times 8,9 \times 5$	5,80	5,82	0,08 ^{ns}	2,25	2,21	0,36 ^{ns}
Sao, t7	NLG	$6 \times 8,9 \times 5$	7,36	7,02	2,13 [*]	3,01	2,79	5,31 ^{**}
Sao, t9	NLG	$6 \times 8,9 \times 5$	8,12	7,98	1,03 ^{ns}	3,33	3,32	0,09 ^{ns}
Dầu, t4	NLG	$6 \times 4,6 \times 8$	5,16	5,17	0,16 ^{ns}	2,01	2,04	0,43 ^{ns}
Dầu, t5	NLG	$6 \times 4,6 \times 8$	6,20	5,67	3,51 ^{ns}	2,41	2,24	2,81 ^{**}
Dầu, t6	NLG	$6 \times 8,9 \times 5$	6,89	6,83	0,32 ^{ns}	2,71	2,69	0,28 ^{ns}
Dầu, t9	NLG	$6 \times 8,9 \times 5$	9,21	9,24	0,14 ^{ns}	3,88	3,84	0,43 ^{ns}

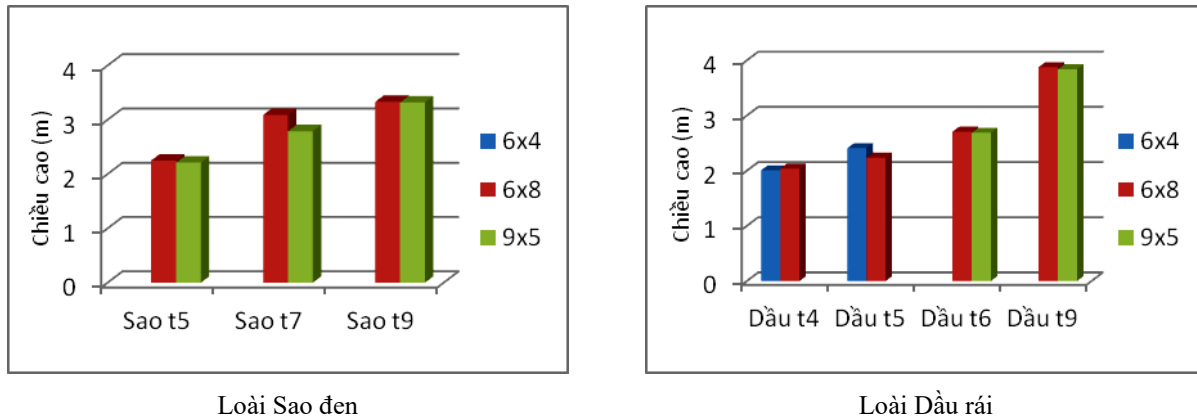


Loài Sao đen



Loài Dầu rái

Hình 3a. Sinh trưởng $D_{0,0}$ của Sao, Dầu ở các quy cách trồng cây chính



Hình 3b. Sinh trưởng H_{vn} của Sao, Dầu ở các quy cách trồng cây **chính**

Sinh trưởng $D_{0,0}$ được xem xét trên 7 đối tượng của cùng phương thức trồng (NLG) và cùng loại đất Fp. Nhìn chung, ở tất cả các tuổi xem xét thì D của quy cách 6×4 (m) cao hơn so với quy cách 6×8 (m) và quy cách 6×8 (m) thì lớn hơn so với 9×5 (m). Kết quả cho thấy sự khác biệt về $D_{0,0}$ giữa hai quy cách trồng chỉ có ý nghĩa ở một trường hợp (Sao tuổi 7). Tương tự, sinh trưởng H_{vn} cũng không khác biệt có tính hệ thống, mặc dù có 2 trên 7 trường hợp trắc nghiệm cho thấy có ý nghĩa về mật thống kê. Ở cả hai loài Sao và Dầu, nhìn chung sinh trưởng của H_{vn} ở quy cách 6×4 (m) cao hơn so với 6×8 (m) và quy cách 6×8 (m) lớn hơn so với 9×5 (m), những sai khác này thấy rõ hơn ở tuổi dưới 7.

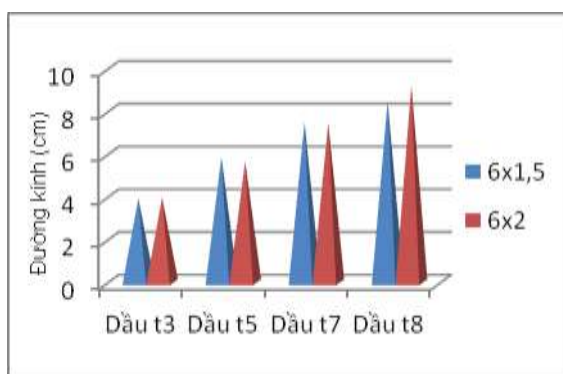
Theo đó, sinh trưởng của $D_{0,0}$ và H_{vn} ở hai quy cách trồng rất không rõ tính quy luật cho cả loài Sao và Dầu, mặc dù nhìn chung sinh trưởng ở quy cách trồng thưa thì có lớn hơn so với quy cách trồng dày hơn (6×4 so với 6×8 , hoặc 6×8 so với 9×5). Như vậy, hai quy cách trồng cây chính khác nhau ảnh hưởng không rõ tới khả năng sinh trưởng của $D_{0,0}$ và H_{vn} ở cả hai loài Sao đen và Dầu rái.

3.4. Ảnh hưởng của quy cách trồng cây hỗ trợ tới sinh trưởng Sao, Dầu

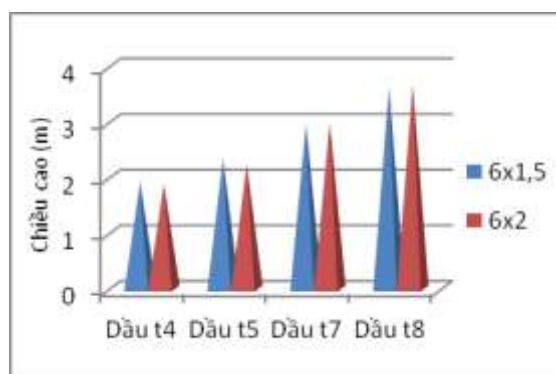
Về quy cách trồng cây hỗ trợ có 4 công thức phổ biến: (1) $6 \times 1,5$ m (hay 1.110 c/ha), (2) 6×2 m (830 c/ha), (3) 6×4 m (415 c/ha) và (4) $4,5 \times 2$ m (1110 c/ha). Thông thường, giữa quy cách trồng cây chính và cây hỗ trợ có sự bổ sung cho nhau để tránh mật độ trồng chung quá dày hoặc quá thưa. Khi quy cách cây trồng chính là 6×4 thì ở cây trồng phụ là 6×2 (m), mật độ trồng chung là 1.250 c/ha. Khi quy cách cây trồng chính là 6×8 thì ở cây trồng phụ là $6 \times 1,5$ (m), mật độ trồng chung là 1.320 c/ha. Khi quy cách cây trồng chính là 9×5 (m) thì ở cây trồng phụ là $4,5 \times 2$ (m), mật độ trồng chung là 1.330 c/ha. Do vậy, nếu so sánh ảnh hưởng của quy cách trồng cây phụ trợ thì cũng có nghĩa là so sánh giữa các quy cách trồng cây chính (mục 3.3), như vậy ở đây sẽ chỉ so sánh với điều kiện cùng quy cách cây trồng chính nhưng khác về quy cách cây trồng phụ trợ. Qua điều tra thực tế, chỉ phương thức trồng Dầu thuần loài trong rừng NLG đáp ứng được điều kiện này.

Bảng 4. Kết quả so sánh sinh trưởng $D_{0,0}$, H_{vn} giữa hai quy cách trồng cây hỗ trợ

Loài tuổi	Phương thức trồng	Quy cách trồng	So sánh $D_{0,0}$			So sánh H_{vn}		
			D (1) (cm)	D (2) (cm)	Trị số t	H (1) (m)	H (2) (m)	Trị số t
Dầu, t3	NLG	1 và 2	3,94	3,97	0,50 ^{ns}	1,92	1,89	0,80 ^{ns}
Dầu, t4	NLG	2 và 3	5,18	5,19	0,04 ^{ns}	2,04	2,00	0,71 ^{ns}
Dầu, t5	NLG	1 và 2	5,88	5,67	1,18 ^{ns}	2,34	2,24	1,49 ^{ns}
Dầu, t7	NLG	1 và 2	7,51	7,46	0,26 ^{ns}	2,96	2,98	0,24 ^{ns}
Dầu, t8	NLG	1 và 2	8,50	9,22	2,69 ^{**}	3,62	3,68	0,71 ^{ns}



Sinh trưởng $D_{0,0}$



Sinh trưởng H_{vn}

Hình 4. Sinh trưởng D và H của Dầu ở các quy cách trồng cây hỗ trợ

Sinh trưởng $D_{0,0}$ và H_{vn} được xem xét trên 5 đối tượng của rừng trồng Dầu rái ở phương thức trồng NLG và có cùng quy cách trồng cây chính. Nhìn chung, ở tất cả các tuổi xem xét hiện có thì sinh trưởng D và H ở Dầu rái không khác biệt giữa quy cách này với quy cách kia trong số các quy cách kiểm tra. Kết quả cho thấy sự khác biệt về $D_{0,0}$ giữa hai quy cách trồng chỉ có ý nghĩa ở một trường hợp (Dầu tuổi 8), còn ở H_{vn} thì không có. Do vậy, sinh trưởng của $D_{0,0}$ và H_{vn} ở loài Dầu rái đã không chịu ảnh hưởng bởi quy cách trồng của cây phụ trợ.

Theo đó, mặc dù giữa các quy cách 6 × 1,5 (m) so với 6 × 2 (m) hay 6 × 4 (m) có số lượng cây khác nhau 1,5 đến 2 lần, nhưng giữa hai quy cách trồng khác nhau đã ảnh hưởng không rõ rệt tới khả năng sinh trưởng của $D_{0,0}$ và H_{vn} ở loài Dầu rái.

Thảo luận chung

Qua xem xét ảnh hưởng của các yếu tố liên quan đến kỹ thuật trong quá trình trồng rừng (điều kiện đất đai, phương thức trồng, quy cách trồng cây chính và cây trồng hỗ trợ) cho thấy các yếu tố trên ảnh hưởng gần như không có ý nghĩa tới sinh trưởng của $D_{0,0}$ và H_{vn} ở hai loài Sao và Dầu. Giải thích điều này, có thể xem xét ở các vấn đề sau đây:

- Một, tại khu vực nghiên cứu, các loại đất Fs và Fp đều phù hợp cho sinh trưởng của các loài cây bản địa như Sao và Dầu. Thực tế đã chứng minh rằng cả hai loài cây này đã sống, tồn tại và thích nghi trên các loại đất này từ rất nhiều năm nay, do đó hai loại đất chưa thể tạo nên khác biệt về sinh trưởng khi đưa vào so sánh.
- Hai, mặc dù mật độ cây trồng chính và cây trồng phụ trợ khác nhau, nhưng mật độ của

tổng hai loại cây trồng lại xấp xỉ như nhau (khoảng 1.100 c/ha) dẫn đến sự cạnh tranh không gian không rõ giữa mật độ này với mật độ kia và dẫn đến khả năng sinh trưởng không khác nhau. Ở đây, cây Sao hoặc Dầu chịu tác động của đồng thời các loài cây trồng trong cùng một không gian chứ không chỉ bởi một loài cây duy nhất nào.

- Ba, cây trồng phụ trợ (Keo lá tràm hay Keo lai) đều là loại cây sinh trưởng nhanh, nếu trồng cùng thì chỉ sau 2 năm chúng đã che bóng hoàn toàn cây trồng chính. Điều này cũng giống như cây trồng chính trồng sau khi đã có cây trồng phụ. Trên thực tế, ảnh hưởng này mang tính sống còn hơn là thúc đẩy sinh trưởng với cây trồng chính, nghĩa là những cá thể cây trồng chính khi đã tồn tại thì khả năng thích nghi là như nhau, còn những cá thể không thích ứng thì đã bị đào thải.

IV. KẾT LUẬN

Sinh trưởng của các loài Sao, Dầu về $D_{0,0}$ và H_{vn} nhìn chung trên đất Fp lớn hơn so với đất Fs.

Tuy nhiên, sự sai khác chưa đến mức có tính hệ thống, hai loại đất trồng khác nhau không ảnh hưởng tới khả năng sinh trưởng của $D_{0,0}$ và H_{vn} ở các loài Sao, Dầu.

Sinh trưởng của $D_{0,0}$ ở hai phương thức trồng không rõ tính quy luật. Sinh trưởng $D_{0,0}$ của cây trồng trong NLG lớn hơn, nhưng sinh trưởng của H_{vn} ở rừng CNN lại cao hơn. Hai phương thức trồng khác nhau ảnh hưởng không có ý nghĩa tới sinh trưởng của $D_{0,0}$ ở cả hai loài Sao hoặc Dầu, nhưng ảnh hưởng là có ý nghĩa tới khả năng sinh trưởng của H_{vn} ở loài Dầu rái.

Nhìn chung, sinh trưởng ở quy cách trồng thưa có lớn hơn so với quy cách trồng dày hơn, tuy nhiên sai khác sinh trưởng của $D_{0,0}$ và H_{vn} ở hai quy cách trồng cây chính là không có ý nghĩa cho cả loài Sao và Dầu. Tương tự, giữa các quy cách trồng cây phụ trợ khác nhau cũng ảnh hưởng không có ý nghĩa tới khả năng sinh trưởng của $D_{0,0}$ và H_{vn} ở cả hai loài Sao và Dầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Minh Cảnh, 2003. Lập biểu thể tích cây đứng cho rừng trồng Sao đen (*Hopea odorata*) tại vùng Đông Nam Bộ. Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM.
2. Bùi Việt Hải, 2009. Tài liệu hướng dẫn thực hành thống kê trên máy tính với các phần mềm Excel, Statgraphics và SPSS. Trường Đại học Nông Lâm TP. HCM.
3. Phạm Xuân Hoàn, 2013. Kỹ thuật lâm sinh. Giáo trình Đại học Lâm nghiệp, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Nguyễn Văn Quý, 2011. Nghiên cứu sinh trưởng của một số loài cây thuộc họ Dầu (*Dipterocarpaceae*) trồng trong các mô hình phục hồi rừng tại Khu bảo tồn thiên nhiên - Văn hóa Đồng Nai. Luận văn thạc sĩ, Đại học Lâm nghiệp.
5. Khu BTTN&DT Đồng Nai, 2010. Báo cáo tình hình thực hiện kế hoạch năm 2007 và nhiệm vụ chủ yếu của Khu BTTN&DT Vĩnh Cửu từ năm 2008 đến 2010. Tài liệu lưu hành nội bộ.

Người thẩm định: PGS.TS. Triệu Văn Hùng

KHẢ NĂNG CUNG CẤP GỖ LỚN CỦA RỪNG TRỒNG KEO LÁ TRÀM 11 NĂM TUỔI Ở ĐỒNG NAI

Nguyễn Huy Sơn, Nguyễn Thanh Minh

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Kế thừa mô hình rừng trồng thâm canh Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*) năm 2002 của đề tài cấp Nhà nước, mã số KC.06.05.NN để đánh giá khả năng cung cấp gỗ lớn sau 11 năm trồng. Khu vực thí nghiệm tại Trạm Thực nghiệm Lâm nghiệp Sông Mỹ (Đồng Nai), mô hình được trồng bằng giống đã được chọn lọc gồm các dòng vô tính a19, a58, a33, a147, trộn lẫn theo tỷ lệ 1:1:1:1. Bón lót khi trồng bằng phân NPK (14:8:6) kết hợp với phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh với liều lượng khác nhau. Sau 2 năm trồng kết quả cho thấy ở các công thức bón lót từ 150 - 200g NPK (14:8:6) kết hợp với 200 - 300g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh là tốt nhất. Năm thứ 2 và năm thứ 3, mỗi năm bón thúc 1 lần vào đầu mùa mưa, mỗi gốc cây bón 200g NPK (14:8:6) kết hợp với 200g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh cho khả năng sinh trưởng cao nhất trong phạm vi thí nghiệm này. Rừng trồng Keo lá tràm với mật độ 1.110 cây/ha và 1.660 cây/ha, sau 11 năm mật độ còn lại trung bình từ 1.020 - 1.270 cây/ha, trữ lượng cây đứng ở cả 2 loại mật độ xấp xỉ bằng nhau, dao động từ 300,54 - 300,87 m³/ha, trung bình đạt từ 27,32 - 27,35 m³/ha/năm. Khả năng sinh trưởng và tăng trưởng ở rừng trồng mật độ 1.110 cây/ha cao hơn khá rõ so với rừng trồng mật độ 1.660 cây/ha. Tỷ lệ gỗ lớn - gỗ xẻ ở mật độ 1.110 cây/ha cao hơn nhiều so với mật độ 1.660 cây/ha, sau 11 năm trồng ở mật độ 1.110 cây/ha đã có 48,4% số cây có D1,3>18cm, trong khi đó ở mật độ 1.660 cây/ha chỉ có 31,4%.

Từ khóa: Rừng trồng Keo lá tràm, gỗ lớn, bón phân, mật độ, Đồng Nai.

Assesment of growth of 11 - year - old *Acacia auriculiformis* plantation for saw - log production in Dong Nai province

This study used an *Acacia auriculiformis* plantation planted in 2002 by the National projects KC.06.05.NN to evaluate the possibility of providing saw timber after 11 years of planting at Song May station (Dong Nai province). The planted clones had clone certification, including A19, A58, a33, a147, which were mixed in the ratio of 1:1:1:1 when planted. The treatments were of factorial design, with different amounts of NPK fertiliser (14:8:6) and biofertiliser (Song Gianh) applied to each tree at planting, and additional - fertilising in years 2 and 3. Two years after planting, the highest growth rate was in the treatment group which received 150 - 200g NPK and 200 - 300 g biofertiliser at planting. After three years, the best treatment of additional fertilising at year 2 and 3 was 200g of NPK fertilizer and 200g biofertiliser. Planting densities were 1,110 and 1,660 trees/ha⁻¹. After 11 years the density, standing volume and MAI were 1,020 and 1,270 trees/ha⁻¹, and 300.5 and 300.9m³ ha⁻¹, and 27.3 - 27.4m³ ha⁻¹/year⁻¹, respectively. Growth rate, annual increament of standing volume and proportion of large - size timber of individual were significantly higher in the density treatment of 1,110 trees/ha⁻¹. Where the initial planting density is 1,110 trees/ha⁻¹, after 11 years the proportion of trees having diameter at breast height over 18cm was 48.4%, white it was 31.4% in the density 1,660 trees/ha⁻¹.

Keywords: *Acacia auriculiformis*, saw log, fertiliser application, planting density, Dong Nai province

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*) là cây gỗ lớn, sinh trưởng khá nhanh, rừng trồng 15 năm tuổi, đường kính trung bình của toàn lâm phần có thể đạt đến kích thước gỗ lớn - gỗ xẻ. Hơn nữa, gỗ Keo lá tràm có khối lượng thể tích khá cao, ở giai đoạn từ 9 - 10 năm tuổi gỗ khô tự nhiên có thể đạt từ 550 - 600kg/m³, thớ gỗ mịn và chắc, màu sắc đẹp giống như gỗ Cẩm lai (*Dalbergia bariensis*), nên nhân dân vùng Đông Nam bộ thường gọi là gỗ “Cẩm lai giả”; ở giai đoạn từ 5 - 7 năm tuổi gỗ lại có hàm lượng cellulose cao, có thể đạt từ 48 - 51% (Nguyễn Huy Sơn, 2003). Vì thế, Keo lá tràm có thể sử dụng để trồng rừng vừa cung cấp gỗ lớn - gỗ xẻ, vừa kết hợp cung cấp gỗ nhỏ để làm bột giấy và ván MDF thông qua việc tĩa thưa. Hiện nay, loài cây này đã có khá nhiều giống vừa có khả năng sinh trưởng nhanh, vừa có khả năng chống chịu sâu bệnh hại và đã được công nhận là giống tiến bộ kỹ thuật và giống quốc gia như: BVlt25, BVlt83, AA1, AA9, AA10, AA15, Clt7... (Viện Khoa học Lâm nghiệp, 2011). Cùng với giống đã được cải thiện, việc ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật trồng rừng thâm canh đã tạo ra sự đột phá về năng suất và chất lượng rừng trồng. Kế thừa mô hình trồng rừng thâm canh Keo lá tràm của đề tài khoa học cấp Nhà nước (KC.06.05.NN) giai đoạn 2001 - 2005 thực hiện tại vùng Đông Nam bộ (Nguyễn Huy Sơn, 2006). Do thời gian thực hiện đề tài có hạn nên báo cáo tổng kết đề tài khi kết thúc chưa đánh giá được khả năng sinh trưởng và năng suất rừng trồng ở giai đoạn kinh doanh gỗ lớn. Vì vậy, bài báo này xin giới thiệu bổ sung về khả năng sinh trưởng và năng suất gỗ rừng trồng Keo lá tràm 11 năm tuổi (7/2002 - 8/2013) ở vùng Đông Nam bộ. Đồng thời cung cấp một số cơ sở khoa học về khả năng chuyển hóa rừng Keo lá tràm trồng với mục

đích ban đầu là cung cấp gỗ nhỏ thành rừng cung cấp gỗ lớn để tham khảo và áp dụng trong sản xuất ở những nơi có điều kiện sinh thái tương tự.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và địa điểm nghiên cứu

- Vật liệu: Giống Keo lá tràm được tuyển chọn từ vườn giống FOTIP (Regional Project on Forest Tree Improvement) ở huyện Chơn Thành, tỉnh Bình Phước, được nhân giống bằng phương pháp giâm hom, cây con đem trồng gồm hỗn hợp các dòng vô tính a19, a58, a33, a147, trộn lẫn theo tỷ lệ 1:1:1:1. Phân bón sử dụng là NPK (14:8:6) và phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh gọi tắt là phân vi sinh (VS).

- Địa điểm và đặc điểm khu vực thí nghiệm: khu vực nghiên cứu tại Trạm Sông Mây (Đồng Nai), nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa điển hình, nhiệt độ trung bình hàng năm dao động từ 25,4 - 27,2⁰C, nhiệt độ trung bình tháng cao nhất là 30,8⁰C, nhiệt độ trung bình tháng thấp nhất là 20,5⁰C; độ ẩm không khí trung bình cả năm khoảng 83,5%; lượng mưa trung bình cả năm từ 1.800 - 1.860mm. Đất ở khu vực thí nghiệm là feralit màu nâu vàng phát triển trên đá phiến thạch sét (Fs), độ dày tầng đất ≥80cm, độ dốc <15⁰; đất khá chua với độ pH_{KCl} biến động từ 4,05 - 4,12, hàm lượng mùn và đạm khá thấp, tỷ lệ C/N không cao, hàm lượng P₂O₅ và K₂O ở mức trung bình, đặc là biệt hàm lượng nhôm di động (Al⁺) khá thấp, biến động từ 0,64 - 1,09 ldl/100g đất, thành phần cơ giới từ thịt nhẹ đến thịt trung bình.

- Thời gian trồng là tháng 7 năm 2002, đo đếm lần cuối để khai thác tháng 8 năm 2013 (do giải phóng hiện trường cho đường điện cao thế đi qua).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

- *Thí nghiệm 1:* Ảnh hưởng của phân bón lót đến sinh trưởng của rừng trồng Keo lá tràm 2 năm tuổi, gồm 9 công thức phân bón như sau:

CT1: 50g NPK + 100g VS;

CT2: 150g NPK + 100g VS;

CT3: 200g NPK + 100g VS;

CT4: 150g NPK + 50g VS;

CT5: 150g NPK + 200g VS;

CT6: 150g NPK + 300g VS;

CT7: 150g NPK;

CT8: 300g VS;

CT9: Không bón (ĐC).

- *Thí nghiệm 2:* Ảnh hưởng của mật độ và bón thúc đến sinh trưởng của rừng trồng Keo lá tràm sau hơn 3 năm tuổi. Thí nghiệm được bố trí với 2 loại mật độ là 1.110 cây/ha và 1.660 cây/ha, bón lót khi trồng đồng nhất là 150g NPK kết hợp với 300g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh. Năm thứ 2 và năm thứ 3 mỗi năm bón thúc 200g NPK kết hợp với 200g VS, nhưng phân làm 2 cách bón (2 công thức bón): CT1. bón cả 200g NPK và 200g VS trong 1 lần vào đầu mùa mưa; CT2. Cũng với lượng phân trên chia làm 2 lần bón, lần thứ nhất bón 100g NPK và 100g VS vào đầu mùa mưa, lần thứ hai bón sau lần thứ nhất 1 tháng phần còn lại.

- *Thí nghiệm 3:* Mô hình rừng trồng thâm canh Keo lá tràm theo phương thức tập trung thuần loài trên diện tích 3,0ha, áp dụng một số biện pháp kỹ thuật thâm canh như làm đất bằng cơ giới, cày toàn diện sâu 25cm, cày rạch hàng bằng cày ngầm sâu 40cm, cuốc hố thủ công với kích thước 30 × 30 × 30cm. Bố trí thí nghiệm mật độ gồm 2 công thức: 1.100 cây/ha (3 × 3m) và 1.660 cây/ha (3 × 2m). Phân bón lót đồng nhất cho các công thức thí nghiệm là 200g NPK kết

hợp 200g VS, năm thứ hai bón thúc 200g NPK kết hợp 200g VS. Thời gian trồng là tháng 7/2002, thời gian thu thập số liệu lần cuối cùng là tháng 8/2013.

2.2.2. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

- Số liệu sinh trưởng: thu thập theo phương pháp điều tra ô tiêu chuẩn định vị (OTC), diện tích 500m², dung lượng mẫu (n) ≥30. Các chỉ tiêu thu thập gồm: đường kính ngang ngực (D_{1,3}), chiều cao vút ngọn (H_{vn}), đường kính tán lá (Dt), tỷ lệ sống (TLS). Các thí nghiệm 1 và 2 chỉ thu thập số liệu được 2 - 3 năm đầu, riêng thí nghiệm thứ 3 thu thập được số liệu sau 11 năm trồng.

- Xử lý số liệu theo phương pháp thống kê sinh học có sự trợ giúp của các phần mềm trên máy tính điện tử như Excel và SPSS (Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 2005; 2006).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của phân bón lót đến sinh trưởng của rừng trồng Keo lá tràm 2 năm tuổi

Căn cứ vào đặc điểm đất đã phân tích thì thấy đất ở khu vực thí nghiệm khá nghèo mùn và đạm, lân và kali ở mức trung bình. Nên thí nghiệm được bố trí 9 công thức bón lót khác nhau với sự phối hợp của 2 loại phân bón phổ biến là NPK (14:8:6) và phân vi sinh (VS), trong đó có 1 công thức không bón lót làm đối chứng (ĐC), mật độ trồng là 1.660 cây/ha (3 × 2m). Số liệu ở bảng 1 cho thấy sau 2 năm trồng tỷ lệ sống ở tất cả các công thức thí nghiệm đều đạt khá cao, dao động từ 80 - 90%; khả năng sinh trưởng về đường kính ngang ngực (D_{1,3}) đạt từ 5,72 - 6,63cm, chiều cao vút ngọn (H_{vn}) đạt từ 5,73 - 6,22m. Hệ số biến động về đường kính khá cao nhưng đều nhỏ hơn 20%; hệ số biến động về chiều cao khá thấp và đều nhỏ hơn 12%.

Bảng 1. Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng của Keo lá tràm sau 2 năm trồng (trồng tháng 7/2003, thu thập số liệu tháng 8/2005)

Số TT	Công thức TN	TLS (%)	D _{1,3} (cm)	Vd (%)	H (m)	Vh (%)
1	50g NPK + 100g VS	94,95	6,33	19,12	6,05	9,92
2	150g NPK + 100g VS	93,94	6,03	18,57	5,89	10,53
3	200g NPK + 100g VS	92,93	6,42	19,94	6,03	11,94
4	150g NPK + 50g VS	92,93	6,03	19,57	5,90	11,53
5	150g NPK + 200g VS	92,93	6,24	16,67	6,11	8,18
6	150g NPK + 300g VS	94,95	6,63	18,85	6,22	10,30
7	150g NPK	92,93	6,12	19,28	5,97	9,55
8	300g VS	90,91	5,95	15,46	5,88	10,37
9	Không bón (ĐC)	93,94	5,72	18,53	5,73	13,10
Kết quả phân tích phương sai			Ft=3,22; F ₀₅ =2,59		Ft=3,02; F ₀₅ =2,59	

Kết quả phân tích phương sai cho thấy khả năng sinh trưởng cả đường kính và chiều cao đã có sự sai khác khá rõ rệt ($F_t > F_{05}$). Sau 2 năm trồng, rừng đang ở giai đoạn rừng non, nên việc đánh giá khả năng sinh trưởng căn cứ vào chiều cao là chủ yếu, vì vậy trong phạm vi thí nghiệm này khả năng sinh trưởng tốt nhất là công thức 6 (bón lót 150g NPK + 300g VS), tiếp theo là công thức 5 (bón lót 150g NPK + 200g VS), sinh trưởng kém nhất cả đường kính và chiều cao là công thức 9 (không bón lót làm đối chứng). Nhìn tổng quát toàn bộ thí nghiệm với đặc điểm đất như đã nêu ở phần phương pháp nghiên cứu có thể bón lót từ 150 - 200g NPK (14:8:6) kết hợp với từ 200 - 300g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh cho kết quả tốt nhất (trong phạm vi thí nghiệm này). Điều này cho thấy nếu bón phân đúng và đủ có ảnh hưởng rất rõ đến khả năng sinh trưởng của cây trồng nói chung và Keo lá tràm nói riêng. Tuy nhiên, cần phải nghiên cứu sâu hơn nhu cầu dinh

dưỡng ở từng giai đoạn phát triển của cây trồng và khả năng cung cấp dinh dưỡng của đất mới xác định được chính xác liều lượng và chủng loại phân bón thích hợp, kể cả phân đa lượng và vi lượng.

3.2. Ảnh hưởng của mật độ và bón thúc đến sinh trưởng của Keo lá tràm 3 năm tuổi

Thông thường Keo lá tràm được trồng rừng với mật độ là 1.660 cây/ha để kinh doanh gỗ nhỏ làm nguyên liệu chế biến dăm - giấy, nhưng với mục tiêu làm đồ mộc gia dụng thì phải áp dụng kỹ thuật trồng rừng gỗ lớn, đặc biệt mật độ trồng ban đầu tối đa là 1.110 cây/ha (cụ ly: 3 × 3m). Vì vậy, trong phạm vi đề tài cấp Nhà nước (KC.06.05.NN) đã bố trí thí nghiệm với 2 loại mật độ và hai công thức bón phân khác nhau. Sau gần 2,5 năm trồng (29 tháng), tỷ lệ sống của rừng trồng đạt khá cao, từ 89 - 91%; sau hơn 3 năm trồng (37 tháng), tỷ lệ sống vẫn đạt từ 89 - 90% (bảng 2).

Bảng 2. Ảnh hưởng của mật độ và phân bón thúc đến sinh trưởng của Keo lá tràm

CT thí nghiệm	Mật độ trồng 1.660 cây/ha					Mật độ trồng 1.110 cây/ha				
	TLS (%)	D _{1,3} (cm)	Vd (%)	Hvn (m)	Vh (%)	TLS (%)	D _{1,3} (cm)	Vd (%)	Hvn (m)	Vh (%)
Giai đoạn 29 tháng tuổi (7/2002 - 12/2004)										
Bón 1 lần	89,81	7,57	17,13	7,95	10,26	87,04	8,02	18,37	7,65	10,95
Bón 2 lần	90,63	7,28	18,09	7,90	9,03	88,54	7,95	17,84	7,60	10,83
Kết quả PTPS	- Về mật độ: * D _{1,3} : Ft = 9,940; F ₀₅ = 5,32 * Hvn: Ft = 6,166; F ₀₅ = 5,32					- Về phân bón: * D _{1,3} : Ft = 0,627; F ₀₅ = 5,32 * Hvn: Ft = 0,133; F ₀₅ = 5,32				
Giai đoạn 37 tháng tuổi (7/2002 - 8/2005)										
Bón 1 lần	89,81	8,71	17,26	8,58	8,01	87,04	9,51	16,91	8,52	7,83
Bón 2 lần	89,81	8,38	14,66	8,44	9,23	88,54	8,92	18,21	8,36	7,95
Kết quả PTPS	- Về mật độ: * D _{1,3} : Ft = 12,38; F ₀₅ = 5,32 * Hvn: Ft = 2,47; F ₀₅ = 5,32					- Về phân bón: * D _{1,3} : Ft = 26,51; F ₀₅ = 5,32 * Hvn: Ft = 3,51; F ₀₅ = 5,32				

Khả năng sinh trưởng của rừng trồng giai đoạn đầu khá nhanh, sau 29 tháng tuổi ở cả 2 loại mật độ và 2 công thức bón thúc có đường kính ngang ngực trung bình đạt từ 7,28 - 8,02cm, chiều cao vút ngọn đạt từ 7,60 - 7,95m, nhưng kết quả phân tích phương sai cho thấy chưa có sự sai khác nhau rõ rệt giữa các công thức bón phân ($F_t < F_{05}$). Riêng mật độ trồng đã ảnh hưởng khá rõ đến khả năng sinh trưởng cả đường kính và chiều cao ($F_t > F_{05}$), cùng được bón phân như nhau nhưng đường kính trung bình ở mật độ 1.110 cây/ha đạt 8,02cm, nhưng ở mật độ 1.660 cây/ha chỉ đạt 7,57cm. Ngược lại, chiều cao trung bình ở công thức mật độ 1.110 cây/ha (7,65m) thấp hơn khá rõ so với chiều cao ở mật độ 1.660 cây/ha (7,95m).

Sau 37 tháng tuổi (tức là sau hơn 3 năm trồng), rừng trồng ở cả 2 công thức mật độ và 2 công thức bón thúc vẫn duy trì được tỷ lệ sống từ 89 - 90%. Khả năng sinh trưởng về đường kính giữa các công thức bón thúc và mật độ đã có sự khác nhau khá rõ rệt ($F_t > F_{05}$), cùng được bón thúc phân như nhau nhưng đường kính trung bình ở mật độ 1.110 cây/ha đạt 9,51cm, trong khi đó ở mật độ

1.660 cây/ha chỉ đạt 8,71cm. Tuy nhiên, khả năng sinh trưởng về chiều cao chưa có sự khác nhau rõ rệt ở cả các công thức mật độ và bón phân ($F_t < F_{05}$), chiều cao trung bình của tất cả các công thức thí nghiệm chỉ dao động từ 8,36 - 8,71m. Nếu so sánh về giá trị tuyệt đối thì ở mật độ 1.660 cây/ha còn có chiều cao lớn hơn đôi chút so với mật độ 1.110 cây/ha. Điều này khá phù hợp với quy luật tự nhiên, ở giai đoạn từ 2,5 - 3 năm tuổi rừng đã khép tán, nhất là ở công thức trồng mật độ cao, sự cạnh tranh nhau về không gian sinh dưỡng giữa các cá thể đã tăng nhanh. Vì thế, rừng trồng ở mật độ 1.660 cây/ha có khả năng sinh trưởng về chiều cao nhanh và đường kính chậm hơn so với rừng trồng mật độ 1.110 cây/ha. Đây chính là một trong những vấn đề mấu chốt để điều chỉnh mật độ sao cho phù hợp với từng giai đoạn phát triển của rừng trồng kinh doanh gỗ lớn.

3.3. Ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng của rừng trồng Keo lá tràm 11 năm tuổi

Mô hình trồng thâm canh Keo lá tràm ở Đồng Nai sau 11 năm tuổi, tỷ lệ sống ở tất cả các

công thức đều giảm so với mật độ trồng ban đầu (Ntr), nhưng tỷ lệ sống ở công thức mật độ 1.110 cây/ha vẫn còn khá cao, đạt từ 90 - 93%, tức là hiện tại còn từ 1.000 - 1.040 cây/ha. Trong khi đó, tỷ lệ sống ở mật độ 1.660 cây/ha giảm khá mạnh và chỉ còn từ 76 - 77%, tương ứng với số cây còn lại từ 1.260 - 1.280 cây/ha. Tuy tỷ lệ sống ở rừng trồng mật độ 1.660 cây/ha giảm mạnh, nhưng mật độ hiện tại vẫn còn cao hơn nhiều so với mật độ hiện tại ở công thức 1.110 cây/ha (bảng 3). Tỷ lệ sống giảm mạnh không phải do Keo lá tràm không thích hợp với điều kiện hoàn cảnh nơi gây trồng, mà là do cạnh tranh

nhau về không gian sinh dưỡng giữa các cá thể trong quần thể đến mức gay gắt dẫn đến tỉa thưa tự nhiên, số liệu thực tế thu thập được đã chứng minh hầu hết số cây có đường kính nhỏ dưới 15cm ở các công thức thí nghiệm đều có chiều cao nằm sâu dưới tán rừng và có nguy cơ bị chết trong thời gian tới. Vì vậy, trồng rừng gỗ lớn nếu không tỉa thưa thì không nên trồng mật độ 1.660 cây/ha, nếu trồng ở mật độ này cần phải tỉa thưa vào giai đoạn khép tán hoặc sau khi rừng khép tán 1 năm, tức là từ 4 - 6 năm tuổi tùy theo điều kiện thâm canh và đặc điểm tự nhiên nơi gây trồng.

Bảng 3. Khả năng sinh trưởng của rừng trồng Keo lá tràm 11 năm tuổi (7/2002 - 8/2013)

Ntr (cây/ha)	Lần lập	Nht (cây/ha)	TLS (%)	D _{1,3} (cm)	Vd (%)	Hvn (m)	Vh (%)	Dt (m)	Vdt (%)
1.110	1	1.020	91,89	17,74	25,80	23,27	16,95	3,70	12,70
	2	1.000	90,09	18,54	27,70	23,08	15,85	3,51	20,13
	3	1.040	93,69	17,67	25,77	23,33	13,55	3,95	12,83
	TB	1.020	91,89	17,98	26,42	23,23	15,45	3,72	15,22
1.660	1	1.280	77,11	16,15	24,54	22,80	14,18	3,23	23,10
	2	1.260	75,90	16,37	22,40	23,10	11,15	3,56	15,00
	3	1.280	77,11	16,32	22,59	22,14	15,81	3,48	14,84
	TB	1.273	76,70	16,28	23,18	22,68	13,71	3,42	17,65
Kết quả phân tích phương sai				F = 13,74; Sig.F = 0,00		F = 2,33; Sig.F = 0,13		F = 7,65; Sig.F = 0,01	

Số liệu tổng hợp ở bảng 3 cho thấy khả năng sinh trưởng giữa các công thức mật độ trồng có sự khác nhau khá rõ rệt (Sig.F<0,05), sau 11 năm trồng, đường kính bình quân (D_{1,3}) giữa các lần lập ở mật độ 1.110 cây/ha đạt từ 17,67 - 18,54cm, trung bình đạt 17,98cm; tăng trưởng bình quân (Δd) giữa các lần lập đạt từ 1,60 - 1,68 cm/năm, trung bình đạt 1,64 cm/năm. Trong khi đó, đường kính trung bình giữa các lần lập ở mật độ 1.660 cây/ha đạt từ 16,15 - 16,37cm, trung bình đạt 16,28cm; tăng trưởng bình quân (Δd) giữa các lần lập chỉ đạt từ 1,47 - 1,49 cm/năm, trung bình đạt

1,48 cm/năm, thấp hơn hẳn so với mật độ 1.110 cây/ha. Hệ số biến động về đường kính (Vd) ở cả 2 loại mật độ đều ở mức khá cao và dao động từ 22,40 - 27,70%, chứng tỏ đã có sự phân hóa khá mạnh về đường kính.

Tương tự như vậy, khả năng sinh trưởng chiều cao vút ngọn (Hvn) của rừng trồng mật độ 1.110 cây/ha cao hơn hẳn so với mật độ 1.660 cây/ha (Sig.F<0,05), chiều cao bình quân giữa các lần lập ở mật độ 1.110 cây/ha dao động từ 23,08 - 23,33m, trung bình đạt 23,23m; ở mật độ 1.660 cây/ha dao động từ 22,14 - 23,10m, trung bình đạt 22,68m. Tuy nhiên, tăng trưởng

chiều cao bình quân (Δh) ở công thức kém nhất cũng đạt trên 2,0m/năm. Hệ số biến động ở mức trung bình nhưng đều nhỏ hơn 17%. Đặc biệt, đường kính tán bình quân ở công thức mật độ 1.110 cây/ha biến động từ 3,5 - 4,0m, trong khi đó ở mật độ 1.660 cây/ha chỉ biến động từ 3,2 - 3,6m. Điều đó cho thấy nhu cầu không gian sinh dưỡng, nhất là không gian ánh sáng có ảnh hưởng khá rõ đến khả năng sinh trưởng cả về đường kính và chiều cao của rừng trồng Keo lá tràm, nhất là ở giai đoạn 11 năm tuổi với mật độ còn lại trên 1.000 cây/ha và đường kính tán biến động từ 3,5 - 4,0m chưa hẳn đã đáp ứng đủ nhu cầu ánh sáng cho cây. Nếu chu kỳ kinh doanh gỗ lớn xác định cho loài cây này ít nhất là 15 năm

thì phải tiến hành tía thưa sớm ở giai đoạn khép tán hoặc sau khép tán chậm nhất là 1 năm mới thúc đẩy khả năng tăng trưởng và nâng cao tỷ lệ gỗ lớn khi khai thác sử dụng.

3.4. Khả năng cung cấp gỗ lớn của rừng trồng Keo lá tràm 11 năm tuổi

3.4.1. Năng suất gỗ rừng trồng

Kết quả tính toán ở bảng 4 cho thấy sau 11 năm trồng, năng suất gỗ cây đứng của rừng trồng Keo lá tràm ở 2 loại mật độ hơn kém nhau không nhiều, dao động từ 300,54 - 300,87 m³/ha, bình quân đạt từ 27,32 - 27,35 m³/ha/năm, có thể xem là tương đương nhau.

Bảng 4. Năng suất và khả năng cung cấp gỗ lớn của rừng trồng Keo lá tràm 11 năm tuổi ở 2 công thức mật độ khác nhau

Ntr (cây/ha)	Lần lập	Nht	D _{1,3} (cm)	Tỷ lệ số cây theo cỡ D _{1,3} (%)			M (m ³ /ha)	ΔM (m ³ /ha/năm)
				>18cm	15 - 18cm	<15cm		
1.110	1	1.020	17,74	50,98	19,61	29,41	293,39	26,67
	2	1.000	18,54	48,00	30,00	22,00	311,70	28,34
	3	1.040	17,67	46,15	21,16	32,69	297,53	27,05
	TB	1.020	17,98	48,38	23,59	28,03	300,87	27,35
1.660	1	1.280	16,15	31,25	21,88	46,87	299,03	27,18
	2	1.260	16,37	30,16	23,81	46,03	306,24	27,84
	3	1.280	16,32	32,81	28,13	39,06	296,35	26,94
	TB	1.275	16,28	31,41	24,61	43,98	300,54	27,32

Mặc dù số lượng cây trồng (Ntr) ban đầu ở mật độ 1.110 cây/ha ít hơn tới 1/3 so với mật độ 1.660 cây/ha, số cây hiện tại khi điều tra (Nht) ở mật độ 1.110 cây/ha cũng ít hơn khoảng 250 cây/ha so với mật độ hiện tại ở công thức trồng 1.660 cây/ha, nhưng trữ lượng gỗ cây đứng ở 2 công thức mật độ này chỉ tương đương nhau, thậm chí ở mật độ 1.660 cây/ha còn thấp hơn chút ít so với mật độ 1.110 cây/ha. Số liệu này một lần nữa cho thấy rừng trồng gỗ lớn bằng cây Keo lá tràm nếu không qua tía thưa thì không nên trồng mật độ 1.660 cây/ha. Vì kinh phí đầu tư mua

cây giống, phân bón và chi phí công lao động sẽ tăng thêm ít nhất 33% so với trồng mật độ 1.110 cây/ha mà năng suất không tăng hơn. Hơn nữa, rừng mật độ 1.110 cây/ha cũng cần phải tía thưa ở giai đoạn khép tán thì mới thúc đẩy khả năng sinh trưởng, tăng trưởng và sớm cung cấp gỗ lớn cho nhu cầu của sản xuất.

3.5.2. Khả năng cung cấp gỗ lớn

Cùng với khả năng sinh trưởng và năng suất gỗ cây đứng như đã chứng minh ở trên, có thể phân chia toàn bộ số cây hiện có theo 3 cấp đường kính khác nhau, gồm: D_{1,3}>18cm,

$D_{1,3}=15 - 18\text{cm}$ và $D_{1,3}<15\text{cm}$. Những cây có $D_{1,3}<15\text{cm}$ có thể tạm gọi là gỗ nhỏ sử dụng để làm nguyên liệu chế biến dăm - giấy, những cây có $D_{1,3}=15 - 18\text{cm}$ có thể cung cấp một phần làm gỗ xẻ, những cây có $D_{1,3}>18\text{cm}$ có thể cung cấp phần lớn gỗ lớn để làm đồ mộc gia dụng và gỗ xẻ. Trong thực tế, khúc gỗ tròn ở 3 cấp đường kính này có giá bán



Ảnh 1. Rừng Keo lá tràm 11 năm tuổi tại Đồng Nai

Do chưa có điều kiện nghiên cứu cụ thể từng loại gỗ có đường kính đầu nhỏ như yêu cầu của thị trường, nhưng có thể căn cứ vào đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$) để xác định một cách tương đối tỷ lệ số cây theo cỡ đường kính ngang ngực như đã nêu ở trên để đánh giá khả năng cung cấp gỗ lớn trong phạm vi rừng trồng Keo lá tràm 11 năm tuổi. Số liệu ở bảng 4 cho thấy tỷ lệ số cây có đường kính ($D_{1,3}>18\text{cm}$) ở mật độ trồng 1.110 cây/ha trung bình chiếm tới 48,38%, cỡ đường kính từ 15 - 18cm chiếm 23,59%, và cỡ đường kính dưới 15cm chỉ có 28,03%. Trong khi đó, ở mật độ trồng 1.660 cây/ha tỷ lệ gỗ lớn khá thấp, số cây có đường kính ($D_{1,3}>18\text{cm}$) chỉ chiếm 31,41%, số cây có đường kính ($D_{1,3}$) từ 15 - 18cm chiếm 24,61%, và số cây có đường kính ($D_{1,3}<15\text{cm}$) chiếm tỷ lệ cao nhất tới gần 44%. Điều này cho thấy Keo lá tràm trồng với mật độ 1.110 cây/ha có khả năng cung cấp gỗ lớn nhanh và cao hơn mật độ

trên thị trường cũng rất khác nhau. Thị trường năm 2013 ở khu vực Đông Nam bộ với loại gỗ nhỏ ($D<15\text{cm}$) giá bán từ 700.000 - 800.000đ/m³, gỗ có đường kính từ 15 - 18cm giá bán cao gấp từ 2 - 3 lần, gỗ có đường kính ($D>18\text{cm}$) giá có thể cao gấp từ 3 - 4 lần so với giá bán gỗ nhỏ.



Ảnh 2. Khai thác rừng Keo lá tràm tháng 8/2013

1.660 cây/ha. Nếu trồng 1.110 cây/ha cũng cần phải tỉa thưa ở giai đoạn khép tán hoặc sau khép tán 1 năm thì triển vọng cung cấp gỗ lớn còn cao hơn nhiều. Hơn nữa, ở đây mới chỉ đánh giá được rừng trồng 11 năm tuổi, nếu chu kỳ kinh doanh là 15 năm thì khả năng cung cấp gỗ lớn của loài cây này ở mật độ 1.110 cây/ha sẽ cao hơn rất nhiều so với 1.660 cây/ha.

IV. KẾT LUẬN

4.1. Kết luận

Từ những kết quả thu được trong phạm vi thí nghiệm ở Sông Mây - Đồng Nai đã phân tích ở trên có thể rút ra một số kết luận như sau:

- Khu vực thí nghiệm nằm trong vùng nhiệt đới điển hình không có mùa đông lạnh, nhiệt độ trung bình hàng năm từ 25,4 - 27,2⁰C, lượng mưa trung bình hàng năm từ 1.800 - 1.860mm. Đất feralit phát triển trên phiến thạch sét nghèo mùn và đạm tổng số, lân và

kali dễ tiêu ở mức trung bình, thành phần cơ giới từ thịt nhẹ đến trung bình.

- Với đặc điểm khí hậu và đất đai như ở trên, rừng trồng Keo lá tràm bằng giống đã được chọn lọc gồm các dòng vô tính a19, a58, a33, a147, trộn lẫn theo tỷ lệ 1:1:1:1; bón lót từ 150 - 200g NPK (14:8:6) kết hợp với 200 - 300g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh là phù hợp nhất trong phạm vi thí nghiệm này.

- Năm thứ 2 và năm thứ 3, mỗi năm bón thúc 1 lần vào đầu mùa mưa, mỗi gốc bón 200g NPK (14:8:6) kết hợp với 200g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh cho khả năng sinh trưởng cao nhất trong phạm vi thí nghiệm này.

- Rừng trồng thâm canh Keo lá tràm với mật độ 1.110 cây/ha và 1.660 cây/ha, sau 11 năm mật độ trung bình còn lại từ 1.020 - 1.270 cây/ha, trữ lượng cây đứng ở cả 2 loại mật độ xấp xỉ bằng nhau, dao động từ 300,54 - 300,87 m³/ha, trung bình đạt từ 27,32 - 27,35 m³/ha/năm. Khả năng sinh trưởng và tăng trưởng ở mật độ 1.110 cây/ha cao hơn khá rõ so với mật độ 1.660 cây/ha.

- Sau 11 năm trồng, tỷ lệ gỗ lớn - gỗ xẻ ở mật độ 1.110 cây/ha cao hơn nhiều so với mật độ 1.660 cây/ha, ở rừng trồng mật độ 1.110 cây/ha đã có 48,4% số cây có D_{1,3} >18cm,

trong khi đó ở rừng trồng mật độ 1.660 cây/ha chỉ có 31,4%.

Như vậy, tiềm năng cung cấp gỗ lớn của rừng trồng Keo lá tràm ở vùng Đông Nam bộ là rất lớn, nhất là trong điều kiện thâm canh với mật độ thích hợp.

4.2. Kiến nghị

- Cây Keo lá tràm có tiềm năng cung cấp gỗ lớn khá rõ ràng, cần quan tâm nghiên cứu toàn diện từ chọn tạo giống đến các biện pháp kỹ thuật trồng rừng thâm canh và khai thác chế biến các sản phẩm.

- Có thể sử dụng hiện trường rừng trồng Keo lá tràm cung cấp gỗ nhỏ để chuyển hóa thành rừng cung cấp gỗ lớn nhằm rút ngắn thời gian cung cấp gỗ lớn phục vụ đề án tái cơ cấu ngành. Đồng thời tiếp tục nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật lâm sinh để chuyển hóa có hiệu quả nhất.

- Trồng rừng Keo lá tràm cung cấp gỗ lớn chỉ nên trồng mật độ từ 625 - 833 cây/ha (4 × 4m hoặc 3 × 4m) nếu không áp dụng biện pháp tỉa thưa trung gian. Cũng có thể trồng đến mật độ 1.110 cây/ha (3 × 3m), nhưng cần phải tỉa thưa ở giai đoạn khép tán hoặc chậm nhất sau khép tán 1 năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Huy Sơn, 2003. Cây Keo lá tràm. Nxb. Nghệ An, 91 trang.
2. Nguyễn Huy Sơn, 2006. Nghiên cứu các giải pháp khoa học công nghệ để phát triển gỗ nguyên liệu cho xuất khẩu. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Nhà nước, mã số KC.06.05.NN.
3. Nguyễn Huy Sơn và Nguyễn Thanh Minh, 2013. Cơ sở khoa học bước đầu chuyển hóa rừng trồng Keo lai cung cấp gỗ nhỏ thành rừng gỗ lớn ở Đông Nam bộ. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, số 1/2013, trang 2610 - 2618.
4. Nguyễn Hải Tuất và Nguyễn Trọng Bình, 2005. Khai thác và sử dụng SPSS để xử lý số liệu nghiên cứu trong lâm nghiệp. Nxb. Nông nghiệp.
5. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình và Ngô Kim Khôi, 2006. Phân tích thống kê trong lâm nghiệp. Nxb. Nông nghiệp.
6. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 2011. Giới thiệu giống cây trồng Lâm nghiệp giai đoạn 2000 - 2010.

Người thẩm định: PGS.TS. Võ Đại Hải

TIỀM NĂNG PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG LĨNH VỰC SỬ DỤNG ĐẤT, THAY ĐỔI SỬ DỤNG ĐẤT VÀ LÂM NGHIỆP GIAI ĐOẠN 2010 - 2020 Ở VIỆT NAM

Vũ Tấn Phương¹, Đỗ Trọng Hoàn² và Hoàng Xuân Tý³

¹Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam,

²Tổ chức Nông Lâm Thế giới tại Việt Nam,

³Hội Khoa học kỹ thuật Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Tiềm năng phát thải khí nhà kính (KNK) trong lĩnh vực sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và lâm nghiệp được phân tích dựa trên kịch bản sản xuất như thông thường (Business as Usual) trong giai đoạn 2010 - 2020, nghĩa là các phát thải này được tính toán dựa trên các chiến lược và kế hoạch sử dụng đất đã được phê duyệt. Nghiên cứu sử dụng phần mềm REDD Abacus và COMAP dựa trên các số liệu thứ cấp để tính toán phát thải KNK trong lĩnh vực sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và lâm nghiệp (LULUCF) giai đoạn 2010 - 2020. Phân tích cho thấy nếu việc sử dụng đất được thực hiện đúng theo các chiến lược và quy hoạch sử dụng đất trong giai đoạn 2010 - 2020 thì Việt Nam sẽ tạo ra một lượng hấp thụ các - bon thuần là 35,7 triệu tấn CO₂ tương đương (viết tắt là CO₂e)/năm. Riêng đối với ngành lâm nghiệp, các thay đổi sử dụng đất lâm nghiệp sẽ tạo ra lượng các - bon hấp thụ thuần là 37,3 triệu tấn CO₂e/năm. Giảm phát thải có thể được cải thiện đáng kể nếu thực hiện 9 phương án giảm phát thải và lượng giảm phát thải có thể đạt được của các phương án này là 70,1 triệu tấn CO₂e/năm trong giai đoạn này. Nghiên cứu cũng cho thấy, đối với Việt Nam, các giải pháp nhằm tăng cường trữ lượng các bon rừng sẽ mang lại hiệu quả cao hơn so với các giải pháp giảm phát thải thuần túy dựa vào chống mất rừng.

Từ khóa: Giảm phát thải, lâm nghiệp, khí nhà kính, thay đổi sử dụng đất, sử dụng đất

Potential of green house gases emission reduction in land use, land use change and forestry for a period of 2010 - 2020 in Vietnam

Emission potential in land use, land use change and forestry is analyzed based on the scenario of Business as Usual for a period of 2010 - 2020. It means that this emission potential is calculated following the approved land use strategies and planning. The study employed REDD Abacus and COMAP software and secondary data to analyze emission potential for land use, land use change and forestry (LULUCF) for 2010 - 2020. The analysis indicates that implementation of the strategies and planning for 2010 - 2020 will generate a net carbon sink of 35.7 million tons CO₂ equivalent (coded as CO₂e)/year. In forestry sector, land use change could provide a net sequestration of 37.3 million tons CO₂e/year. Emission reduction can greatly increase if 9 mitigation options are fulfilled and the emission amount resulted from these options can reach 70.1 million tons CO₂e/year for this period. The study suggests that Vietnam will obtain more carbon benefits from enhancing forest carbon stock and sustainable forest management than reducing emissions from deforestation only.

Keywords: Emission reduction, forestry, green house gases, land use, land use change

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thay đổi sử dụng đất, đặc biệt là thay đổi sử dụng đất lâm nghiệp, có ảnh hưởng lớn đến phát thải khí nhà kính (KNK) và trữ lượng các bon. Phát thải liên quan tới rừng, được tạo ra do mất rừng và suy thoái rừng, là một nguồn phát thải khí nhà kính (KNK) đáng kể trên phạm vi toàn cầu. Lượng phát thải toàn cầu trong lĩnh vực sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và lâm nghiệp (LULUCF) chiếm khoảng 17% tổng lượng phát thải KNK toàn cầu (IPCC, 2007). Tuy nhiên, khác với các nước đang phát triển khác, Việt Nam là nước có tỷ lệ che phủ của rừng liên tục tăng từ năm 1990 (tỷ lệ che phủ rừng là 28%) lên 39,7% vào năm 2012 (Bộ NN&PTNT, 2013).

Trong xu hướng hiện nay, các nước đang tiến hành phát triển một nền kinh tế xanh hay nền kinh tế các bon thấp, trong đó vai trò của lâm nghiệp là rất quan trọng. Tăng trưởng xanh phụ thuộc vào quản lý rừng bền vững. Rừng là tài sản tự nhiên quan trọng và đóng vai trò chủ chốt trong việc cung cấp các dịch vụ môi trường. Trong đó bảo tồn đa dạng sinh học đặc biệt quan trọng đối với nông nghiệp, sức khỏe con người và phát triển công nghiệp (sợi, nhiên liệu sinh học, vv) và việc cung cấp nước phụ thuộc vào quản lý bền vững tài nguyên rừng. Ngoài ra, rừng còn là một bể chứa các - bon lớn và vì vậy nạn phá rừng cần tiếp tục được quan tâm giải quyết, điều này đã dẫn đến sự ra đời của sáng kiến Giảm phát thải thông qua nỗ lực hạn chế mất rừng, suy thoái rừng, tăng cường trữ lượng các bon rừng và quản lý rừng bền vững (REDD+).

Việt Nam đã ban hành Chiến lược tăng trưởng xanh và Chiến lược này đã đưa ra các định hướng chiến lược về phát triển các bon thấp,

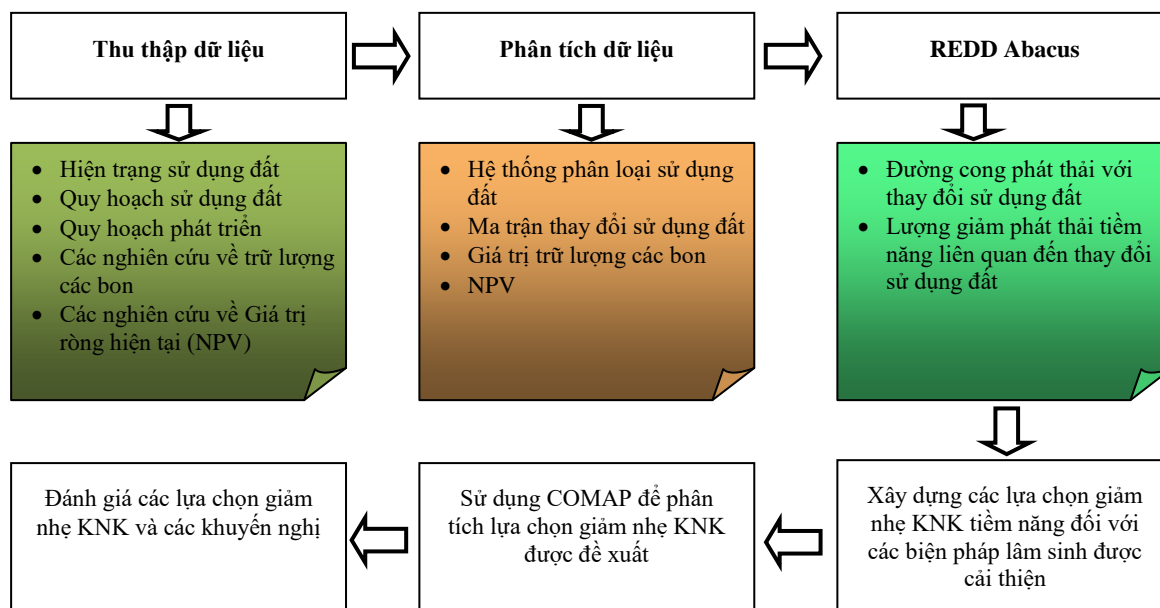
những chỉ tiêu làm nền tảng mà Việt Nam đã cam kết giảm phát thải KNK của nền kinh tế vào năm 2020 từ 10 - 20% với sự hỗ trợ của quốc tế. Trong giai đoạn 2020 - 2030, tổng lượng phát thải dự kiến giảm 2% mỗi năm và 3% với sự hỗ trợ của quốc tế (Thủ tướng Chính phủ, 2012b).

Để làm rõ hơn về việc thực hiện Chiến lược tăng trưởng xanh ở Việt Nam, nghiên cứu này phân tích tiềm năng giảm phát thải KNK dựa trên các chiến lược và kế hoạch sử dụng đất đã được phê duyệt nhằm xác định tiềm năng giảm phát thải KNK ở Việt Nam. Những kết quả của nghiên cứu này sẽ là các thông tin đầu vào cho việc hoạch định chính sách liên quan đến việc quản lý và sử dụng đất lâm nghiệp và thực hiện mục tiêu giảm phát thải KNK quốc gia.

II. PHƯƠNG PHÁP VÀ SỐ LIỆU

Sử dụng cách tiếp cận dựa trên phân tích chi phí cơ hội (White, D & Minang P. 2011). Phân tích phát thải trong LULUCF được tính toán dựa trên phần mềm REDD Abacus (Harja D, Dewi S *et al.*, 2011). Trong REDD Abacus, dữ liệu về các - bon và lợi nhuận thu được từ các loại hình sử dụng đất và từ các vùng trong một quốc gia có thể được xem xét đưa vào trong chương trình để phân tích. Yêu cầu đầu vào và đầu ra của phần mềm REDD Abacus được tóm tắt ở hình 1.

Phân tích tiềm năng giảm phát thải được thực hiện dựa trên phần mềm ABACUS do ICRAF xây dựng (Harja *et al.*, 2011). Phần mềm này được sử dụng để đánh giá các chi phí cơ hội liên quan đến thay đổi sử dụng đất dựa trên toàn bộ cảnh quan, trong đó bao gồm tài nguyên rừng, một khu vực hành chính hay một quốc gia.



Hình 1. Phương pháp tổng quát phân tích phát thải KNK

Các số liệu sử dụng trong phân tích tiềm năng phát thải được kế thừa từ các số liệu về sử dụng đất hiện tại và trong tương lai (kế hoạch sử dụng đất, quy hoạch ngành). Số liệu về hiện trạng sử dụng đất lấy từ số liệu hiện trạng sử dụng đất năm 2010 (Bộ TN & MT, 2010); số liệu về quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp kế thừa từ các quy hoạch của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (Thủ tướng Chính phủ 2007; 2012a). Trên cơ sở các nguồn số liệu này, các loại hình sử dụng đất được ghép nhóm thành 25 loại hình sử dụng đất chính.

Các số liệu về trữ lượng các bon và giá trị NPV của các loại hình sử dụng đất được tổng hợp từ các nghiên cứu ở Việt Nam và số liệu quốc tế (Nordeco, 2010; JICA, 2011; Tổng cục Thống kê, 2010; IPCC 1996; Swallow *et al* 2007). Các số liệu này được tổng hợp và lấy giá trị trung bình.

Trên cơ sở đó, phân tích 9 phương án giảm nhẹ phát thải KNK (là các giải pháp thực hiện Chiến lược phát triển lâm nghiệp đến năm 2020) dựa trên phần mềm COMAP. Các phương án này là các giải pháp can thiệp trong phát triển lâm nghiệp hiện nay, gồm:

- Phương án 1 (OP1): Trồng 500.000ha rừng keo làm gỗ giấy, với chu kỳ ngắn 10 năm thay vì 7 năm như hiện nay (không thay đổi sử dụng đất, do đó tạo ra hấp thụ bổ sung);
- Phương án 2 (OP2): Trồng 500.000ha rừng keo làm cho gỗ xẻ và bột giấy, với chu kỳ trung bình 15 năm thay vì 7 năm (không thay đổi sử dụng đất);
- Phương án 3 (OP3): Trồng 300.000ha các loài cây bản địa làm gỗ xẻ, với chu kỳ dài 40 năm (được xây dựng trên đất được giao để trồng rừng);
- Phương án 4 (OP4): Trồng 150.000ha rừng thông để lấy nhựa và gỗ, với chu kỳ 40 - 50 năm;
- Phương án 5 (OP5): Trồng 100.000ha trên đất ngập phèn làm cọc móng xây dựng, với chu kỳ 12 năm (trên đất than bùn và đất ngập phèn thoái hóa, được sử dụng để trồng cây hàng năm);
- Phương án 6 (OP6): Trồng 200.000ha rừng cao su trên đất trồng và thay thế rừng tự nhiên nghèo, với chu kỳ 30 năm (thay đổi sử dụng đất phù hợp với quy hoạch hiện có);

- Phương án 7 (OP7): Trồng khoảng 2 tỉ cây phân tán, tương đương 2 triệu ha, với chu kỳ 15 năm (không có thay đổi sử dụng đất bổ sung);
- Phương án 8 (OP8): Làm giàu và quản lý bền vững 2 triệu ha rừng sản xuất tự nhiên hiện có, chu kỳ chặt chọn 20 năm (không thay đổi sử dụng đất);
- Phương án 9 (OP9): Quản lý bền vững 400.000ha rừng phòng hộ tự nhiên hiện có, nơi gần thị trường, chu kỳ chặt chọn 20 năm (không thay đổi sử dụng đất, kết hợp với REDD+).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tiềm năng phát thải KNK giai đoạn 2010 - 2020

Trên cơ sở hiện trạng sử dụng đất năm 2010 và quy hoạch sử dụng đất đến 2020, nghiên cứu đã tiến hành tổng hợp và ghép nhóm thành 25 loại hình sử dụng đất chính, trong đó có 3 nhóm đất chính gồm: đất nông nghiệp (gồm đất sản xuất nông nghiệp và đất lâm nghiệp), đất phi nông nghiệp và đất chưa sử dụng. Số liệu chi tiết về thay đổi sử dụng đất giai đoạn 2010 - 2020 nêu tại bảng 1.

Bảng 1. Thay đổi sử dụng đất theo quy hoạch giai đoạn 2010 - 2020

STT	Loại sử dụng đất	Diện tích năm 2010 (ha)	Diện tích năm 2020 (ha)
I	ĐẤT NÔNG NGHIỆP	26.226.395	26.502.499
A	Đất sản xuất nông nghiệp	10.126.106	9.043.000
1	Lúa nước	3.998.951	3.812.000
2	Cây hàng năm khác	2.438.652	2.238.000
3	Cao su	740.000	800.000
4	Cà phê	548.200	500.000
5	Điều	372.600	400.000
6	Chè	129.400	140.000
7	Cây ăn quả	776.300	910.000
8	Tiêu	51.300	53.000
9	Khác	1.070.703	190.000
B	Đất lâm nghiệp	14.169.566	16.244.999
10	Rừng sản xuất là rừng tự nhiên	4.055.363	4.553.056
11	Rừng sản xuất là rừng trồng	2.025.390	3.578.944
12	Đất rừng sản xuất khoanh nuôi tái sinh	497.692	0
13	Rừng phòng hộ là rừng tự nhiên	4.205.921	4.898.357
14	Rừng phòng hộ là rừng trồng	598.534	943.643
15	Đất rừng phòng hộ khoanh nuôi tái sinh	692.436	0
16	Rừng đặc dụng là rừng tự nhiên	1.924.751	1.924.751
17	Rừng đặc dụng là rừng trồng	81.280	346.249
18	Đất rừng đặc dụng khoanh nuôi tái sinh	88.199	0
19	Đất trồng rừng	1.196.906	0
20	Đất nông nghiệp khác	733.818	1.214.500
II	ĐẤT PHI NÔNG NGHIỆP	3.705.075	4.230.587
21	Sông, suối và mặt nước	1.077.512	1.077.512
22	Đất khác	2.627.563	3.153.075
III	ĐẤT CHƯA SỬ DỤNG	3.164.269	2.362.652
23	Đất bằng chưa sử dụng	237.742	237.742
24	Đất đồi núi chưa sử dụng	2.632.657	1.831.040
25	Núi đá	293.870	293.870
Tổng diện tích nội địa		33.095.739	33.095.739

Như vậy có thể thấy trong giai đoạn 2010 - 2020, đất sản xuất nông nghiệp có sự thay đổi không đáng kể. Tổng diện tích đất canh tác nông nghiệp đến 2020 giảm khoảng 1,1 triệu ha, trong đó chủ yếu những thay đổi về diện tích đối với cây hàng năm hoặc cây lâu năm. Tuy nhiên đất lâm nghiệp lại có sự thay đổi mạnh mẽ. Tổng diện tích đất có rừng dự kiến tăng thêm khoảng 2,1 triệu ha, trong đó chủ yếu là sự thay đổi về diện tích rừng sản xuất là rừng trồng và rừng sản xuất là rừng tự nhiên.

Các số liệu về trữ lượng các - bon và giá trị ròng hiện tại (NPV) của các loại hình sử dụng

đất được tổng hợp từ các kết quả nghiên cứu sẵn có và là giá trị trung bình. Số liệu cho thấy, hầu hết các loại hình sử dụng đất có trữ lượng các - bon cao (như các loại rừng tự nhiên) thì giá trị NPV lại khá thấp, trong khi đó các loại hình sử dụng đất cho trồng cây công nghiệp (cà phê, điều, cao su, vv) và cây hàng năm có trữ lượng các - bon thấp hơn nhưng lợi ích kinh tế mang lại là khá cao (bảng 2). Chi phí cơ hội, với ý nghĩa lượng hóa giá trị kinh tế trên mỗi tấn CO₂ phát thải hoặc hấp thụ do chuyển đổi sử dụng đất, được tính theo đơn vị USD/tấn CO₂e, là chỉ số sẽ được sử dụng để đánh giá lợi ích kinh tế về thay đổi sử dụng đất.

Bảng 2. Trữ lượng các - bon bình quân của các loại hình sử dụng đất

TT	Loại hình sử dụng đất	Trữ lượng các - bon (tấn C/ha)	NPV (USD/ha/năm)	Nguồn/Ghi chú
1	Rừng sản xuất là rừng tự nhiên	79,80	144,25	Nordeco, 2010; Vũ Tấn Phương, 2008
2	Rừng sản xuất là rừng trồng	42,50	397,23	Vũ Tấn Phương, 2008
3	Đất rừng sản xuất khoanh nuôi tái sinh	55,59	32,51	JICA, 2011
4	Rừng phòng hộ là rừng tự nhiên	79,80	144,25	Nordeco, 2010; Vũ Tấn Phương, 2008
5	Rừng phòng hộ là rừng trồng	42,50	238,34	Vũ Tấn Phương, 2008
6	Đất rừng phòng hộ khoanh nuôi tái sinh	55,59	32,51	JICA, 2011
7	Rừng đặc dụng là rừng tự nhiên	79,80	144,25	Nordeco, 2010; Vũ Tấn Phương, 2008
8	Rừng đặc dụng là rừng trồng	42,50	119,17	Vũ Tấn Phương, 2008
9	Đất rừng đặc dụng khoanh nuôi tái sinh	55,59	32,51	JICA, 2011
10	Đất trồng rừng	3,30	0,00	IPCC, 1996
11	Cao su	62,67	2.003,65	JICA, 2011
12	Cà phê	6,27	2.238,10	JICA, 2011
13	Điều	11,44	433,43	JICA, 2011
14	Chè	7,50	714,29	Swallow <i>et al.</i> 2007
15	Cây ăn quả	7,50	714,29	Giả định như đối với cây chè
16	Hồ tiêu	6,27	2.238,10	Giả định như đối với cây cà phê
17	Cây trồng lâu năm khác	6,27	714,29	Giả định như đối với cây cà phê
18	Lúa	4,88	1.714,29	Tổng cục Thống kê, 2010. IPCC, 1996
19	Cây trồng hàng năm khác	3,22	1.714,29	Tổng cục Thống kê, 2010. IPCC, 1996
20	Các loại đất nông nghiệp khác	0,00	0,00	Không có hoặc có rất ít thực bì
21	Sông, suối và mặt nước	0,00	0,00	Không có thực bì
22	Các loại hình sử dụng đất phi nông nghiệp	0,00	0,00	Không có hoặc có rất ít thực bì
23	Đất bằng chưa sử dụng	0,00	0,00	Không có hoặc có rất ít thực bì
24	Đất đồi núi chưa sử dụng	3,30	0,00	Giả định giống với đất dành cho tái trồng rừng
25	Núi đá	0,00	0,00	Không có hoặc có rất ít thực bì

Trên cơ sở các số liệu đầu vào tổng hợp từ các quy hoạch sử dụng đất và các nghiên cứu, kết quả phân tích phát thải KNK tiềm năng liên

quan đến các thay đổi sử dụng đất chính (chủ yếu cho phát triển lâm nghiệp và các cây công nghiệp lâu năm được nêu tại bảng 3.

Bảng 3. Phát thải KNK tiềm năng do thay đổi sử dụng đất giai đoạn 2010 - 2020

TT	Loại sử dụng đất ban đầu	Loại hình sử dụng đất mới	Phát thải (tấn CO ₂ e/năm)	Chi phí cơ hội (USD/tấn CO ₂ e)
1	Đất trống quy hoạch cho trồng rừng	Rừng trồng sản xuất	- 8.114.740	- 2.76
2	Đất đồi núi chưa sử dụng	Rừng trồng sản xuất	- 12.185.034	- 2.76
3	Đất trống quy hoạch cho trồng rừng	Rừng trồng phòng hộ	- 4.509.427	- 1.66
4	Đất trống quy hoạch cho trồng rừng	Rừng trồng đặc dụng	- 1.382.065	- 0.83
5	Đất khoanh nuôi tái sinh rừng phòng hộ	Rừng tự nhiên phòng hộ	- 5.587.957	- 1.26
6	Đất khoanh nuôi tái sinh rừng sản xuất	Rừng tự nhiên sản xuất	- 3.007.628	- 1.26
7	Đất khoanh nuôi tái sinh rừng đặc dụng	Rừng tự nhiên đặc dụng	- 711.764	- 1.26
8	Đất đồi núi chưa sử dụng	Rừng tự nhiên phòng hộ	- 1.042.950	- 0.51
9	Đất trống quy hoạch cho trồng rừng	Rừng trồng phòng hộ	- 3.187.500	- 0.51
10	Các cây trồng lâu năm	Chè	- 4.346	0.00
11	Các cây trồng lâu năm	Cây ăn quả	- 54,817	0.00
12	Cà phê	Cao su	- 359.080	1.13
13	Cà phê	Điều	- 47.219	95.20
14	Các loại sử dụng đất khác	Các loại sử dụng đất khác	4.470.844	-
Tổng cộng			- 35.723.683	

Kết quả cho thấy nếu những thay đổi sử dụng đất trong thời gian 2010 - 2020 diễn ra theo đúng kế hoạch thì toàn bộ cảnh quan toàn Việt Nam tạo ra một lượng hấp thụ các - bon thuần là 35,7 triệu tấn CO₂e/năm (tổng phát thải là 4.470.844 tấn CO₂e/năm, trong khi tổng hấp thụ sẽ là 40,2 triệu tấn CO₂e/năm). Nếu chỉ tính riêng ngành lâm nghiệp, các thay đổi sử dụng đất lâm nghiệp sẽ tạo ra hấp thụ các - bon thuần là 37,3 triệu tấn CO₂e/năm, do tổng lượng hấp thụ lớn (39,7 triệu tấn CO₂e/năm) và tổng lượng phát thải tương đối nhỏ (2,4 triệu tấn CO₂e/năm);

Phát thải KNK liên quan đến rừng cho thấy tốc độ phát thải trung bình là 0,1351 tấn CO₂e/ha/năm, trong đó chỉ có 0,0729 tấn CO₂e/ha/năm là các phát thải liên quan đến

rừng. Phát thải lớn nhất là do việc chuyển đổi 125.000ha đất khoanh nuôi tái sinh rừng sản xuất sang đất đồi núi chưa sử dụng. Tuy nhiên, những phát thải này có thể tránh được vì giá trị chi phí cơ hội là âm (-0,1696 USD/tấn CO₂e);

Hầu như tất cả phát thải các - bon do thay đổi sử dụng đất xảy ra tại chi phí cơ hội âm, ngoại trừ chuyển đổi từ rừng tự nhiên sản xuất sang trồng cao su. Điều này có thể được giải thích bởi thực tế là giá trị NPV đối với các loại hình sử dụng đất nhất định (đất phi nông nghiệp, đất nông nghiệp khác) còn thiếu trong nghiên cứu này (hoặc giả định là gần bằng 0 (đất trồng bìa rừng sử dụng cho chăn thả), điều này dẫn đến cho lợi nhuận kinh tế âm của việc chuyển đổi các loại hình sử dụng đất này. Mặt

khác, có khả năng những chuyển đổi sử dụng đất như vậy sẽ xảy ra vì lý do phi kinh tế, hoặc vì các mục đích can thiệp khác (hoặc thông qua kế hoạch hoặc biến động thị trường).

Về mặt hấp thụ các - bon, trồng rừng trên đất đồi núi chưa sử dụng sẽ góp phần làm lượng hấp thụ các - bon cao nhất, tiếp theo là trồng rừng trên đất được quy hoạch để trồng rừng. Hầu hết các thay đổi sử dụng đất hấp thụ các - bon sẽ mang lại cả lợi ích kinh tế và môi trường, do đó cần được khuyến khích. Hỗ trợ

tài chính nếu cần cho đầu tư dài hạn như vậy cũng là khả thi với giá các - bon trên thị trường là 5 USD/tấn CO₂e, khi mà các dự đoán lợi ích kinh tế cao nhất chỉ là 2,76 USD/tấn CO₂e được hấp thụ.

3.2. Phân tích các phương án giảm phát thải KNK

Dựa trên 9 phương án phát triển lâm nghiệp, tiến hành phân tích tiềm năng giảm phát thải (GPT) khí nhà kính (bảng 4).

Bảng 4. Tiềm năng giảm phát thải KNK của 9 phương án phát triển lâm nghiệp

TT	Phương án	Giảm phát thải 2010 - 2020 (triệu tấn CO ₂ e)	Tổng giảm phát thải (triệu tấn CO ₂ e)
1	OP1: Trồng 500.000ha keo làm gỗ giấy với chu kỳ ngắn 10 năm	- 66,89	- 66,89
2	OP2: Trồng 500.000ha rừng keo làm cho gỗ xẻ và bột giấy, với chu kỳ trung bình 15 năm	- 127,5	- 130,38
3	OP3: Trồng 300.000ha các loài cây bản địa làm gỗ xẻ, với chu kỳ dài 40 năm	- 40,42	- 149,60
4	OP4: Trồng 150.000ha rừng thông để lấy nhựa và gỗ, với chu kỳ 40 - 50 năm	- 56,45	- 99,70
5	OP5: Trồng 100.000ha tràm trên đất ngập phèn làm cọc móng xây dựng ở ĐB sông Cửu Long, với chu kỳ 12 năm	- 42,60	- 42,10
6	OP6: Trồng 200.000ha rừng cao su trên đất trống và rừng nghèo, với chu kỳ 30 năm.	- 31,92	- 54,30
7	OP7: Trồng 2 tỉ cây phân tán (tương đương 1 triệu ha) với chu kỳ 15 năm.	- 156,9	- 238,00
8	OP8: Làm giàu rừng và quản lý bảo vệ 2 triệu ha rừng sản xuất tự nhiên hiện có, chu kỳ khai thác chọn 20 năm.	- 240,70	- 444,70
9	OP9: Quản lý bền vững 400.000 ha rừng phòng hộ tự nhiên hiện có, chu kỳ khai thác chọn 20 năm.	- 14,72	- 32,60
Tổng		- 778,1	- 1.259,3

Kết quả cho thấy nếu 9 phương án phát triển lâm nghiệp được thực hiện thì sẽ tạo ra lượng hấp thụ là khoảng 778 triệu tấn CO₂e trong giai đoạn 2010 - 2020. Chi phí đầu tư ban đầu cho mục tiêu hấp thụ các - bon cũng khá thấp, biến động từ 0,33 - 2,72 USD/tấn CO₂e. Trên cơ sở 9 phương án giảm phát thải, nghiên cứu

cũng đánh giá điểm mạnh và điểm yếu của từng phương án dựa trên các lợi ích giảm phát thải KNK, tác động đến kinh tế - xã hội, đến môi trường và điều kiện cần có để thực hiện các phương án. Các điểm mạnh, điểm yếu của mỗi phương án nêu tại bảng 5 và là thông tin tham khảo cho việc lựa chọn phương án.

Bảng 5. Phân tích điểm mạnh và điểm yếu của các phương án giảm phát thải KNK

Phương án	Điểm mạnh	Điểm yếu
OP1: Trồng 500.000ha keo làm gỗ giấy, 10 năm.	Tiềm năng GPT khá lớn; Tăng độ che phủ rừng, Tạo nguồn gỗ giấy xuất khẩu. Tạo thu nhập cao và nhanh, phù hợp với hộ nghèo. Tính khả thi cao.	Chi phí GPT cao. Tác dụng bảo vệ môi trường và đa dạng sinh học thấp.
OP2: Trồng 500.000ha keo và các loài khác làm gỗ xẻ, 15 năm	Tiềm năng GPT lớn, Chi phí GPT thấp, tạo được nguồn gỗ thay thế cho ngành công nghiệp đồ mộc. Tạo thu nhập cao và khá nhanh cho người dân trên diện rộng.	Tác dụng bảo vệ môi trường và đa dạng sinh học ở mức trung bình. Kéo dài chu kỳ thêm 5 năm (so với OP1) sẽ khó khăn cho hộ nghèo.
OP3: Trồng 300.000ha các loài cây bản địa làm xẻ, 40 năm	Tiềm năng GPT khá lớn; Chi phí GPT thấp, tạo được nguồn gỗ cho sản xuất đồ mộc. Hiệu quả kinh tế khá cao. Giá trị phòng hộ, đa dạng sinh học rất cao.	Chu kỳ dài không hợp cho người nghèo. Còn thiếu các công nghệ và kỹ thuật tác động để rừng có năng suất cao hơn. Tính khả thi không cao khi mở rộng cho các hộ nghèo
OP4: Trồng 150.000ha Thông nhựa để lấy nhựa và gỗ, 40 - 50 năm	Tiềm năng GPT khá lớn; Chi phí GPT thấp; Tạo nguyên liệu cho nhu cầu nội địa và xuất khẩu. Tạo ra thu nhập ổn định và dài hạn cho người dân trên các vùng đồi trọc, đất xấu.	Thời gian chờ thu hoạch là quá dài đối với người nghèo. Thiếu các cơ sở chế biến nhựa thông, khiến giá cả không ổn định.
OP5: Trồng 100.000ha trà để làm cốc móng, 12 năm	Chi phí GPT rất thấp; cường độ GPT bình quân năm trên 1ha là rất cao. Nhanh thu nhập và có thêm nhiều lâm sản phi gỗ như tôm, cá, mật ong, nên phù hợp hộ nghèo. Có vai trò to lớn trong việc phục hồi hệ sinh thái đất ngập nước, giảm nhẹ sự phen hóa đất lúa ở vùng kế cận. Tính khả thi cao.	Tổng tiềm năng GPT không lớn do diện tích bị hạn chế; cốc móng xây dựng bằng gỗ trà khó cạnh tranh với cốc bê tông, nếu nhà nước không có chính sách ưu đãi cho các nhà thầu xây dựng khi dùng cốc trà.
OP6: Trồng 200.000ha Cao su trên rừng nghèo và đất trống, 30 năm	Tạo ra thu nhập ổn định cho nông dân vùng cao nên hạn chế được phá rừng. Tạo nguyên liệu cho đồ mộc xuất khẩu và cao su xuất khẩu. Đang được Nhà nước ưu tiên đầu tư. Tính khả thi cao.	Tiềm năng GPT không lớn; Chi phí GPT rất cao; Cần vốn ban đầu lớn, nên phụ thuộc hoàn toàn vào Nhà nước và doanh nghiệp. Dân nghèo còn thiếu kinh nghiệm và năng lực quản lý, rừng cao su.
OP7: Trồng cây phân tán, 2 tỷ cây (tương đương 1 triệu ha), 30 năm	Tiềm năng GPT rất lớn. Chi phí GPT rất thấp; Tạo ra nguồn gỗ tại chỗ nên giá rẻ. Có ý nghĩa giáo dục môi trường cao và sâu rộng. Không phụ thuộc vào vốn Nhà nước. Tính khả thi cao.	Số loài cây gỗ có giá trị hiện chưa nhiều. Khó bảo vệ khỏi gia súc phá hoại trong giai đoạn đầu vì phân bố gần dân cư.
OP8: Làm giàu và quản lý bền vững 2 triệu ha rừng sản xuất tự nhiên hiện có, 20 năm	Tiềm năng GPT rất lớn; Chi phí GPT thấp; Tạo được nguồn gỗ truyền thống để dùng nội địa và xuất khẩu. Có ý nghĩa lớn trong việc duy trì rừng tự nhiên, nâng cao khả năng phòng hộ và tính đa dạng sinh học; rừng sẽ được quản lý tốt hơn sau khi giao cho hộ và cộng đồng. Tính khả thi khá cao.	Phần lớn rừng hợp đều có chu kỳ dài, nên ít phù hợp hộ nghèo; đa số chủ rừng còn thiếu kinh nghiệm trong làm giàu rừng cũng như quản lý rừng bền vững. Thiếu quy trình kỹ thuật cho nhiều vùng sinh thái khác nhau.
OP9: Quản lý bền vững 400.000ha rừng phòng hộ tự nhiên hiện có, 20 năm	Chi phí GPT thấp; Tạo được nguồn gỗ truyền thống để dùng nội địa và xuất khẩu. Có ý nghĩa lớn trong việc bảo vệ rừng phòng hộ và đa dạng sinh học; Tính khả thi khá cao.	Chu kỳ dài nên ít hấp dẫn người nghèo. Chỉ một phần nhỏ rừng phòng hộ có thể phù hợp phương án này, vì đa số rừng phòng hộ ở vùng sâu, vùng xa khó vận chuyển. Thiếu pháp lý quốc tế để tham gia dự án CDM.

V. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Các thay đổi về sử dụng đất ở Việt Nam trong giai đoạn 2010 - 2020 nếu được thực hiện theo các chiến lược và quy hoạch tổng thể cho ngành nông - lâm nghiệp sẽ không tạo ra phát thải thuần mà ngược lại sẽ tạo ra một lượng hấp thụ thuần là khoảng 35,7 triệu tấn CO₂e. Nếu chỉ xét đến các thay đổi sử dụng đất trong ngành lâm nghiệp, thì các thay đổi này sẽ tạo ra lượng hấp thụ các - bon thuần là 37,3 triệu tấn CO₂e/năm. Nếu áp dụng các giải pháp can thiệp để phát triển lâm nghiệp thì tiềm năng giảm phát thải sẽ lớn hơn khá nhiều. Lượng các - bon hấp thụ tiềm năng từ các phương án này có thể tăng gấp đôi, đạt khoảng 70,1 triệu tấn CO₂e/năm trong giai đoạn này với chi phí đầu tư ban đầu cho giảm phát thải từ 0,33 - 2,72 USD/tấn CO₂e.

Phát thải từ lâm nghiệp sẽ xảy ra, nhưng có thể tránh được bằng chi phí đền bù giảm phát thải 5 USD/tấn CO₂e, ngoại trừ trường hợp chuyển đổi từ rừng tự nhiên sản xuất sang trồng cao su (chi phí cơ hội cao, ở mức 29,6 USD/tấn CO₂e). Cần lưu ý rằng chuyển đổi từ rừng sang trồng cao su (và các loại cây trồng lâu năm như cà phê, hạt điều, nếu có) sẽ không thể chấm dứt được nếu không có yếu tố hạn chế ngoài lợi nhuận kinh tế, và sẽ là một

thách thức để hiện thực hóa bất kỳ quy hoạch sử dụng đất nào có liên quan.

Phân tích chi phí giảm phát thải cho thấy nếu kế hoạch thay đổi sử dụng đất được thực hiện đúng như dự kiến, Việt Nam sẽ nhận được nhiều tín chỉ các - bon từ ngành lâm nghiệp theo các cơ chế khuyến khích tăng cường trữ lượng các - bon hơn là từ các cơ chế chống phát thải thuần túy do mất rừng. Đây là luận cứ quan trọng để đảm bảo cho việc đề xuất tăng cường các - bon trong các cơ chế REDD+ bổ sung sau này. Việc tận dụng đất bằng và đất đồi núi chưa sử dụng hiện nay để tăng độ che phủ rừng (như trồng rừng, quản lý rừng tốt hơn, và áp dụng các hình thức nông lâm kết hợp) là cách có hiệu quả để đạt được mục tiêu hấp thụ các - bon cao hơn mà vẫn phù hợp với chiến lược của ngành lâm nghiệp cũng như các chương trình tín chỉ các - bon rừng như REDD+.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện bởi Nhóm nghiên cứu nhằm cung cấp cơ sở cho xây dựng Chiến lược tăng trưởng xanh ở Việt Nam. Nhóm nghiên cứu xin trân thành cảm ơn sự hỗ trợ về của Chương trình Phát triển Liên Hiệp Quốc (UNDP) tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2010. Kiểm kê đất đai toàn quốc năm 2010. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2013. Quyết định số 1739 /QĐ - BNN - TCLN ngày 31/7/2013 về công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2012.
3. IPCC, 1996. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>.
4. IPCC, 2007. IPCC fourth assessment report: Climate change 2007. http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/spm.html
5. JICA, 2011. The economic feasibility of reduction of emission from deforestation and forest degradation in Vietnam. JICA, Hanoi.
6. Harja D, Dewi S, van Noordwijk M, Ekadinata A, and Rahmanulloh A, 2011. *REDD Abacus SP - User Manual and Software*. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre. ICRAF, SEA Regional Office. 89 p.
7. Nordeco, 2010. Collecting and analyzing trends of forest resources and forest carbon for establishment of interim baseline reference scenarios. Consultant report of Technical assistance in the development of national REDD program of Vietnam. MARD, Hanoi.

8. Quốc hội Việt Nam, 2011. Nghị quyết số 17/2011/QH13 về quy hoạch sử dụng đất của quốc gia đến năm 2020 và quy hoạch sử dụng đất cho 5 năm (2011 - 2015).
9. Swallow, B, M. van Noordwijk, S. Dewi, D. Murdiyarto, D. White, J. Gockowski, G. Hyman, S. Budidarsono, V. Robiglio, V. Meadu, A. Ekadinata, F. Agus, K. Hairiah, P.N. Mbile and D.J. Sonwa, S. Weise, 2007. Opportunities for avoided deforestation with sustainable benefits. An Interim report by the ASB Partnership for the Tropical Forest Margins. ASB Partnership for the Tropical Forest Margins, Nairobi, Kenya.
10. Tổng cục Thống kê, 2010. Niên giám thống kê 2010. Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội.
11. Thủ tướng Chính phủ, 2012a. Quyết định số 124/QĐ-TTg ngày 2/2/2012 về Quy hoạch tổng thể phát triển sản xuất ngành nông nghiệp đến 2020 và tầm nhìn đến 2030.
12. Thủ tướng Chính phủ, 2012b. Quyết định số 1393/QĐ - TTg ngày 25/9/2012 về Phê duyệt Chiến lược tăng trưởng xanh.
13. Thủ tướng Chính phủ, 2007. Quyết định số 18/QĐ-TTg về phê duyệt Chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2006 - 2020.
14. Vũ Tấn Phương, 2008. Nghiên cứu lượng giá giá trị kinh tế môi trường và dịch vụ của một số loại rừng ở Việt Nam. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
15. White, D. and Minang, P, 2011. Estimating the Opportunity Cost of REDD+: Training Manual. World Bank Institute.

Người thẩm định: PGS.TS. Ngô Đình Quế

SỬ DỤNG CHẤT AGRI - STABI VÀ VÔI TRONG CẢI TẠO ĐẤT PHÈN ĐỂ TRỒNG RỪNG TRÀM VÀ BẠCH ĐÀN Ở THANH HÓA, LONG AN

Phạm Thế Dũng, Kiều Tuấn Đạt
Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ

TÓM TẮT

Từ khóa: Đất phèn, Agri - Stabi, vôi, cây tràm, cây bạch đàn

Tiềm năng sử dụng đất phèn ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là rất lớn đối với sản xuất nông - lâm nghiệp (Đo Đình Sam, Nguyen Ngoc Binh, 1999), tuy nhiên có khoảng 1/3 diện tích đất bị nhiễm phèn (FSSIV, JICA, 2002), trong khi không thể cải tạo đất phèn bằng sử dụng vôi như những vùng đất khác bởi chi phí vận chuyển rất cao. Công ty Yuka sangyo (Nhật Bản) đã phối hợp với Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ (Phân viện Nghiên cứu Khoa học Lâm nghiệp Nam bộ cũ) thử nghiệm sử dụng sản phẩm có tên là Agri - stabi (tạm dịch - ổn định trong nông nghiệp), một hợp chất để cải tạo đất phèn trồng rừng ở ĐBSCL. Thí nghiệm được thực hiện tại Trạm Thực nghiệm Lâm nghiệp Thanh Hóa, huyện Thanh Hóa, tỉnh Long An từ tháng 3/2002. Bằng phương pháp thí nghiệm đồng ruộng, bố trí thí nghiệm theo khối đầy đủ, mỗi thí nghiệm gồm 3 lần lặp với cây tràm và 2 lần lặp với cây bạch đàn. Kết quả nghiên cứu cho thấy Agri - stabi có khả năng sử dụng để làm giảm độ phèn trong đất, làm tăng sinh trưởng rừng tràm và bạch đàn, giảm độ pH của nước trong các kênh rạch nơi trồng rừng.

The using agri - stabi and lime to improve of acid sulphate soil for melaleuca and eucalyptus reforestation in Thanh Hoa, Long An province

Keywords: acidity sulphate soil, agri - stabi, lime, melaleuca tree, eucalyptus tree

The potentiality of land use on acid sulphate soil in Mekong river delta is a great for agro - forest production, however, there is 1/3 of land area with being infected by acidity while using the lime to soil acidity improving is not reality by high expense for transport. Yuka sangyo Co., Ltd (Japan) and Forest Science Institute of South Vietnam have cooperated to try the using Agri - stabi which is new product of Yuka sangyo Co., Ltd to improve the acid sulphate soil in Mekong river delta. The study was implimented in Thanh Hoa forest experimental station in Thanh Hoa district, Long An province in March, 2002. By method of experimental field, the experiment was designed as blocks system with 3 replicates for *melaleuca* and 2 replicates for *eucalyptus* species. Research results points that can use the Agri - stabi to reduce acidity concentration in the soil to establish the *melaleuca* and *eucalyptus* plantation, and to incread growth of trees and reduce pH of water in canals surrounding.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có diện tích tự nhiên khoảng 4 triệu hecta, trong đó có đến 1,6 triệu hecta đất bị nhiễm phèn ở hai dạng phèn tiềm tàng và phèn hoạt động. Thực vật cây gỗ chủ yếu sống trên lập địa chua phèn này là loài tràm (*Melaleuca*), với đặc điểm sinh thái là có thể sống trong điều kiện ngập nước và chua phèn hoặc loài bạch đàn nếu trồng trên liếp đất cao được rửa phèn (Yuka sangyo Co.,Ltd, 2002). Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu cho thấy tràm không cũng không “ưa” gì phèn mà sinh trưởng tốt hơn khi có điều kiện làm đất lên liếp để thoát phèn. Song việc làm đất lên liếp thoát phèn đòi hỏi kinh phí lớn, và việc sử dụng vôi là biện pháp truyền thống để cải tạo phèn lại là điều rất khó với ĐBSCL vì không có nguồn núi đá vôi.

Trước khó khăn trên, Công ty Yuka Sangyo Co.Ltd.to của Nhật Bản đã chế thử hợp chất mang tên AGRI - STABI (tạm gọi là chất làm

ổn định trong nông nghiệp) nhằm cải thiện đất phèn trong nông nghiệp ở những vùng thấp trũng ở nhiều nước trên thế giới. Bài viết này giới thiệu kết quả hợp tác nghiên cứu giữa Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ (Phân viện Nghiên cứu Khoa học Lâm nghiệp Nam bộ cũ) và Công ty Yuka Sangyo Co.Ltd trong thử nghiệm sử dụng chất Agri - Stabi để cải tạo đất trồng rừng tại Thạnh Hóa, tỉnh Long An.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm thí nghiệm

Thí nghiệm thực hiện tại Trạm Thực nghiệm Lâm nghiệp Thạnh Hóa, tỉnh Long An, nơi có hai mùa khô và mưa phân biệt, mùa khô từ tháng 12 - tháng 4 năm sau và mùa mưa từ tháng 5 - 11. Trong mùa mưa, nước ngập do lũ, thời gian ngập kéo dài khoảng 3 tháng và nước trong các kênh cạn kiệt vào mùa khô. Bảng dưới đây cho thấy ở cả 4 mũi khoan, đất đều có độ chua khá cao, chất hữu cơ và đạm có hàm lượng còn tương đối khá.

Bảng 1. Đặc điểm phẫu diện (PD) đất khu thí nghiệm

MK (*)	Độ sâu tầng đất (cm)	pH (H ₂ O)		pH KCl	Chất hữu cơ (%)	Tổng số (%)			Chất dễ tiêu mg/100g đất		Cation trao đổi meq/100g			Anion Sulphua SO ₄ ³⁺ %	Cấp hạt (%)		
		Đất ướt	Đất khô			N	P ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ⁺	Mg ²	AL ³⁺		2,2 - 0,02	0,02 - 0,002	< 0,002
2	0 - 20	3,911	3,84	3,70	16,55	0,59	0,20	0,31	11,3	9,1	1,0	1,2	5,0	0,310	5,5	47,7	46,8
	20 - 40	3,72	3,61	3,42	1,35	0,70	0,04	0,60	7,3	11,2	1,1	0,7	8,0	0,252	7,6	41,6	50,8
	40 - 80	3,60	3,25	3,12	1,29	0,07	0,03	0,53	3,5	11,7	1,1	0,5	7,4	0,252	17,2	38,0	44,8
	80 - 100	3,70	3,11	2,98	2,33	0,08	0,03	0,55	3,5	11,2	1,1	0,7	9,3	0,277	18,0	45,2	36,8
	110 - 150	3,85	2,89	2,74	1,56	0,08	0,04	0,53	10,0	8,0	1,2	0,7	8,44	0,088	27,4	32,3	40,3
3	0 - 20	3,76	3,74	3,68	30,00	1,11	0,20	0,24	2,01	9,1	1,5	1,5	9,0	0,126	-	-	-
	20 - 40	3,68	3,51	3,34	6,03	0,14	0,03	0,55	4,0	7,5	1,2	1,0	9,4	0,257	41,4	18,3	40,3
	40 - 80	3,45	3,34	3,19	4,66	0,08	0,04	0,55	4,0	9,1	1,0	1,2	8,8	0,100	32,4	27,3	40,3
	80 - 150	3,67	3,03	2,89	6,00	0,07	0,03	0,47	7,0	5,9	1,2	1,3	8,8	0,277	26,5	23,2	50,3
5	0 - 15	3,65	3,54	3,51	15,93	0,53	0,08	0,43	10,0	8,5	1,5	0,8	0,151	0,140	32,0	32,0	33,0
	15 - 45	3,43	3,33	3,31	7,03	0,14	0,03	0,42	3,5	6,4	1,2	1,2	8,2	0,100	34,3	27,5	38,2
	45 - 75	3,50	3,32	3,78	9,31	0,13	0,03	0,41	4,3	9,1	1,3	1,2	9,0	0,176	34,5	25,2	40,3
	75 - 150	3,57	2,76	2,66	6,72	0,09	0,03	0,34	5,0	2,7	1,0	0,5	9,1	0,202	32,3	24,6	43,1
7	0 - 30	4,08	3,97	3,73	15,52	0,55	0,08	0,44	10,0	7,5	1,5	1,0	5,8	0,076	34,0	30,0	36,0
	30 - 50	3,81	3,57	3,47	5,69	0,17	0,05	0,49	5,0	5,0	1,0	1,2	7,7	0,026	32,4	21,4	46,2
	50 - 80	3,54	3,38	3,32	3,31	0,10	0,03	0,54	4,0	9,6	1,1	1,3	8,5	0,026	31,6	23,1	45,3
	80 - 100	3,483	3,9	3,13	9,31	0,13	0,03	0,54	4,0	10,1	1,0	0,5	9,0	0,202	35,0	21,9	43,1
	100 - 150	3,59	2,55	2,34	12,52	0,13	0,02	0,47	5,0	2,7	1,1	0,5	8,8	0,126	41,0	23,9	35,1

(Nguồn: Phân viện Khoa học Lâm nghiệp Nam bộ - 2000)

(*) MK: Số hiệu mũi khoan.

2.2. Vật liệu thí nghiệm

- Vôi: vôi dùng trong thí nghiệm là loại vôi bột thương phẩm, thường dùng trong xây dựng ở Việt Nam.

- AGRI - STABI: đây là hợp chất được đã được xử lí vôi bởi một số chất phụ gia, có dạng bột màu trắng, sản xuất bởi Công ty Yuka Sangyo Co., Ltd (địa chỉ số 12-1-5F, Kobuna - Cho, Nihonbashi, Chuo - Ku, Tokyo, Nhật Bản). Chất này được sản xuất dựa trên phản ứng hóa học của hợp chất Ôxít Canxi với hỗn hợp nước và dầu và các chất khác, tạo

nên các phân tử có bề mặt diện tích hấp thu lớn và giữ được các chất như dầu. Hợp chất AGRI - STABI không gây độc hại và ăn mòn da như vôi, có thể dùng bằng tay khi bón mà không bị tổn thương, nó có tính “không ưa nước” (Hydrophobic), luôn khô và không hút ẩm, nên dễ vận chuyển. Chất này không để lại các độc tố (như kim loại nặng, chì, thạch tín...). Điều quan trọng là nó có thể tái sử dụng như là nguồn vật liệu thô, dễ lưu trữ và vận chuyển nên giá thành sẽ cạnh tranh hơn so với vôi thuần túy.

Bảng 2. Thành phần của sản phẩm “AGRI - STABI”

Thành phần (%)	Chất cặn sau đốt cháy	Chất hòa tan	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	RCO ₂ H	Phụ giá khác
	1,7	75,5	1,07	0,33	93,90	0,91	0,20	1,30	2,29

Nguồn: Yuka Sangyo Co., Ltd.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế thí nghiệm

Diện tích thí nghiệm: 2ha (dài 200m và rộng 100m). Thí nghiệm được bố trí theo khối hệ thống. Đối với cây trà, mỗi công thức thí nghiệm gồm 9 liếp, 3 liếp cho 1 lần lặp. Đối với cây bạch đàn, mỗi công thức gồm 6 liếp, 2 liếp cho mỗi lần lặp.

Sử dụng 01ha cho thử nghiệm chất Agri - stabi (100 × 100m) và 01ha sử dụng bón Vôi (100 × 100m) như để đối chứng.

a) Thử nghiệm Agri - stabi

- *Công thức thí nghiệm:* ký hiệu S1, S2, S3, S4

Độ dài của liếp đất 10m đối với S1, còn 30m dài đối với S2, S3 và S4.

Chỉ công thức S1 có tầng đất thấp giữa tầng đất mặt và tầng sinh phèn.

Độ rộng của liếp đất: đối với trồng trà bề rộng 4m (kênh rộng 1,3m), với trồng bạch đàn liếp rộng 3m (kênh 5m).

Nội dung thí nghiệm và liều lượng Agri - stabi trong thí nghiệm:

• S1: Bón sâu 10cm, nồng độ 0,2% theo trọng lượng đất. Lượng Agri - stabi là:

+ Trồng trà: 9 liếp đất × (4m rộng × 10m dài × 0,1m sâu) × 0,002 = 0,072 tấn.

+ Trồng bạch đàn: 6 liếp × (3m rộng × 10m × 0,1m sâu) × 0,002 = 0,036 tấn.

• S2: Bón sâu 10cm, nồng độ 0,5% theo trọng lượng đất. Lượng Agri - stabi là:

+ Trồng trà: 9 liếp đất × (4m rộng × 30m dài × 0,1m sâu) × 0,005 = 0,54 tấn.

+ Trồng bạch đàn: 6 liếp × (3m rộng × 30m × 0,1m sâu) × 0,005 = 0,27 tấn.

• S3: Bón sâu 10cm, nồng độ 0,7% theo trọng lượng đất. Lượng Agri - stabi là:

+ Trồng trà: 9 liếp đất × (4m rộng × 30m dài × 0,1m sâu) × 0,007 = 0,756 tấn.

+ Trồng bạch đàn: 6 liếp × (3m rộng × 30m × 0,1m sâu) × 0,007 = 0,378 tấn.

• S4 : Bón sâu 10cm, nồng độ 0,9% theo trọng lượng đất. Lượng Agri - stabi là:

+ Trồng trà: 9 liếp đất × (4m rộng × 30m dài × 0,1m sâu) × 0,009 = 0,972 tấn

+ Trồng bạch đàn: 6 liếp × (3m rộng × 30m × 0,1m sâu) × 0,009 = 0,486 tấn.

Chất Agri - stabi được trộn đều với đất ở độ sâu 10cm tầng đất mặt trước khi trồng 14 ngày.

b) Thử nghiệm vôi

Việc dùng Vôi tương tự như chất Agri - stabi. Ngoại trừ trong thí nghiệm S1, chỉ sử dụng vôi bón rải trên tầng đất mặt mà không trộn lẫn đất ở độ sâu 10cm như thí nghiệm với Agri - stabi.

Kỹ thuật lâm sinh:

- Làm đất:

+ Trồng trà: làm liếp đất thấp có bề rộng 4m, cao 0,3m và kênh rộng 1,3m sâu 0,7m.

+ Trồng bạch đàn: làm liếp đất cao có bề rộng 3m, cao 0,8m, kênh rộng 5m sâu 0,6m.

- Mật độ trồng trên liếp: 10.000 cây/ha (1 × 1m) đối với trà và 2,500 cây /ha (2 × 2m) với bạch đàn.

- Thời gian trồng: tháng 2/2003 cho S2, S3,S4 và tháng 6/2003 cho S1.

Phương pháp thu thập số liệu:

Chỉ tiêu đo:

* Sinh trưởng chiều cao cây H (cm), đường kính cây Doo (cm) và D_{1.3}.

* Chỉ số pH của nước trong dung dịch đất ở tầng 0 - 20 cm được xác định bằng trị số phân tích trung bình của tất cả các mẫu thu được trên cùng một thí nghiệm. Dung dịch nước để phân tích đất được xác định tỷ lệ 1 : 2,5 theo trọng lượng.

Phương pháp xử lý số liệu:

Sử dụng phần mềm Excel 5.0 để tính toán số liệu. Bố trí thí nghiệm chưa đủ điều kiện để phân tích thống kê do số lần lặp các thí nghiệm chưa đảm bảo.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của Agri - stabi và vôi đến sinh trưởng trà, bạch đàn

Bảng 3. Sinh trưởng của trà và bạch đàn sau 1,5 năm với thí nghiệm S2, S3, S4 (tháng 1/2003 đến 6/2004) và 1 năm đối với S1 (tháng 6/2003 - 6/2004).

Loài	Chất thử nghiệm	Công thức thí nghiệm	Nồng độ (%)	H, (cm)	D _{oo} (cm)
<i>M.cajuputy</i>	Vôi	S4	0,9	158,52	2,14
		S3	0,7	174,24	2,53
		S2	0,5	157,54	2,14
		TB		163,43	2,27
	Agri - Stabi	S4	0,9	163,07	2,25
		S3	0,7	170,03	2,74
		S2	0,5	164,88	2,50
		TB		165,99	2,49
<i>M.leucadendra</i>	Vôi	S4	0,9	299,51	4,78
		S3	0,7	301,06	4,73
		S2	0,5	286,52	4,54
		TB		295,69	4,68
	Agri - Stabi	S4	0,9	240,34	3,51
		S3	0,7	235,22	3,76
		S2	0,5	253,22	4,39
		TB		242,92	3,88
		S1	0,2	148,71	2,74

Loài	Chất thử nghiệm	Công thức thí nghiệm	Nồng độ (%)	H, (cm)	D _∞ (cm)
<i>E.camaldulensis</i>	Vôi	S4	0,9	603,51	8,18
		S3	0,7	632,60	8,57
		S2	0,5	645,85	8,99
		TB		627,32	8,58
	Agri - Stabi	S4	0,9	643,67	9,13
		S3	0,7	636,51	9,05
		S2	0,5	654,58	8,66
		TB		644,92	8,94
<i>E.tereticornis</i>	Vôi	S4	0,9	792,59	9,65
		S3	0,7	805,39	9,70
		S2	0,5	781,75	9,68
		TB		793,24	9,676
	Agri - Stabi	S4	0,9	753,72	9,50
		S3	0,7	731,37	9,50
		S2	0,5	690,11	9,26
		TB		725,06	9,42
	S1	0,2	286,89	3,52	

(TB: Trị số trung bình của 3 nghiệm thức).

+ Đối với cây trầm (*M. cajuputy*)

Trong thời gian đầu, ảnh hưởng của bón vôi đến sinh trưởng D và H rất rõ rệt, sau 1 năm và 1,5 năm, ảnh hưởng của Agri - stabi đến sinh trưởng của trầm (*M.cajuputy*) vẫn lớn hơn so với các công thức bón vôi, nhưng chậm lại. Nếu tính bình quân 3 nghiệm thức về nồng độ bón thì H tăng được khoảng 1,5%, D tăng được 9,7%.

+ Đối với cây trầm (*M.leucadendra*)

Khác với *M.cajuputy*, ảnh hưởng của Agri - stabi đến sinh trưởng D và H chưa rõ rệt ngay sau 1 năm trồng.

+ Với loài *E.camadulensis*

Ảnh hưởng của bón Agri - stabi đến sinh trưởng thấy rõ khi trồng 1 năm tuổi đối với Bạch đàn (*E.camaldulensis*), ảnh hưởng đó giảm dần theo thời gian và nếu tính trung bình các thí nghiệm thức về nồng độ bón thì H tăng được 2,8% và D tăng được 4,2%.

+ Với loài *E. tereticornis*.

Ảnh hưởng của Agri - stabi chưa thấy rõ rệt với sinh trưởng.

Về so sánh các nồng độ bón Agri - Stabi chưa thấy có sự khác biệt đến sinh trưởng của tất cả các loài, có thể chênh lệch về nồng độ bón giữa các thí nghiệm chưa nhiều.

Nhìn chung, đối với sinh trưởng cây, thì vai trò của Agri - stabi đã có ảnh hưởng cho 2 loài *M.cajuputy* và *E.camaldulensis*, nhưng mức ảnh hưởng chưa nhiều.

3.2. Ảnh hưởng của Agri - stabi và vôi đến pH của nước trong kênh

Chỉ số pH trong kênh tại khu vực thí nghiệm được theo dõi trong thời gian trước khi trồng, sau khi trồng 15 ngày, 1 năm và 1,5 năm, kết quả được ghi nhận trong bảng 4.

Bảng 4. Chỉ số pH nước trong kênh khu thí nghiệm

Công thức TN	Thời gian đo	Agri - stabi		Vôi	
		Tràm Melaleuca	Bạch đàn Eucalyptus	Tràm Melaleuca	Bạch đàn Eucalyptus
S2	- Trước khi trồng (tháng 1/2003)	3,60	3,61	3,59	3,60
	- 15 ngày sau khi trồng (tháng 1/2003)	3,67	3,76	3,67	3,68
	- Tháng 6/2003	4,76	4,81	4,28	5,92
	- Tháng 1/2004	4,83	5,14	4,87	4,65
	- Tháng 7/2004	5,74	6,01	4,45	5,42
S3	- Trước khi trồng (tháng 1/2003)	3,59	3,60	3,60	3,59
	- 15 ngày sau khi trồng (tháng 1/2003)	3,71	3,78	3,80	3,81
	- Tháng 6/2003	5,12	6,09	5,09	6,23
	- Tháng 1/2004	4,94	5,27	4,42	4,72
	- Tháng 7/2004	6,24	6,41	4,62	4,51
S4	- Trước khi trồng (tháng 1/2003)	3,59	3,59	3,60	3,59
	- 15 ngày sau khi trồng (tháng 1/2003)	3,80	3,81	3,81	3,82
	- Tháng 6/2003	5,32	6,58	5,14	6,54
	- Tháng 1/2004	4,46	5,45	4,21	4,80
	- Tháng 7/2004	6,27	6,48	6,10	5,33
S1	- Tháng 1/2004	5,03	5,11	-	-
	- Tháng 7/2004	4,74	5,01	4,45	5,42

Bảng trên cho thấy độ chua của nước trong kênh đã giảm rất rõ sau một năm thí nghiệm. Ở các công thức S2, S3 và S4, chỉ số pH cao nhất được đo vào tháng 2 /2004 là 5,14; 5,27 và 5,45 trong khi đo vào tháng 1/2003 (1 năm trước đó) các điểm đo tương ứng có chỉ số pH là 3,59; 3,59 và 3,59.

Chỉ số pH đo tháng 6/2003 và tháng 7/2004 có giá trị cao nhất so với chỉ số pH đo vào tháng 1, điều này được giải thích bởi mùa mưa bắt đầu vào tháng 6 - 7, nồng độ phèn trong đất được rửa trôi vào nước trong kênh. Điều ghi nhận là ở tất cả các thí nghiệm, chỉ số pH của đất đã được cải thiện khi dùng Agri - stabi so với bón vôi.

IV. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

- Về sinh trưởng cây tràm và bạch đàn:

Sinh trưởng của Tràm (*M.cajuputy*) và Bạch đàn (*E.camadulensis*) nơi có sử dụng chất Agri - Stabi đều cho sinh trưởng cây tốt hơn so với bón vôi, trong khi ở hai loài còn lại (*M.leucadendra* và *E. tereticornis*) thì tác dụng chưa rõ rệt.

- Về độ chua của nước trong kênh giữa các liếp đất cho thấy độ chua nơi thí nghiệm bón Agri - Stabi đã có tác dụng giảm độ chua đáng kể. Điều này không chỉ có lợi cho sinh trưởng của cây mà còn có điều kiện cải thiện môi trường sống cho các loài thủy sinh nơi lên liếp đất để trồng rừng.

- Về nồng độ bón Agri - stabi: nên áp dụng nồng độ từ 5 - 7% theo trọng lượng đất ở tầng đất mặt (0 - 10cm) cho trồng tràm và bạch đàn trên đất phèn.

- Bón sâu 0,1m với nồng độ 0,2% và bón rải trên bề mặt chưa cho kết quả mong muốn, cần nghiên cứu tiếp.

Agri - stabi là chất mới được thử nghiệm lần đầu ở Việt Nam, cần có thời gian nghiên cứu tiếp để đảm bảo các chỉ số an toàn khác về môi trường trước khi áp dụng rộng rãi.

4.2. Kiến nghị

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Do Dinh Sam and Nguyen Ngoc Binh, 1999. Evaluation of potential use of forest land in the Mekong river delta. Agriculture publishing house, Ha noi.
2. Forest Science Sub - Institute (FSSIV) - Japan International cooperation Agency (JICA), 2002. Technology guideline for Melaleuca and Eucalyptus afforestation on acid sulphate soil in the Mekong delta. Agriculture publishing house.
3. Yuka sangyo Co., Ltd, 2002. Stabi - P, Stabi - S, Stabi - G. Product manual.

Người thẩm định: PGS.TS. Ngô Đình Quế

XÁC ĐỊNH CÁC NGUỒN DINH DƯỠNG CÓ KHẢ NĂNG CUNG CẤP CHO ĐẤT TRONG TRỒNG RỪNG KEO LÁ TRÀM (*A.auriculiformis*) Ở PHÚ BÌNH, BÌNH DƯƠNG

Kiều Tuấn Đạt, Phạm Thế Dũng, Lê Thanh Quang

Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam bộ

TÓM TẮT

Từ khóa: *Vật rụng, vật liệu hữu cơ sau khai thác (VLHCKT), sinh khối, dinh dưỡng đất*

Nghiên cứu được tiến hành nhằm xác định sinh khối khô và dinh dưỡng từ ba nguồn: (i) vật liệu hữu cơ để lại sau khai thác ở chu kỳ trước; (ii) cây bụi, thảm tươi, thảm mục dưới tán rừng; (iii) vật rụng hàng năm của rừng trồng Keo lá tràm ở chu kỳ sau tại Phú Bình - Bình Dương. Kết quả cho thấy: tổng sinh khối khô của cả ba nguồn ở rừng trồng Keo lá tràm đến tuổi 5 là khoảng 55,05 tấn chất khô/ha, tương đương với lượng dinh dưỡng có khả năng bổ sung cho đất là: 659,01kg N/ha, 61,35kg P/ha, 327,36kg K/ha, 58,43kg Ca/ha và 24,11kg Mg/ha. Nguồn dinh dưỡng này sẽ góp phần cải thiện độ phì của đất, từ đó nâng cao năng suất rừng trồng Keo lá tràm bền vững ở chu kỳ tiếp theo.

Determination of nutrient resources can be return to the land of *A. auriculiformis* plantation in Phu Binh - Binh Duong

Keyword: *Litter fall, slash retention, biomass, soil nutrient*

The study was conducted to determine the dry biomass and nutrients from three sources: (i) slash retention after harvesting of the previous rotation; (ii) shrubs, vegetation, litter under the forest canopy; (iii) litter fall of *Acacia auriculiformis* plantation in the next rotation in Phu Binh - Binh Duong. Results showed that: total accumulative dried biomass of these three sources in *Acacia auriculiformis* plantations at age 5 is about 55.05 tons/ha, nutrient equivalent potential for soils is: 659.01kg N/ha, 61.35kg P/ha, 327.36kg K/ha, 58.43kg Ca/ha and 24.11kg Mg/ha. This nutrition will help improve soil fertility and sustainable productivity of *Acacia auriculiformis* plantation in the next rotation.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, diện tích rừng trồng keo của cả nước khoảng 1,1 triệu ha với chu kỳ kinh doanh ngắn từ 6 - 8 năm và có xu hướng ngày càng tăng (Nambiar and Harwood, 2014). Keo lá tràm là loài cây thích hợp với điều kiện đất đai, khí hậu ở Việt Nam, có biên độ sinh thái rộng, mọc được trên nhiều loại đất, phù hợp cho trồng rừng trên quy mô lớn để cung cấp nguyên liệu gỗ với nhiều mục đích khác nhau như làm giấy, ván dăm, ván sợi, xây dựng, đồ mộc gia dụng và trang trí nội thất. Sự phát triển rừng trồng công nghiệp đã có những đóng góp đáng kể trong phát triển kinh tế xã hội, góp phần giảm nhập khẩu gỗ, đáp ứng nhu cầu chế biến gỗ hàng năm đang tăng rất cao.

Tuy nhiên, khuynh hướng suy giảm năng suất rừng sau nhiều chu kỳ kinh doanh bởi phương thức canh tác truyền thống như cày, đốt hay lấy đi các vật liệu sau khai thác được cho là một trong những nguyên nhân chính làm giảm độ phì của đất và năng suất rừng trồng. Kết quả nghiên cứu của mạng lưới dự án do Trung tâm Nghiên cứu Lâm nghiệp Quốc tế (CIFOR) thực hiện trên 16 nước vùng nhiệt đới và á nhiệt đới đã chỉ ra rằng việc quản lý hợp lý vật liệu hữu cơ sau khai thác, kiểm soát thảm thực bì và sử dụng phân bón phù hợp đã có tác dụng tích cực đến độ phì đất và năng suất rừng trồng qua các chu kỳ kinh doanh (Nambiar, 1996).

Bài viết này đã tóm tắt một phần kết quả nghiên cứu về quản lý lập địa, đó là lượng hóa khả năng cung cấp dinh dưỡng cho đất thông qua các nguồn vật liệu hữu cơ như vật liệu hữu cơ sau khai thác rừng (VLHCSKT); tầng cây bụi, thảm tươi, thảm mục; và lượng vật rụng hàng năm từ rừng trồng. Kết quả nghiên cứu này sẽ là cơ sở khoa học cho các nghiên cứu cơ bản về “chu trình dinh dưỡng của rừng trồng Keo lá tràm” sau này.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện ở rừng trồng thuần loài Keo lá tràm trên đất xám vàng phát

triển trên phù sa cổ tại Trạm Thực nghiệm Phú Bình, tỉnh Bình Dương. VLHCSKT của rừng trồng Keo lá tràm khai thác chu kỳ trước (2002 - 2008) và rừng trồng Keo lá tràm thí nghiệm chu kỳ sau (2008 - 2013).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- *Xác định sinh khối khô của vật liệu hữu cơ để lại sau khai thác*

Vật liệu hữu cơ để lại ở rừng trồng ở chu kỳ trước: trước khi khai thác rừng, tiến hành đo sinh trưởng các chỉ tiêu; đường kính và chiều cao tất cả các cây trong lâm phần, sau đó chọn ra 15 cây mẫu tiêu chuẩn đại diện cho các cấp kính, chặt hạ các cây mẫu để tính sinh khối phần trên mặt đất và tính toán lượng sinh khối lấy ra và VLHCSKT để lại. VLHCSKT để lại gồm toàn bộ cành nhánh dưới 5cm và lá cây. Trong 15 cây mẫu chọn ra 6 cây để phân tích thành phần dinh dưỡng của các bộ phận để lại gồm: vỏ, cành lớn từ 1 - 5cm; cành <1cm; khối lượng tươi của lá và hoa quả được cân trọng lượng tươi ở hiện trường và lấy mẫu đại diện có khối lượng 0,5kg cho mỗi loại để xác định sinh khối khô và thành phần dinh dưỡng.

- *Xác định sinh khối cây bụi, thảm tươi và thảm mục dưới tán rừng:*

Thí nghiệm được bố trí bằng cách đặt các lưới ô vuông kích thước 1m² (1x1m) rải đều trên ô thí nghiệm. Tổng số có 5 lưới /ô thí nghiệm × 5 lần lặp (tổng là 25 lưới ô vuông). Tại đây phân loại và thu gom tất cả các thành phần như: cây bụi, cỏ, cành, lá, quả (tươi và khô). Mẫu sau khi thu được đem về sấy khô ở nhiệt độ 76⁰C trong 48 giờ đến khi trọng lượng không đổi để tính sinh khối khô và để phân tích hàm lượng dinh dưỡng.

- *Phương pháp xác định tốc độ phân hủy vật liệu hữu cơ sau khai thác*

+ Vật liệu được lấy từ rừng khai thác ở chu kỳ trước bao gồm: Lá; Cành <1cm; Cành từ 1 - 5cm được cắt khúc dài 1cm. Khối lượng mỗi mẫu khô là 25 gam, khối lượng này được cho vào túi lưới nylon kích thước 20 × 20cm có mắt lưới rộng 2mm.

+ Tổng cộng gồm 210 mẫu các loại (5 lần lặp lại × 14 lần khảo sát × 3 loại vật liệu). Các mẫu được đặt rải đều trên ô thí nghiệm dưới mặt đất của rừng trồng chu kỳ sau.

+ Thời gian khảo sát 14 lần vào các thời điểm tháng thứ: 0, 1/2, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 15, 18, 21, 24. Mỗi lần thu 5 mẫu × 3 loại vật liệu = 15 mẫu, được mang về sấy khô ở nhiệt độ 76⁰C cho đến khi trọng lượng không đổi và cân để xác định khối lượng khô và đánh giá lượng mất đi do quá trình phân hủy.

- *Phương pháp xác định sinh khối vật rụng từ rừng trồng keo*

Thí nghiệm được tiến hành trong 40 tháng (từ tháng 9/2010 đến tháng 12/2013). Lượng vật rụng được thu thập bằng việc đặt bẫy lượng rơi rụng có kích thước 1m² (1 × 1m) cách mặt đất 50cm, mỗi ô thí nghiệm đặt ngẫu nhiên 5 bẫy × 5 lần lặp (tổng số là 25 bẫy lượng rơi). Thời gian thu mẫu khi rừng có lượng vật rụng đáng kể (bắt đầu thu ở tuổi 2 đến tuổi 5); mẫu được thu 2 lần trên tháng để xác định trọng lượng khô bằng cách sấy ở nhiệt độ 76⁰C trong 48 giờ khi trọng lượng khô không còn thay đổi. Hàng năm, mẫu lượng rơi được trôn

đều và lấy mẫu để phân tích thành phần dinh dưỡng. Tổng số mẫu phân tích là 20 mẫu

- *Phương pháp phân tích mẫu thực vật*

Phương pháp phân tích thành phần các chất dinh dưỡng trong thực vật được áp dụng theo phương pháp phân tích đất quốc tế của tác giả L.P. van Reeuwijk, Interntional Soil referance and Information Centre, 1995 (ISRIC). N được phân tích bằng phương pháp Kjeldahl; P được phân tích bằng phương pháp so màu; K được xác định bằng phương pháp quang kế ngọn lửa và Ca, Mg bằng phương pháp hấp thụ neutron.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sinh khối khô và dinh dưỡng của vật liệu hữu cơ để lại sau khai thác ở chu kỳ trước

Nghiên cứu được thực hiện khi kết thúc chu kỳ kinh doanh trước của rừng trồng Keo lá tràm. Kết quả tính toán tổng lượng sinh khối khô của VLHCSKT để lại và thành phần dinh dưỡng tương ứng được tổng hợp ở bảng 1 dưới đây:

Bảng 1. Sinh khối khô và lượng dinh dưỡng để lại sau khai thác rừng ở chu kỳ trước

Thành phần VLHCSKT để lại ở chu kỳ trước	Sinh khối khô		Lượng dinh dưỡng (kg/ha)				
	(tấn/ha)	%	N	P	K	Ca	Mg
Tổng cộng	20,97	100	194,34	12,16	107,3	27,88	6,05
- Cành 1 - 5cm	13,53	64,52	99,26	7,17	59,13	16,21	3,27
- Cành <1cm	5,58	26,61	53,12	2,94	34,99	9,09	1,75
- Lá cây	1,86	8,87	41,96	2,05	13,18	2,58	1,03

Số liệu ở bảng 1 cho thấy tổng sinh khối của VLHCSKT để lại là 20,97 tấn khô/ha. Trong đó sinh khối cành có đường kính từ 1 - 5cm chiếm 64,52% và sinh khối cành dưới 1cm chiếm 26,61% và sinh khối lá chỉ chiếm 8,87%. Lượng dinh dưỡng các chất tích lũy trong VLHCSKT có khả năng trả lại cho đất là 194,34kg N/ha, 12,16kg P/ha, 107,3kg K/ha, 27,88kg Ca/ha và 6,06kg Mg/ha. Đối với rừng trồng bạch đàn ở chu kỳ thứ hai tại Công Gò cho thấy sinh khối của là 23,2 tấn khô/ha với tổng lượng dinh dưỡng được tạo ra trong

quá trình phân hủy VLHCSKT là: 329kg N/ha; 41kg P/ha; 99kg K/ha, 73kg Ca/ha và 52kg Mg/ha sau 20 tháng khai thác rừng (Delepote et al., 2008).

3.2. Quá trình phân hủy vật liệu hữu cơ sau khai thác để lại của chu kỳ trước

Phân hủy vật liệu hữu cơ sau khai thác góp phần trả lại dinh dưỡng cho đất và cải thiện độ phì của đất. Kết quả nghiên cứu phân hủy VLHCSKT của rừng trồng Keo lá tràm trong 24 tháng được tổng hợp ở biểu đồ 1 dưới đây:



Hình 1. Mức độ phân hủy vật liệu hữu cơ sau khai thác theo thời gian

Như vậy, quá trình phân hủy VLHCSKT diễn ra rất nhanh, góp phần hoàn trả lại dinh dưỡng cho đất, thúc đẩy chu trình dinh dưỡng của rừng trồng. Đối với loại vật liệu hữu cơ là lá cây, sau 7 tháng đã phân hủy hoàn toàn, các cành nhánh có đường kính dưới 1cm thì sau 21 tháng có thể phân hủy hoàn toàn và đối với cành nhánh có đường kính từ 1 - 5cm sau 24 tháng có khả năng phân hủy đến 95%. Kết quả nghiên cứu này khá phù hợp so với nghiên cứu của Delepote và đồng tác giả (2008) đối với rừng trồng bạch đàn ở chu kỳ thứ hai tại Công Gô và nghiên cứu này cũng cho thấy

hầu hết dinh dưỡng trong VLHCSKT và thảm mục đã được phân hủy trong hai năm đầu sau khai thác.

3.3. Sinh khối khô và dinh dưỡng của cây bụi, thảm tươi, thảm mục dưới tán rừng

Bên cạnh nguồn VLHCSKT thì toàn bộ tầng cây bụi, thảm tươi và lớp thảm mục chưa phân hủy dưới tán rừng vẫn được phát dọn để lại để trồng rừng chu kỳ sau. Kết quả thu thập mẫu, tính toán sinh khối và phân tích thành phần dinh dưỡng được tổng hợp ở bảng 2 dưới đây:

Bảng 2. Sinh khối khô của cây bụi, thảm tươi, thảm mục dưới tán rừng và lượng dinh dưỡng để lại ở chu kỳ trước

Thành phần Vật liệu để lại	Sinh khối khô		Lượng dinh dưỡng (kg/ha)				
	(tấn/ha)	%	N	P	K	Ca	Mg
Tổng cộng	9,87	100	125,26	5,08	46,83	12,81	5,99
- Thân cây các loại	0,81	8,21	1,06	0,47	1,25	0,14	0,10
- Cỏ các loại	0,41	4,15	10,08	0,50	3,11	0,5	0,22
- Cây bụi	1,29	13,07	33,40	1,49	11,53	1,53	0,66
- Vỏ cây	1,70	17,22	24,65	1,78	10,61	5,37	0,51
- Quả	0,06	0,61	0,41	0,01	0,18	0,01	0,01
- Lá khô	5,60	56,74	55,66	0,83	20,15	5,26	4,49

Sau chu kỳ kinh doanh trước đã để lại một lượng sinh khối khô khoảng 9,87 tấn bao gồm cây bụi, thảm tươi và lớp thảm mục chưa phân hủy. Phần vật liệu chiếm tỷ trọng lớn nhất là lá khô (56,74%), vỏ cây (17,22%) và cây bụi (13,07%). Lượng dinh dưỡng có khả năng trả lại cho đất từ nguồn vật liệu này tương ứng với 125,26kg N/ha, 5,08kg P/ha, 46,83kg K/ha, 12,81kg Ca/ha và 5,99kg Mg/ha.

3.4. Sinh khối khô vật rụng của rừng trồng Keo lá tràm

Kết quả theo dõi lượng vật rụng sấy khô bao gồm: cành, lá, hoa, quả, vỏ cây... khô rơi tự nhiên của rừng được thu thập sau 40 tháng, được tổng hợp ở bảng 3 dưới đây:

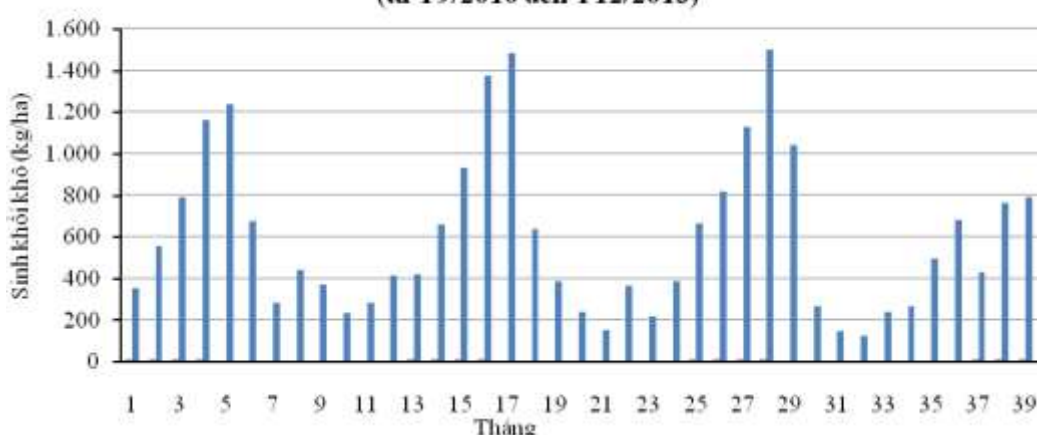
Bảng 3. Lượng vật rụng bình quân theo tháng và tuổi rừng sau 40 tháng theo dõi

Tháng	Sinh khối khô của vật rụng theo tuổi cây và tháng trong năm (kg/ha)			
	2 tuổi	3 tuổi	4 tuổi	5 tuổi
1		1.241	1.485	1.042
2		675	637	269
3		285	385	145
4		442	238	124
5		369	150	240
6		233	365	267
7		285	219	494
8		415	388	683
9	356	420	663	429
10	558	659	819	765
11	791	933	1.130	793
12	1.163	1.373	1.501	781
Tổng	2.867	7.329	7.980	6.033

Tổng lượng sinh khối vật rụng sau 40 tháng là 24,2 tấn khô/ha, nếu lượng sinh khối này bị lấy ra hoặc bị “đốt trước” để phòng chống cháy rừng như một số nơi đã làm sẽ dẫn đến xói mòn, rửa trôi, làm giảm dinh dưỡng của đất. Lượng vật rụng của rừng trồng Keo lá tràm cao hơn nhiều so với lượng rơi rụng của rừng trồng thông từ 6 - 26 tuổi là 3 - 14,2 tấn/ha (Ngô Đình Quế et al., 2010). Khi rừng

trồng Keo lá tràm ở tuổi 3 và 4 là giai đoạn sinh trưởng mạnh nhất, khả năng tía cành tự nhiên lớn nên lượng vật rụng là cành khô nhiều, do vậy tổng lượng vật rụng trong năm cao hơn so với tuổi 5. Hơn nữa, phân bố lượng vật rụng ở các tháng trong năm rất khác nhau và phụ thuộc rất lớn vào điều kiện thời tiết. Phân bố lượng vật rụng qua 40 tháng theo dõi được thể hiện ở biểu đồ 2 dưới đây:

Biểu đồ phân bố lượng vật rụng ở chu sau trong 40 tháng (từ T9/2010 đến T12/2013)



Hình 2. Phân bố lượng vật rụng sấy khô ở chu kỳ 3 sau 40 tháng theo dõi

Lượng vật rụng phụ thuộc theo mùa sinh trưởng, phát triển của cây rừng. Lượng vật rụng tập trung cao nhất vào 3 tháng mùa khô

kiệt từ tháng 11 đến tháng 1 năm sau, lúc này là thời điểm cây sinh trưởng chậm nhất. Bắt đầu vào đầu mùa sinh trưởng từ tháng 3 - 7 thì

lượng vật rụng là ít nhất. Điều này có thể do, vào mùa khô cây bị thiếu hụt nước rất lớn dẫn đến cành, lá bị khô héo và rụng nhiều và chính thời điểm này là giai đoạn sinh trưởng thấp nhất của rừng trong năm. Trong năm 2013 diễn biến của điều kiện thời tiết mùa khô ngắn, mưa xuất hiện sớm và lượng mưa rải rác nên sự thiếu hụt nước của rừng trồng không lớn, nên lượng vật rụng có phần thấp hơn so với các năm trước.

3.5. Lượng các chất dinh dưỡng trong lớp vật rụng

Kết quả thu thập mẫu vật rụng và phân tích thành phần dinh dưỡng của vật rụng cho thấy, sau 5 năm rừng trồng Keo lá tràm đã trả lại một lượng dinh dưỡng đáng kể cho đất, được thể hiện ở bảng 4 dưới đây:

Bảng 4. Tổng hợp lượng các chất dinh dưỡng trong lớp vật rụng sau 40 tháng

Chất dinh dưỡng (kg/ha)	Năm 2010 (4 tháng)	Năm 2011 (12 tháng)	Năm 2012 (12 tháng)	Năm 2013 (12 tháng)	Sau 40 tháng (9/2010 - 12/2013)
Vật rụng (kg khô/ha)	2.867	7.329	7.980	6.033	24.210
N (%)	1,30	1,35	1,44	1,46	
Tích lũy N (kg/ha)	37,25	99,17	114,91	88,09	339,41
P (%)	0,21	0,17	0,17	0,20	
Tích lũy P(kg/ha)	6,05	12,31	13,81	11,95	44,11
K (%)	0,92	0,79	0,62	0,66	
Tích lũy K (kg/ha)	26,27	57,83	49,32	39,82	173,23
Ca (%)	0,09	0,07	0,07	0,07	
Tích lũy Ca (kg/ha)	2,64	5,06	5,83	4,22	17,74
Mg (%)	0,05	0,05	0,05	0,06	
Tích lũy Mg (kg/ha)	1,41	3,30	3,75	3,62	12,07

Sau 5 năm rừng trồng Keo lá tràm có tổng lượng vật rụng trả lại cho đất là 24,21 tấn khô/ha tương đương với lượng dinh dưỡng các chất là: 339,41 kg N/ha; 44,11 kg P/ha; 173,23 kg K/ha; 17,74 kg Ca/ha và 12,07kg Mg/ha. Qua quá trình phân hủy lớp vật rụng theo thời gian sẽ trả lại cho đất một lượng dinh dưỡng đáng kể, góp phần giảm sự thiếu hụt dinh dưỡng trong đất, tăng độ phì của đất và đẩy nhanh quá trình sinh

trưởng của rừng trồng (Phạm Thế Dũng, Kiều Tuấn Đạt, 2014).

3.6. Tổng hợp lượng dinh dưỡng tiềm năng

Sinh khối và lượng dinh dưỡng tích lũy từ các nguồn (VLHCSKT; cây bụi, thảm tươi, thảm mục; và vật rụng) trả lại cho đất ở rừng trồng Keo lá tràm ở chu kỳ sau đến giai đoạn 5 năm tuổi được tổng hợp ở bảng 5 dưới đây:

Bảng 5. Tổng hợp sinh khối và lượng dinh dưỡng tích lũy

Nguồn dinh dưỡng	Khối lượng khô, tấn/ha	Lượng dinh dưỡng, kg/ha				
		N	P	K	Ca	Mg
VLHCSKT	20,97	194,34	12,16	107,3	27,88	6,05
Cây bụi, thảm tươi, thảm mục	9,87	125,26	5,08	46,83	12,81	5,99
Vật rụng từ rừng đến tuổi 5	24,21	339,41	44,11	173,23	17,74	12,07
Tổng cộng	55,05	659,01	61,35	327,36	58,43	24,11

Trong 3 nguồn sinh khối trả lại cho đất thì lượng vật rụng hàng năm chiếm tỷ lệ cao nhất (44%), tiếp đến là VLHCSKT để lại (38,1%) và thấp nhất là sinh khối trả lại đất từ tầng cây bụi, thảm tươi và thảm mục dưới đất rừng (17,9%). Khối lượng các chất dinh dưỡng của VLHCSKT có thể trả lại cho đất cũng cao nhất và thấp nhất là nguồn dinh dưỡng từ cây bụi, thảm tươi, thảm mục.

IV. KẾT LUẬN

Tổng sinh khối của VLHCSKT, tầng cây bụi, thảm tươi, thảm mục dưới tán rừng và vật rụng hàng năm đến khi rừng đạt 5 tuổi là 55,05 tấn khô/ha, tương đương với lượng dinh dưỡng có khả năng trả lại cho đất rừng là 659,01kg N/ha, 61,35kg P/ha, 327,36kg K/ha, 58,43kg Ca/ha và 24,11kg Mg/ha. Lượng dinh dưỡng này sẽ góp phần cải thiện độ phì của

đất và nâng cao năng suất rừng trồng bền vững qua các chu kỳ kinh doanh.

Quá trình phân hủy VLHCSKT diễn ra rất nhanh, đối với lá cây chỉ sau 7 tháng đã phân hủy hoàn toàn; cành có kích thước dưới 1cm sau 21 tháng phân hủy hoàn toàn và cành từ 1 - 5cm sau 24 tháng phân hủy đến 95%. Điều này giúp cho việc hoàn trả dinh dưỡng cho đất được kịp thời và thúc đẩy nhanh chu trình dinh dưỡng của rừng trồng.

Khi để lại toàn bộ VLHCSKT của chu kỳ trước và duy trì lượng vật rụng hàng năm ở chu kỳ trồng rừng sau đã tạo ra một nguồn dinh dưỡng đáng kể trả lại cho đất và lượng dinh dưỡng này có khả năng bù đắp được lượng dinh dưỡng do rừng trồng Keo lá tràm sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Thế Dũng và Kiều Tuấn Đạt, 2014. Nghiên cứu quản lý lập địa nhằm nâng cao năng suất rừng trồng Keo lá tràm (*A. auriculiformis*) tại tỉnh Bình Dương. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Hà Nội. số 7/2014 (97 - 102).
2. Ngô Đình Quế, Đinh Thanh Giang và Nguyễn Văn Thắng, 2010. Phân hạng đất trồng rừng sản xuất một số loài cây chủ yếu ở các vùng trọng điểm. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
3. Delepote, P, J.P. Laclau, J.D. Nzila, J.G. Kazotti, J.N. Marien, J.P. Bouillet, M. Szwarc, R. D'Annunzio and J. Ranger, 2008. Effects of Slash and Litter Management Practices on Soil Chemical Properties and Growth of Second Rotation Eucalypts in the Congo. Site Management and Productivity in Tropical Plantation Forests. Proceedings of Workshops in Piracicaba (Brazil) 22 - 26 November 2004 and Bogor (Indonesia) 6 - 9 November 2006.
4. International Soil reference and Information Centre, 1995 (ISRIC).
5. Nambiar, E. K. S. 1996. Sustained productivity of plantation forests is a continuing challenge to tree improvement. In: Dieters, M.J., Matheson, D.G., Harwood, C.E. and Walker, S.M. (eds). Tree improvement for sustainable tropical forestry. Proceedings QFRI - IUFRO Conference, Caloundra, Queensland, Australia 27 October - 1 November 1996, 6 - 18.
6. Nambiar E. K. S. and C. E Harwood, 2014. Productivity of acacia and eucalypt plantations in South - East Asia. 1. Bio - physical determinants of production: opportunities and challenges. International Forestry Review Vol.16(1), 2014.

Người thẩm định: TS. Vũ Tấn Phương

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ NGÂM TẮM DUNG DỊCH POLYETYLENGLYCOL (PEG) NHẪM ỔN ĐỊNH KÍCH THƯỚC GỖ VỚI THUỐC (*Schima wallichii* (DC.) Korth)

Bùi Duy Ngọc, Hà Tiên Mạnh, Hà Thị Thu

Bộ môn Chế biến Lâm sản - Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng

TÓM TẮT

Gỗ Vối thuốc (*Schima wallichii* (DC.) Korth) có độ co rút và giãn nở cao, co rút theo chiều tiếp tuyến ($11,17\pm 0,37\%$), co rút theo chiều xuyên tâm ($6,91\pm 0,22\%$), giãn nở theo chiều tiếp tuyến ($11,97\pm 0,39\%$), giãn nở theo chiều xuyên tâm ($6,83\pm 0,33\%$). Khi ngâm tẩm gỗ Vối thuốc trong hóa chất PEG với các chế độ ngâm tẩm khác nhau (nhiệt độ dung dịch khi ngâm: 40°C , 50°C , 60°C ; thời gian ngâm: 6 giờ, 8 giờ, 10 giờ; nồng độ dung dịch khi ngâm: 15%, 20%, 25%) đã làm tăng tính ổn định kích thước của gỗ. Khối lượng thể tích khô kiệt của các mẫu sau khi ngâm đều tăng lên (sau khi ngâm đạt $0,78$ đến $0,87\text{g}/\text{cm}^3$ so với mẫu chưa ngâm là $0,75\text{g}/\text{cm}^3$) tương ứng với tỷ lệ tăng khối lượng WPG ở các chế độ ngâm tẩm là 8,33% đến 19,94%. Hệ số chống trương nở $\text{ASE}>0$ (đạt từ 14,92% đến 52,74%) chứng tỏ quá trình ngâm tẩm đạt hiệu quả. Độ co rút và độ giãn nở theo các chiều tiếp tuyến và xuyên tâm giảm đi rất nhiều, chứng tỏ hiệu lực ổn định kích thước gỗ là rất cao, theo chiều tiếp tuyến của mẫu chưa ngâm tẩm là hơn 11%, sau khi ngâm tẩm có thể giảm xuống còn xấp xỉ 6,5%; theo chiều xuyên tâm của mẫu chưa ngâm tẩm là xấp xỉ 7%, sau khi ngâm tẩm có thể giảm xuống còn ($3\div 3,5\%$). Thông số công nghệ khi ngâm tẩm gỗ Vối thuốc trong dung dịch PEG hợp lý là: Nhiệt độ dung dịch khi ngâm $T = 42\div 50^{\circ}\text{C}$, thời gian ngâm $\tau = 7,5\div 9\text{h}$, nồng độ dung dịch khi ngâm $N = 17\div 24\%$.

Từ khóa: Ổn định kích thước, gỗ Vối thuốc, PEG.

Determination of technological parameters of *Schima wallichii* (DC) Korth treated by polyetylen glycol (PEG)

The untreated *Schima wallichii* (DC.) Korth has high coefficient of shrinkage and swelling; the shrinkage rate in the tangential direction is $11.17\pm 0.37\%$; the shrinkage rate in the radial direction is $6.91\pm 0.22\%$; the swelling rate in the tangential direction is $11.97\pm 0.39\%$; the swelling rate in the radial direction is $6.83\pm 0.33\%$. The dimensional stability of treated wood samples were increased while treating by PEG in different conditions: $T = 40^{\circ}\text{C}$, 50°C , 60°C ; $\tau = 6\text{h}$, 8h , 10h ; $N = 15\%$, 20% , 25% . Oven dry density of the treated wood samples before treating is $0.75\text{g}/\text{cm}^3$. Oven dry density of the treated wood samples is from 0.78 to $0.87\text{g}/\text{cm}^3$, equivalent from 8.33% to 19.94% increasing. The anti - swelling efficient (ASE) is from 14.92% to 52.74% indicating good effective treatment. The coefficient of shrinkage and swelling of treated wood samples were gradually decreased: the shrinkage rate in the tangential direction is about 6.5%; the shrinkage rate in the radial direction is between ($3\div 3.5\%$). The technological parameters of treating *Schima wallichii* (DC.) Korth wood by PEG - 600 were identified: $T=48\div 52^{\circ}\text{C}$, $\tau=7.5\div 9\text{h}$, $N=17\div 24\%$.

Keywords: Dimensional stability, *Schima wallichii* (DC.) Korth, PEG.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gỗ là vật liệu Polyme được tạo nên chủ yếu bởi Cellulose, Hemicellulose và Lignin. Tất cả các thành phần hoá học này đều có chứa nhóm Hydroxyl (OH), các nhóm chức này đóng vai trò quan trọng trong việc tương tác giữa gỗ và nước. Sự co giãn của gỗ là do thay đổi độ ẩm của gỗ gây nên, nó phát sinh ở dưới điểm bão hoà thớ gỗ mà nguyên nhân là những ion tự do OH trong khu vực phi kết dính của Cellulose hấp thụ thành phần nước trong không khí đồng thời hình thành cầu nối với phân tử nước. Phân tử nước làm cho khoảng cách giữa các phân tử trong thành phần gỗ tăng lên, gỗ thể hiện trạng thái giãn nở dẫn đến kích thước không ổn định (OCHAЧH.A,1964). Trong khi đó, tính ổn định kích thước của gỗ là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng và khả năng sử dụng gỗ. Khi gỗ được xử lý bởi một số loại hóa chất, các tác nhân sẽ xâm nhập vào tế bào gỗ, nó sẽ tương tác với các thành phần hoá học của gỗ làm cho có sự thay đổi về liên kết, cấu trúc của gỗ có sự thay đổi. Sự tác động của các tác nhân chủ yếu vào các liên kết ngang (cầu nối hydro) giữa các phân tử, phần lớn là liên kết Hydro giữa các phân tử Cellulose. Từ đó tính ổn định kích thước của gỗ sẽ được nâng cao (Đào Xuân Thu, 2010).

Hóa chất Polyetylen glycol (PEG) đã được các nhà khoa học trên Thế giới cũng như ở Việt Nam nghiên cứu sử dụng để ổn định kích thước gỗ. Khi gỗ được xử lý bằng PEG, tức là PEG tan trong nước với phân tử lượng nhất định, do áp lực hơi nước của nó thấp, khi PEG chui thấm vào vách tế bào thay thế thành phần nước, nó vẫn ở trạng thái sáp tồn tại trong vách tế bào, giữ cho tế bào ở trạng thái trương nở, duy trì tính ổn định kích thước của gỗ. Thực chất của xử lý là sự thay thế thành phần nước trong gỗ bởi PEG đồng thời làm cho gỗ duy trì trạng thái trương nở, từ đó làm cho kích thước của gỗ ổn định. Phương pháp xử lý

có mấy loại sau: Quét phủ, phun sương, khuếch tán, ngâm tẩm và áp lực, trong đó phương pháp ngâm tẩm là đơn giản và hiệu quả nhất (Đào Xuân Thu, 2010).

Vối thuốc có tên khoa học: *Schima wallichii* (DC.) Korth, tên thương mại: Mangtan, Puspa, Schima, Talo, Samak, Simartulu. Tên Việt Nam khác: Trín, Kháo cái, Xá cái, Mạy tù lụ, Vàng rậm. Vối thuốc là loài cây khá thông dụng đối với người dân vùng núi, đặc biệt tại các tỉnh miền núi phía Bắc (Võ Đại Hải, 2010). Gỗ Vối thuốc có một số đặc điểm: Khối lượng thể tích ở độ ẩm 12% và ở trạng thái khô kiệt (độ ẩm 0%) lần lượt là: 0,78 và 0,74g/cm³. Gỗ có dác và lõi nhưng không phân biệt về màu sắc, gỗ có màu nâu xẫm hay xám trắng, vân không rõ. Mặt gỗ mịn, mạch đơn độc phân tán, không thấy mô mềm, tia gỗ nhỏ và hẹp. Chiều hướng thớ gỗ lệch. Hệ số co rút thể tích của Vối thuốc thuộc loại lớn (0,58). Gỗ cứng trung bình và nặng trung bình.

Ở Việt Nam, mặc dù Vối thuốc là loài cây rất có tiềm năng, đã được trồng tại nhiều nơi nhưng chưa có công trình nào nghiên cứu sử dụng gỗ trong lĩnh vực chế biến, đặc biệt việc nghiên cứu làm giảm khả năng co rút, giãn nở của chúng góp phần nâng cao giá trị sử dụng. Xuất phát từ lý do đó, chúng tôi tiến hành: “Nghiên cứu xác định các thông số công nghệ ngâm tẩm dung dịch PEG nhằm ổn định kích thước gỗ Vối thuốc (*Schima wallichii* (DC.) Korth)”.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

- Gỗ Vối thuốc được khai thác tại Ban quản lý rừng đặc dụng COPIA tại xã Chiềng Bôm, huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La. Gỗ tròn sau khi khai thác vận chuyển về phòng thí nghiệm của Viện Nghiên cứu Công nghiệp Rừng đã tiến hành xẻ ván, cắt mẫu thí nghiệm. Các

mẫu thí nghiệm và mẫu đối chứng được lấy trên cùng 1 tấm ván xê.

- Hóa chất: Hoá chất dùng trong thí nghiệm là Polyetylenglycol (PEG) có các tính chất sau:

Bảng 1. Các thông số của PEG dùng thí nghiệm

Công thức cấu tạo	Phân tử lượng trung bình	Tỷ trọng	Điểm đóng rắn (°C)	Độ nhớt (cst) (100°C)	Ngoại quan
HO - CH ₂ - (CH ₂ - O - CH ₂) _n - CH ₂ OH	600	1,10(50/4°C)	20 ~ 25	10	Dịch, không màu, trong, khó bị rửa trôi

Thiết bị thí nghiệm:

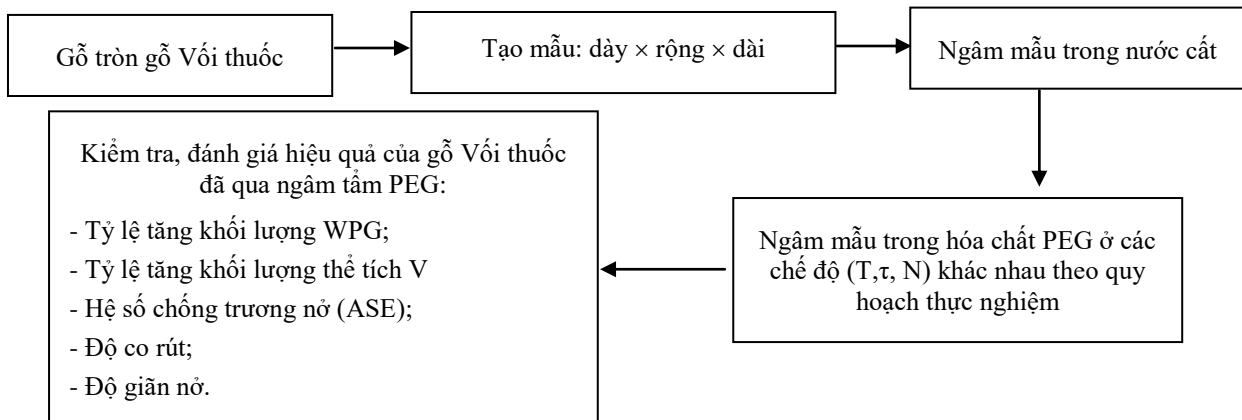
Thí nghiệm được tiến hành trong Phòng thí nghiệm của Viện Nghiên cứu Công nghiệp Rừng bao gồm các thiết bị chính sau: Thiết bị dùng để ngâm tẩm mẫu gỗ trong PEG (Thiết bị có gắn đầu cảm biến nhiệt để điều khiển nhiệt độ ngâm tẩm); Tủ sấy MEMBER (Đức): nhiệt độ tối đa 200°C, độ chính xác ± 0,1°C dùng để sấy mẫu. Thiết bị đo độ ẩm; Thước

kẹp điện tử; Cân điện tử có độ chính xác 10⁻³; Ống đong thủy tinh dung tích 500ml, có vạch chia 1/10ml dùng để pha hoá chất.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thực nghiệm ngâm tẩm hóa chất PEG

- Sử dụng phương pháp ngâm thường. Quy trình thí nghiệm theo sơ đồ sau:



Hình 1. Quy trình thí nghiệm

a. Quy hoạch thực nghiệm

➤ *Lựa chọn khoảng biến thiên của các yếu tố:*

Việc lựa chọn khoảng thực nghiệm của các yếu tố phải căn cứ vào điều kiện công nghệ, vật liệu và điều kiện kinh tế, kỹ thuật trong thực nghiệm, dụng cụ đo, mục tiêu sử dụng sản phẩm... Với điều kiện thí nghiệm hiện có chúng tôi lựa chọn các thông số có giá trị mức trên (max), mức dưới (min), mức trung gian (mức 0) cụ thể như sau:

- Nhiệt độ dung dịch khi ngâm (T):

$$T_{\min} = 40^{\circ}\text{C}, T_{\max} = 60^{\circ}\text{C}, T_0 = 50^{\circ}\text{C};$$

- Thời gian ngâm (τ):

$$\tau_{\min} = 6\text{h}, \tau_{\max} = 10\text{h}, \tau_0 = 8\text{h};$$

- Nồng độ dung dịch khi ngâm (N):

$$N_{\min} = 15\%, N_{\max} = 25\%, N_0 = 20\%.$$

➤ *Lựa chọn dạng hàm tương quan và kế hoạch thực nghiệm:*

Nếu lựa chọn mô hình tuyến tính (bậc nhất) để nghiên cứu sự ảnh hưởng của các chế độ

ngâm tằm PEG đến tỷ lệ co giãn của gỗ Xà cừ lá nhỏ thì khả năng mô hình không tương thích là rất lớn. Do đó, chúng tôi lựa chọn mô hình quy hoạch thực nghiệm bậc hai, với dạng như sau:

$$Y = b_0 + \sum_i^n b_i x_i + \sum_{i \neq j=1}^n b_{ij} x_i x_j + \sum_i^n b_{ij} x_i^2 + 1$$

Và chọn kế hoạch thực nghiệm đối xứng loại trung tâm hợp thành trực giao. Theo phương pháp này thì mỗi yếu tố phải lấy 5 mức thí nghiệm: mức trên (+1), dưới (-1), mức "0" và 2 điểm sao với tay đòn α được xác định theo công thức sau:

$$\alpha = \sqrt{\sqrt{2^{n-p-2}(2^{n-p} + 2n + 1)} - 2^{n-p-1}} = 1,215 \quad (1)$$

Trong đó: n - số yếu tố ảnh hưởng, n=3
p - bậc rút gọn. n≤4 thì p=0

Để xây dựng phương trình tương quan thực nghiệm, trước hết cần mã hoá các yếu tố ảnh hưởng:

- Nhiệt độ dung dịch khi ngâm T được mã hoá là X₁;
- Thời gian ngâm τ được mã hoá là X₂;
- Nồng độ dung dịch khi ngâm N được mã hoá là X₃;

Theo khoảng biến thiên của các yếu tố, xác định được giá trị của các mức thí nghiệm như bảng sau:

Bảng 2. Giá trị các mức thí nghiệm

TT	Biến thực	Dạng mã	Mức thí nghiệm					l
			- α	- 1	0	+ 1	+ α	
1	T (°C)	X ₁	35	40	50	60	65	10
2	τ (h)	X ₂	5	6	8	10	11	2
3	N (%)	X ₃	14	15	20	25	26	5

Trong bảng trên:

$\pm \alpha$: giá trị mức sao trên và dưới

$$X_{\pm\alpha} = X_0 \pm \alpha l \quad (2)$$

$$l = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{2} \text{ - là khoảng biến thiên}$$

b. Lập ma trận thực nghiệm:

➤ Số thí nghiệm phải làm:

$$N = N_0 + N_1 + N_\alpha = 15 \quad (3)$$

Trong đó:

N₀ - số thí nghiệm ở tâm. Theo kế hoạch Harly, chọn N₀ = 1;

N₁ - số thí nghiệm kế hoạch bậc nhất.
N₁ = 2ⁿ = 2³ = 8;

N _{α} - số thí nghiệm ở phần mở rộng.
N _{α} = 2n = 2 × 3 = 6

➤ Lập bảng ma trận thực nghiệm:

Bảng 3. Ma trận thực nghiệm

No	X1	X2	X3	Chú thích
1	- 1	- 1	- 1	Thí nghiệm ở phần nhân của kế hoạch
2	1	- 1	- 1	
3	- 1	1	- 1	
4	1	1	- 1	
5	- 1	- 1	1	
6	1	- 1	1	
7	- 1	1	1	
8	1	1	1	
9	- α	0	0	Thí nghiệm tại các điểm sao
10	+ α	0	0	
11	0	- α	0	
12	0	+ α	0	
13	0	0	- α	
14	0	0	+ α	Thí nghiệm tại tâm
15	0	0	0	

➤ Số lần lặp cho mỗi thí nghiệm: 3 lần lặp.

c. Kiểm tra số liệu:

- Các số liệu thực nghiệm được loại bỏ sai số thô theo chuẩn Studen;

- Kiểm tra tính đồng nhất của các phương sai: Theo tiêu chuẩn Kohren;

- Kiểm tra mức độ ảnh hưởng của các yếu tố tác động: Theo tiêu chuẩn Fisher (Nguyễn Văn Bỉ, 2005).

2.2.2. Kiểm tra, đánh giá hiệu quả của gỗ Với thuốc đã qua ngâm tẩm PEG

Để đánh giá gỗ Với thuốc khi ngâm tẩm bằng hóa chất PEG có đạt hiệu quả về tính ổn định kích thước không, tiến hành kiểm tra các chỉ số sau (Đoàn Văn Thu, 2010):

+ Tỷ lệ tăng khối lượng WPG (Weight percent gain):

Công thức tính:

$$WPG = \frac{m_{sxl} - m_{txl}}{m_{txl}} \times 100\% \quad (4)$$

Trong đó: m_{txl} - khối lượng khô kiệt của mẫu gỗ trước khi ngâm tẩm tính bằng gam (g);

m_{sxl} - khối lượng khô kiệt của mẫu gỗ sau khi ngâm tẩm tính bằng gam (g).

+ Tỷ lệ tăng khối lượng thể tích (V):

Công thức tính:

$$V = \frac{\gamma_{sxl} - \gamma_{txl}}{\gamma_{txl}} \times 100, \% \quad (5)$$

Trong đó: γ_{txl} - khối lượng thể tích khô kiệt của mẫu gỗ trước khi ngâm tẩm, g/cm^3 ;

γ_{sxl} - khối lượng thể tích khô kiệt của mẫu gỗ sau khi ngâm tẩm, g/cm^3 .

Khối lượng thể tích khô kiệt của mẫu gỗ trước và sau khi ngâm tẩm tính theo công thức [6]:

$$\gamma = \frac{1000 \times m}{l \times a \times b}, g/cm^3 \quad (6)$$

Trong đó: m - khối lượng mẫu gỗ (g) trước hoặc sau khi ngâm tẩm.

l, a, b - kích thước mẫu gỗ (mm) trước hoặc sau khi ngâm tẩm tương ứng với các chiều dọc thớ, xuyên tâm, tiếp tuyến.

+ Hệ số chống trương nở (ASE):

Hệ số chống trương nở (ASE) được xác định

theo công thức: $ASE = \frac{V_0 - V_{PEG}}{V_0} \times 100, \% \quad (7)$

Trong đó: V_0 : tỷ lệ trương nở thể tích của gỗ chưa được xử lý PEG.

V_{PEG} : 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.

+ Xác định độ co rút (Theo tiêu chuẩn TCVN 8048 - 13 : 2009)

Công thức tính độ co rút: β (%)

- Theo phương xuyên tâm:

$$\beta_{rmax} = \frac{l_{rmax} - l_{rmin}}{l_{rmax}} \times 100, \% \quad (8)$$

- Theo phương tiếp tuyến:

$$\beta_{tmax} = \frac{l_{tmax} - l_{tmin}}{l_{tmax}} \times 100, \% \quad (9)$$

Trong đó: l_{rmax} và l_{tmax} - là kích thước của mẫu thử tại độ ẩm lớn hơn độ ẩm tại điểm bão hòa, đo theo phương xuyên tâm hoặc phương tiếp tuyến, tính bằng milimét.

l_{rmin} và l_{tmin} - là kích thước của mẫu thử sau khi sấy, đo theo phương xuyên tâm hoặc phương tiếp tuyến, tính bằng milimét.

+ **Xác định độ giãn nở** (Theo tiêu chuẩn: TCVN 8048 - 15 : 2009)

Công thức tính độ giãn nở: α (%)

- Theo phương xuyên tâm:

$$\alpha_{rmax} = \frac{l_{rmax} - l_{rmin}}{l_{rmin}} \times 100, \% \quad (10)$$

- Theo phương tiếp tuyến:

$$\alpha_{tmax} = \frac{l_{tmax} - l_{tmin}}{l_{tmin}} \times 100, \% \quad (11)$$

Trong đó: l_{rmax} và l_{tmax} - là kích thước của mẫu thử tại thời điểm độ ẩm lớn hơn độ ẩm tại điểm bão hòa, đo theo phương xuyên tâm hoặc phương

tiếp tuyến, tính bằng milimét.

l_{rmin} và l_{tmin} - là kích thước của mẫu thử sau khi sấy, đo theo phương xuyên tâm hoặc phương tiếp tuyến, tính bằng milimét.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của chế độ ngâm tẩm PEG đến độ tăng khối lượng thể tích

Kết quả xác định khối lượng thể tích khô kiệt của các mẫu thí nghiệm trước và sau khi ngâm tẩm, tỷ lệ tăng khối lượng (WPG), tỷ lệ tăng khối lượng thể tích (V) được ghi trong bảng sau:

Bảng 4. Kết quả xác định tỷ lệ tăng khối lượng (WPG) và tỷ lệ tăng khối lượng thể tích (V)

No	X1	X2	X3	γ_{txl} (g/cm ³)	γ_{sxl} (g/cm ³)	V (%)	WPG (%)
1	- 1	- 1	- 1	0,751	0,82	9,69	14,32
2	1	- 1	- 1	0,751	0,83	10,22	14,56
3	- 1	1	- 1	0,751	0,83	10,22	16,88
4	1	1	- 1	0,751	0,82	9,31	15,87
5	- 1	- 1	1	0,751	0,80	6,49	11,07
6	1	- 1	1	0,751	0,78	4,51	8,33
7	- 1	1	1	0,751	0,83	10,28	14,77
8	1	1	1	0,751	0,81	7,34	12,69
9	- α	0	0	0,751	0,80	6,05	11,44
10	+ α	0	0	0,751	0,84	12,10	17,12
11	0	- α	0	0,751	0,85	13,68	18,68
12	0	+ α	0	0,751	0,83	10,95	15,82
13	0	0	- α	0,751	0,86	13,95	19,61
14	0	0	+ α	0,751	0,83	10,36	15,62
15	0	0	0	0,751	0,87	15,94	19,94

Số liệu bảng 4 cho thấy ở tất cả các chế độ ngâm tẩm, khối lượng thể tích của các mẫu được ngâm tẩm đều tăng lên so với trước khi ngâm tẩm ($\gamma_{sxl} > \gamma_{txl}$), đồng nghĩa với nó là tỷ lệ tăng khối lượng thể tích V của các mẫu ngâm tẩm. Các chế độ ngâm tẩm khác nhau thì lượng hóa chất PEG thẩm thấu vào trong mẫu gỗ cũng khác nhau được thể hiện thông qua tỷ lệ tăng khối lượng WPG từ 8,33% đến 19,94%.

3.2. Kết quả xác định Hệ số chống trương nở (ASE)

Hệ số chống trương nở (ASE) của gỗ Vôi thuốc đã qua ngâm tẩm PEG được xác định thông qua việc tính tỷ lệ giãn nở của gỗ đã qua xử lý ngâm tẩm và gỗ chưa qua xử lý ngâm tẩm. ASE được tính theo công thức (7) như trình bày ở mục 2.2.2. Kết quả như sau:

Bảng 5. Hệ số chống trương nở (ASE) của gỗ Vôi thuốc đã được ngâm tẩm PEG

No	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3	\bar{Y}
1	- 1	- 1	- 1	32,14	28,96	29,92	30,34
2	1	- 1	- 1	23,12	21,16	24,75	23,01
3	- 1	1	- 1	52,34	50,89	54,99	52,74
4	1	1	- 1	16,32	12,65	15,79	14,92
5	- 1	- 1	1	21,14	20,86	15,06	19,02
6	1	- 1	1	24,65	25,56	29,50	26,57
7	- 1	1	1	32,23	34,67	33,12	33,34
8	1	1	1	39,42	37,88	37,81	38,37
9	- α	0	0	36,00	34,56	37,08	35,88
10	+ α	0	0	37,89	38,02	40,04	38,65
11	0	- α	0	48,13	47,89	46,45	47,49
12	0	+ α	0	40,07	37,63	41,49	39,73
13	0	0	- α	43,23	43,14	38,46	41,61
14	0	0	+ α	41,23	40,57	43,33	41,71
15	0	0	0	35,02	33,66	37,19	35,29

Kết quả bảng 5 cho thấy, hệ số chống trương nở (ASE) của tất cả các chế độ ngâm tẩm đều cho ASE>0 (ASE đạt từ 14,92% đến 52,74%), chứng tỏ quá trình ngâm tẩm gỗ Vôi thuốc vào trong hóa chất PEG cho hiệu quả về ổn định kích thước gỗ.

3.3. Xác định độ co rút, giãn nở của gỗ Vôi thuốc đã qua ngâm tẩm PEG

Các mẫu gỗ sau khi đã tiến hành thí nghiệm ngâm tẩm PEG theo đúng ma trận thực nghiệm tại bảng 3, tiến hành xác định độ co

rút và giãn nở. Để xác định độ co rút, sử dụng TCVN 8048-13:2009; Xác định độ giãn nở, sử dụng TCVN 8048-15:2009. Do gỗ có cấu tạo từ các tế bào sợi gỗ xếp theo chiều dọc thân cây và các tế bào tia gỗ theo chiều xuyên tâm nên co rút và giãn nở chủ yếu là theo chiều tiếp tuyến và theo chiều xuyên tâm, còn theo chiều dọc thớ là không đáng kể. Vì vậy chỉ tiến hành xác định độ co rút và giãn nở theo chiều tiếp tuyến và xuyên tâm, không xác định co rút và giãn nở theo chiều dọc thớ. Kết quả xác định như sau:

Bảng 6. Độ co rút của gỗ Vôi thuốc đã ngâm tẩm PEG

No	X1	X2	X3	Độ co rút (%) theo các chiều	
				Tiếp tuyến	Xuyên tâm
1	- 1	- 1	- 1	9,64	4,53
2	1	- 1	- 1	8,04	6,34
3	- 1	1	- 1	9,15	6,32
4	1	1	- 1	8,99	6,40
5	- 1	- 1	1	9,89	6,17
6	1	- 1	1	10,47	5,64
7	- 1	1	1	9,86	5,88
8	1	1	1	10,39	5,74
9	- α	0	0	10,00	4,94
10	+ α	0	0	9,24	4,73
11	0	- α	0	7,43	4,38
12	0	+ α	0	8,17	5,35
13	0	0	- α	7,64	5,51
14	0	0	+ α	9,29	4,93
15	0	0	0	6,53	3,57
Đối chứng				11,17±0,37	6,91±0,22

Số liệu bảng 6 cho thấy: Ở tất cả các chế độ ngâm tẩm, độ co rút theo các chiều tiếp tuyến và xuyên tâm đã giảm đi rất nhiều so với mẫu đối chứng. Mẫu khi chưa ngâm tẩm độ co rút theo chiều tiếp tuyến là $(11,17 \pm 0,37)\%$, mẫu sau khi ngâm tẩm độ co rút theo chiều tiếp tuyến là 10,47% đến 6,53%. Mẫu khi chưa ngâm tẩm độ co rút theo chiều xuyên tâm là $(6,91 \pm 0,22)\%$, mẫu sau khi ngâm tẩm độ co rút theo chiều xuyên tâm là 6,40% đến 3,57%.

Từ kết quả thu được ở bảng 6, sau khi xử lý số liệu, tiến hành xây dựng các phương trình:

*) *Phương trình tương quan biểu diễn ảnh hưởng của nhiệt độ ngâm, thời gian ngâm, nồng độ dung dịch tới độ co rút theo chiều tiếp tuyến của gỗ Vối thuốc:*

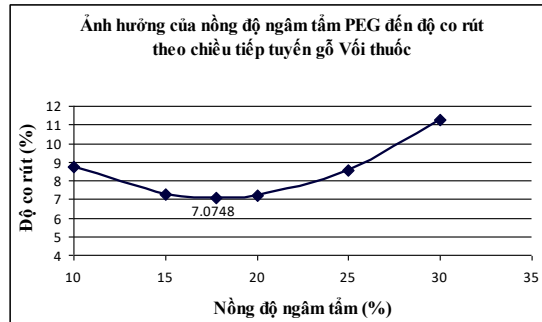
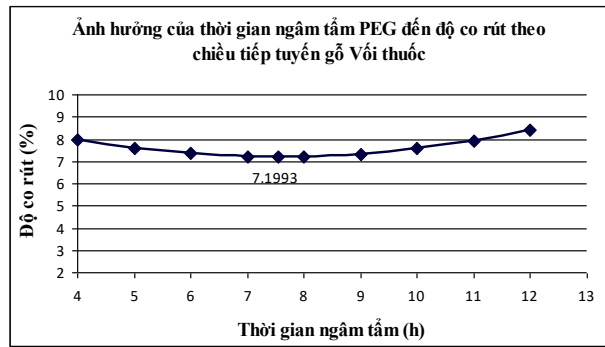
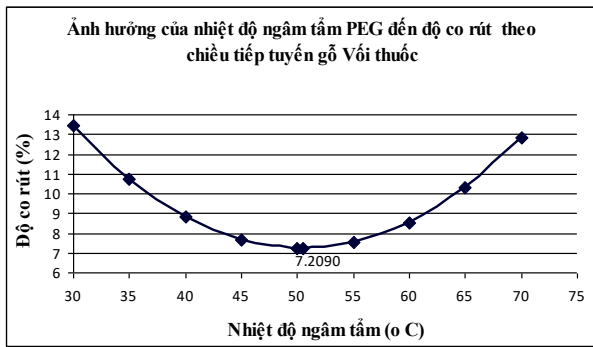
$$Y(\%) = 66,6222 - 1,7066T - 1,2281\tau - 1,2951N + 0,0086T\tau + 0,0718TN - 0,0070\tau N + 0,0148T^2 + 0,0621\tau^2 + 0,0279N^2 \quad (3.1)$$

Kiểm tra tính đồng nhất của các phương sai theo tiêu chuẩn Kohren; Kiểm tra mức độ ảnh hưởng của các yếu tố tác động theo tiêu chuẩn Fisher. Kết quả kiểm tra như sau:

- $G_p = 0,1022 < G_\alpha = 0,1980$, nghĩa là các phương sai đo lường đồng nhất.

- $F_{tt} = 9,02 > F_\alpha = 3,32$, chứng tỏ các yếu tố đầu vào có ảnh hưởng đáng kể.

Từ phương trình (12), vẽ đồ thị biểu diễn sự ảnh hưởng của đơn yếu tố đến độ co rút theo chiều tiếp tuyến của gỗ Vối thuốc:



Đồ thị 1. Ảnh hưởng của nhiệt độ, thời gian ngâm tẩm và nồng độ hóa chất đến độ co rút theo chiều tiếp tuyến của gỗ Vối thuốc

Đồ thị 1 cho thấy: khi nhiệt độ ngâm $T = 50,49^{\circ}C$, thời gian ngâm $\tau = 7,54h$ và nồng độ hóa chất khi ngâm tẩm $N = 17,78\%$ thì độ co rút theo chiều tiếp tuyến của gỗ Vối thuốc là thấp nhất (xấp xỉ 7%), so với mẫu chưa ngâm tẩm $(11,17 \pm 0,37)\%$.

*) *Phương trình tương quan biểu diễn ảnh hưởng của nhiệt độ ngâm, thời gian ngâm, nồng độ dung dịch tới độ co rút theo chiều xuyên tâm gỗ Vối thuốc:*

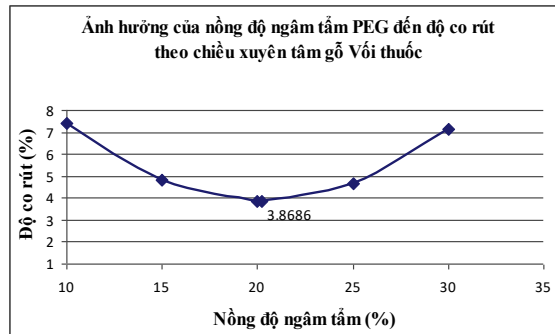
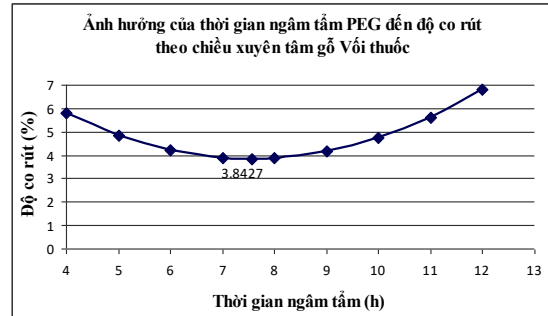
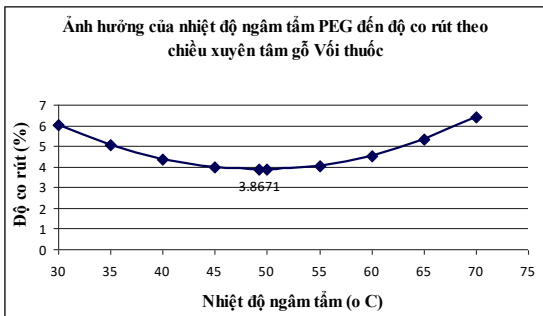
$$Y(\%) = 26,9234 - 0,3847T - 1,376\tau - 0,8513N - 0,0083T\tau - 0,0064TN - 0,0255\tau N + 0,0059T^2 + 0,1520\tau^2 + 0,0340N^2 \quad (13)$$

Kiểm tra tính đồng nhất của các phương sai theo tiêu chuẩn Kohren; Kiểm tra mức độ ảnh hưởng của các yếu tố tác động theo tiêu chuẩn Fisher. Kết quả kiểm tra như sau:

- $G_p = 0,1137 < G_{\alpha} = 0,1980$, nghĩa là các phương sai đo lường đồng nhất.

- $F_{tt} = 7,52 > F_{\alpha} = 3,32$, chứng tỏ các yếu tố đầu vào có ảnh hưởng đáng kể.

Từ phương trình (13), vẽ đồ thị biểu diễn sự ảnh hưởng của đơn yếu tố đến độ co rút theo chiều xuyên tâm của gỗ Vối thuốc:



Đồ thị 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ, thời gian ngâm tẩm và nồng độ hóa chất đến độ co rút theo chiều xuyên tâm của gỗ Vối thuốc

Đồ thị 2 cho thấy: khi nhiệt độ ngâm tẩm $T = 49,25^{\circ}C$, thời gian ngâm tẩm $\tau = 7,57h$, nồng độ hóa chất khi ngâm tẩm $N = 20,23\%$ thì độ co rút theo chiều xuyên tâm của gỗ Vối

thuốc là thấp nhất ($3,84 \div 3,87\%$), so với mẫu chưa tẩm ($6,91 \pm 0,22$) thì độ co rút giảm gần một nửa.

Bảng 7. Độ giãn nở của gỗ Vối thuốc đã ngâm tẩm PEG

No	X1	X2	X3	Độ giãn nở (%) theo các chiều	
				Tiếp tuyến	Xuyên tâm
1	- 1	- 1	- 1	8,36	4,22
2	1	- 1	- 1	9,54	5,71
3	- 1	1	- 1	6,81	3,26
4	1	1	- 1	10,10	6,16
5	- 1	- 1	1	9,86	5,39
6	1	- 1	1	8,88	3,71
7	- 1	1	1	8,69	4,47
8	1	1	1	8,55	3,97
9	- α	0	0	8,03	4,04
10	+ α	0	0	8,41	4,41
11	0	- α	0	7,38	3,96

No	X1	X2	X3	Độ giãn nở (%) theo các chiều	
				Tiếp tuyến	Xuyên tâm
12	0	+ α	0	6,57	4,62
13	0	0	- α	7,55	4,41
14	0	0	+ α	7,77	4,01
15	0	0	0	7,05	4,25
Đối chứng				11,97±0,39	6,83±0,33

Số liệu bảng 7 cho thấy: Ở tất cả các chế độ ngâm tẩm, độ giãn nở theo các chiều tiếp tuyến và xuyên tâm đã giảm đi rất nhiều so với mẫu đối chứng. Mẫu khi chưa ngâm tẩm độ giãn nở theo chiều tiếp tuyến là (11,97±0,39)%, mẫu sau khi ngâm tẩm độ giãn nở theo chiều tiếp tuyến là 10,10% đến 6,57%. Mẫu khi chưa ngâm tẩm độ giãn nở theo chiều xuyên tâm là (6,83 ± 0,33)%, mẫu sau khi ngâm tẩm độ giãn nở theo chiều xuyên tâm là 6,16% đến 3,26%.

Từ kết quả thu được ở bảng 7, sau khi xử lý số liệu, tiến hành xây dựng các phương trình:

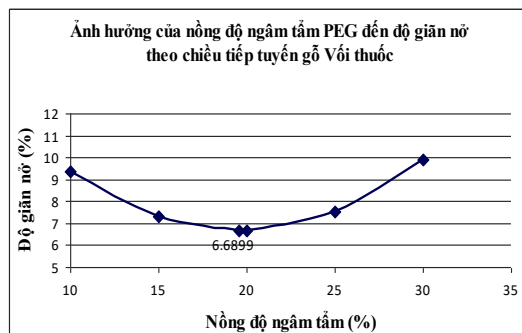
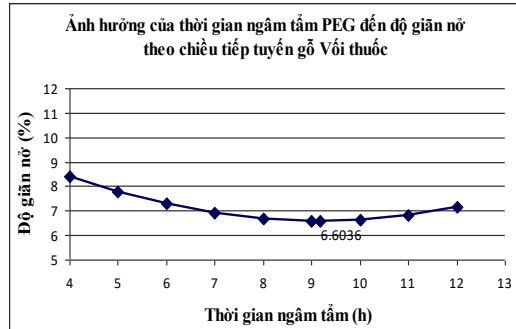
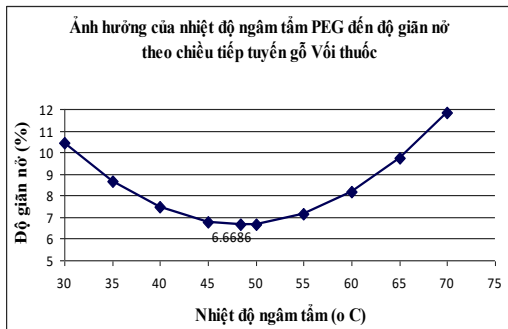
*) Phương trình tương quan biểu diễn ảnh hưởng của nhiệt độ ngâm, thời gian ngâm, nồng độ dung dịch tới độ giãn nở theo chiều tiếp tuyến gỗ Vối thuốc như sau:

$$Y(\%) = 41,8871 - 0,9447T - 2,0349\tau - 0,3934N + 0,0185T\tau - 0,0140TN - 0,0063\tau N + 0,011108T^2 + 0,067425\tau^2 + 0,029212N^2 \quad (14)$$

Kiểm tra tính đồng nhất của các phương sai theo tiêu chuẩn Kohren; Kiểm tra mức độ ảnh hưởng của các yếu tố tác động theo tiêu chuẩn Fisher. Kết quả kiểm tra như sau:

- $G_p = 0,0908 < G_\alpha = 0,1980$, nghĩa là các phương sai đo lường đồng nhất.
- $F_{tt} = 23,77 > F_\alpha = 3,32$, chứng tỏ các yếu tố đầu vào có ảnh hưởng đáng kể.

Từ phương trình (14) vẽ đồ thị biểu diễn sự ảnh hưởng của đơn yếu tố đến độ giãn nở theo chiều tiếp tuyến của gỗ Vối thuốc:



Đồ thị 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ, thời gian ngâm tẩm và nồng độ hóa chất đến độ giãn nở theo chiều tiếp tuyến của gỗ Vối thuốc

Đồ thị 3 cho thấy: khi nhiệt độ ngâm tẩm $T = 48,44^{\circ}\text{C}$, thời gian ngâm tẩm $\tau = 9,17\text{h}$, nồng độ hóa chất khi ngâm tẩm $N = 19,55\%$ thì độ giãn nở theo chiều tiếp tuyến của gỗ Vối thuốc là thấp nhất (xấp xỉ 6,5%), so với mẫu chưa tẩm ($11,97 \pm 0,39\%$) thì tỷ lệ giãn nở giảm gần một nửa.

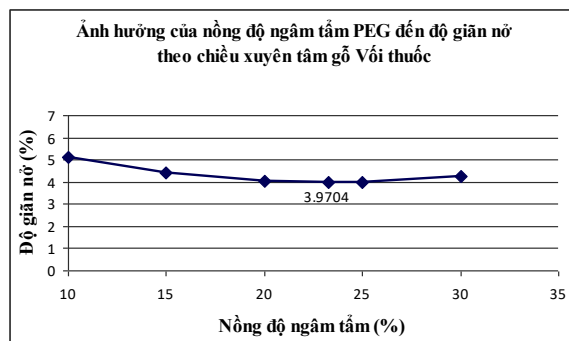
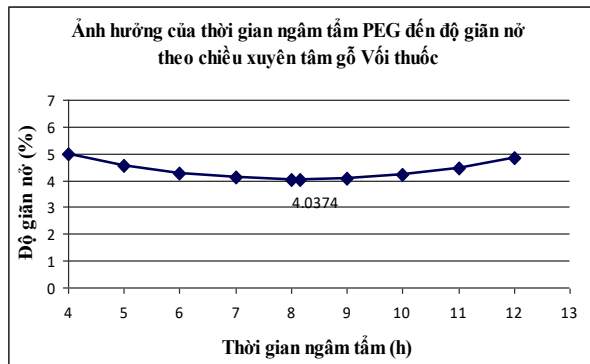
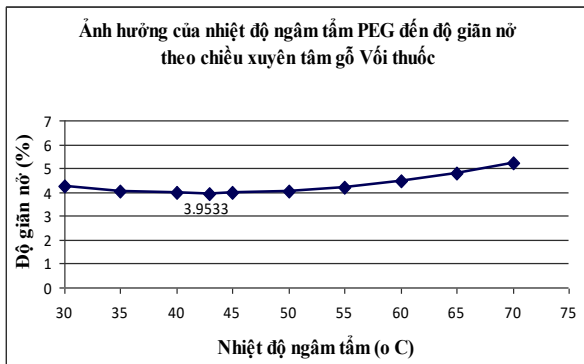
*) Phương trình tương quan biểu diễn ảnh hưởng của nhiệt độ ngâm, thời gian ngâm, nồng độ dung dịch tới độ giãn nở theo chiều xuyên tâm gỗ Vối thuốc như sau:

$$Y(\%) = 3,875 + 0,0514T - 1,6532\tau + 0,5375N + 0,0162T\tau - 0,0164TN + 0,0019\tau N + 0,001719T^2 + 0,054\tau^2 + 0,006424N^2 \quad (3.4)$$

Kiểm tra tính đồng nhất của các phương sai theo tiêu chuẩn Kohren; Kiểm tra mức độ ảnh hưởng của các yếu tố tác động theo tiêu chuẩn Fisher. Kết quả kiểm tra như sau:

- $G_p = 0,1196 < G_\alpha = 0,1980$, nghĩa là các phương sai đo lường đồng nhất.
- $F_t = 9,69 > F_\alpha = 3,32$, chứng tỏ các yếu tố đầu vào có ảnh hưởng đáng kể.

Từ phương trình (3.4), vẽ đồ thị biểu diễn sự ảnh hưởng của đơn yếu tố đến độ giãn nở theo chiều xuyên tâm của gỗ Vối thuốc:



Đồ thị 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ, thời gian ngâm tẩm và nồng độ hóa chất đến độ giãn nở theo chiều xuyên tâm của gỗ Vối thuốc

Đồ thị 4 cho thấy: khi nhiệt độ ngâm tẩm $T = 42,95^{\circ}\text{C}$, thời gian ngâm tẩm $\tau = 8,16\text{h}$, nồng độ hóa chất khi ngâm tẩm $N = 23,26\%$ thì độ giãn nở theo chiều xuyên tâm của gỗ Vối thuốc là thấp nhất (xấp xỉ 4%), so với

mẫu chưa tẩm ($6,83 \pm 0,33\%$) thì tỷ lệ giãn nở giảm đi đáng kể.

IV. KẾT LUẬN

Gỗ Vối thuốc có độ co rút và giãn nở cao, co rút theo chiều tiếp tuyến ($11,17 \pm 0,37\%$), co

rút theo chiều xuyên tâm ($6,91 \pm 0,22$)%, giãn nở theo chiều tiếp tuyến ($11,97 \pm 0,39$)%, giãn nở theo chiều xuyên tâm ($6,83 \pm 0,33$)%;

Khi ngâm tẩm gỗ Vối thuốc vào trong hóa chất PEG với các chế độ ngâm tẩm khác nhau (nhiệt độ dung dịch khi ngâm: 40°C , 50°C , 60°C ; thời gian ngâm: 6 giờ, 8 giờ, 10 giờ; nồng độ dung dịch khi ngâm: 15%, 20%, 25%) đã làm tăng tính ổn định kích thước của gỗ, cụ thể:

Khối lượng thể tích khô kiệt của các mẫu đã ngâm tăng hơn so với mẫu chưa ngâm; hệ số chống trương nở (ASE) của tất cả các chế độ ngâm tẩm đều cho $\text{ASE} > 0$ (ASE đạt từ 14,92% đến 52,74%) chứng tỏ quá trình xử lý

ngâm tẩm gỗ Vối thuốc vào trong hóa chất PEG đạt hiệu quả về tính ổn định kích thước.

Độ co rút và độ giãn nở theo các chiều tiếp tuyến và xuyên tâm giảm đi rất nhiều, chứng tỏ hiệu lực ổn định kích thước gỗ là rất cao, theo chiều tiếp tuyến của mẫu chưa ngâm tẩm là hơn 11%, sau khi ngâm tẩm có thể giảm xuống còn xấp xỉ 6,5%; theo chiều xuyên tâm của mẫu chưa ngâm tẩm là xấp xỉ 7%, sau khi ngâm tẩm có thể giảm xuống còn ($3 \div 3,5$)%.

Thông số công nghệ khi ngâm tẩm gỗ Vối thuốc trong dung dịch PEG hợp lý là: Nhiệt độ dung dịch khi ngâm $T = 42 \div 50^{\circ}\text{C}$, thời gian ngâm $\tau = 7.5 \div 9\text{h}$, nồng độ dung dịch khi ngâm $N = 17 \div 24\%$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Bi, 2005. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm, Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.
2. Võ Đại Hải, 2010. Nghiên cứu phát triển cây Vối thuốc (*Schima wallichii* Choisy và *Schima superba* Gardn. et Champ). Báo cáo tổng kết đề tài. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
3. Võ Đại Hải, Đặng Thịnh Triều và Vương Văn Quỳnh, 2010. Nghiên cứu phát triển cây Vối thuốc (*Schima wallichii* Choisy và *Schima superba* Gardn. et Champ) phục vụ trồng rừng ở Việt Nam. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Đào Xuân Thu, 2010. Nghiên cứu nâng cao chất lượng gỗ Mỡ (*manglietia conifera* Dandy) rừng trồng bằng phương pháp biến tính hóa học. Luận án tiến sĩ lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
5. OCHAЧH.A, 1964. Đặc tính thấm và dẫn của gỗ, Mockba.

Người thẩm định: TS. Trần Tuấn Nghĩa

TẠP CHÍ KHOA HỌC LÂM NGHIỆP SỐ 3-2014

- | | | | |
|---|---|---|------|
| 1. Kết quả bước đầu khảo nghiệm một số dòng cây Macadamia trên địa bàn tỉnh Lai Châu | Bùi Thanh Hằng,
Phạm Quang Tuyền,
Nguyễn Thị Vân Anh,
Đỗ Thị Thanh Hà,
Trần Anh Hải | Initial results of testing of macadamia clones in Lai Chau province | 3373 |
| 2. Đánh giá đa dạng di truyền các xuất xứ cây Lai (<i>Aleurites moluccana</i> (L.) Willd) bằng chỉ thị phân tử RAPD | Trần Đức Vượng,
Bùi Ngọc Quang,
Lương Văn Tiến,
Hoàng Văn Thắng,
Trần Hồ Quang | Study genetic diversity of <i>Aleurites moluccana</i> (L.) Willd's provenances by RAPD markers | 3382 |
| 3. Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc tầng cây cao rừng IIA tại khu vực rừng phòng hộ Yên Lập, tỉnh Quảng Ninh | Võ Đại Hải | Research on structure of high trees of forest status IIA in protection forest of Yen Lap reservoir, Quang Ninh province | 3390 |
| 4. Đặc điểm lâm học của rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới ở khu vực Mã Đà tỉnh Đồng Nai | Phùng Văn Khang | Study of silviculture characteristic of tropical humid evergreen broadleaf closed forest in Ma Da region, Dong Nai province | 3399 |
| 5. Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại Vườn Quốc gia Vũ Quang - Hà Tĩnh | Nguyễn Thị Thu Hiền,
Trần Thị Thu Hà | Research on characteristics of evergreen broad - leaved natural forests in the Vu Quang National Park, Ha Tinh province | 3408 |
| 6. Động thái cấu trúc rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại Vườn Quốc gia Ba Bể | Nguyễn Thị Thu Hiền,
Trần Văn Con,
Trần Thị Thu Hà | Dynamic structure of evergreen broad - leaved natural forests in the Ba Be National Park | 3417 |
| 7. Đặc điểm phân bố, sinh thái của Hoàng liên ô rô (<i>Mahonia nepalensis</i> DC.), Bá bệnh (<i>Eurycoma longifolia</i> Jack.) ở Lâm Đồng | Nguyễn Thành Mến,
Hoàng Thanh Trường,
Huỳnh Thị Mỹ Trang,
Nguyễn Đăng Thông | Distributive and ecological characters of <i>Mahonia nepalensis</i> and <i>Eurycoma longifolia</i> in Lam Dong, Vietnam | 3424 |

- | | | | |
|--|---|--|------|
| 8. Ảnh hưởng của các yếu tố trồng rừng đến sinh trưởng của rừng trồng Sao đen (<i>Hopea odorata</i>) và Dầu rái (<i>Dipterocarpus alatus</i>) trong các mô hình phục hồi rừng tại Khu bảo tồn thiên nhiên Đồng Nai | Tô Bá Thanh,
Bùi Việt Hải,
Phạm Xuân Hoàn | Effects of planting factors in growth of dipterocarpaceae's species in forest restoration models in Dong Nai province | 3433 |
| 9. Khả năng cung cấp gỗ lớn của rừng trồng Keo lá tràm 11 năm tuổi ở Đồng Nai | Nguyễn Huy Sơn,
Nguyễn Thanh Minh | Assesement of growth of 11 - year - old <i>Acacia auriculiformis</i> plantation for saw - log production in Dong Nai province | 3442 |
| 10. Tiềm năng phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và lâm nghiệp giai đoạn 2010 - 2020 ở Việt Nam | Vũ Tấn Phương,
Đỗ Trọng Hoàn
và Hoàng Xuân Tý | Potential of green house gases emission reduction in land use, land use change and forestry for a period of 2010 - 2020 in Vietnam | 3451 |
| 11. Sử dụng chất Agri - Stabi và vôi trong cải tạo đất phèn để trồng rừng tràm và bạch đàn ở Thanh Hóa, Long An | Phạm Thế Dũng,
Kiều Tuấn Đạt | The using agri - stabi and lime to improve of acid sulphate soil for melaleuca and eucalyptus reforestation in Thanh Hoa, Long An province | 3461 |
| 12. Xác định các nguồn dinh dưỡng có khả năng cung cấp cho đất trong trồng rừng Keo lá tràm (<i>A.auriculiformis</i>) ở Phú Bình, Bình Dương | Kiều Tuấn Đạt,
Phạm Thế Dũng,
Lê Thanh Quang | Determination of nutrient resources can be return to the land of <i>A. auriculiformis</i> plantation in Phu Binh - Binh Duong | 3468 |
| 13. Nghiên cứu xác định các thông số công nghệ ngâm tẩm dung dịch Polyetylenglycol (PEG) nhằm ổn định kích thước gỗ Vối thuốc (<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth) | Bùi Duy Ngọc,
Hà Tiến Mạnh,
Hà Thị Thu | Determination of technological parameters of <i>Schima wallichii</i> (DC) Korth treated by polyetylenglycol (PEG) | 3475 |

THẺ LỆ VIẾT VÀ GỬI BÀI

1. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp (ISSN 1859 - 0373) công bố các công trình nghiên cứu, các bài tổng quan và thông báo khoa học thuộc ngành Lâm nghiệp; chưa đăng ở các ấn phẩm nào khác.

2. Bài viết được soạn thảo trên máy tính, sử dụng UNICODE font Times New Roman, trên khổ A4 với định dạng Normal (lề trên, dưới, trái, phải cách 2,54cm hoặc 1 inch), và sắp xếp theo các phần thứ tự như sau:

TÊN BÀI: Chữ in, Font 14 bold. TÊN TÁC GIẢ: Chữ thường, Font 12 bold, với Footnote là tên cơ quan cho (các) tác giả và địa chỉ tác giả để liên hệ (corresponding author). TÓM TẮT: font 10, không quá 350 từ trong một đoạn văn, không xuống hàng. Từ khóa không quá 5 từ, xếp theo thứ tự A - Z. ĐẶT VẤN ĐỀ: Font 12. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU: Font 12. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN: Font 12 (có thể tách riêng KẾT QUẢ và THẢO LUẬN). KẾT LUẬN: Font 12. TÀI LIỆU THAM KHẢO: Font 10

Phần tóm tắt tiếng Anh ở cuối bài, gồm:

TÊN BÀI TIẾNG ANH: Chữ in, Font 12. TÊN TÁC GIẢ: không có dấu, chữ thường, font 12 bolt; Tên cơ quan tiếng Anh viết chữ thường, font 10. SUMMARY (tiếng Anh): font 10, một đoạn văn không quá 350 từ và không xuống hàng. Keywords (tiếng Anh): không quá 7 từ, xếp theo thứ tự A - Z.

3. Một số hướng dẫn cần thiết

3.1. Cách viết tài liệu tham khảo

Trong bài viết, tài liệu được trích dẫn bằng cách ghi tên tác giả, năm xuất bản trong ngoặc đơn (); nếu có 2 tác giả thì dùng dấu phẩy (,), 3 tác giả trở lên thì ghi tác giả đầu tiên + *et al.*, năm, ví dụ: (Nguyễn Văn A *et al.*, 2013). Khi đưa tên tác giả vào câu văn thì thay dấu (,) giữa 2 tác giả thành chữ "và", thay cụm từ "*et al.*" bằng cụm từ "và đồng tác giả", năm để trong ngoặc đơn; ví dụ: Nguyễn Văn A và Phạm Văn B (2013), hay Nguyễn Văn A và đồng tác giả (2013).

Tài liệu tham khảo sắp xếp theo thứ tự A - Z và được trình bày cụ thể như ví dụ sau:

Bài báo:

Cornelius, J., 1994. Heritabilities and additive genetic coefficients of variation in forest trees. Can. J. For. Res. 24(1): 372 - 378.

Hamilton M. and Potts B.M., 2008. *Eucalyptus nitens* genetic parameters. New Zealand Journal of Forestry Science 38 (2): 102 - 119.

Bao F.C., Jiang Z.H., Lu X.X., Luo X.Q. and Zhang S.Y., 2001. Differences in wood properties between juvenile and mature wood in 10 species grown in China. Wood Sci. Technol. 35 (5): 362 - 375.

Sách: Lê Đình Khả, 2003. Nghiên cứu chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu ở Việt Nam. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội. 292 trang.

Chương sách: Brown B. and Aaron M., 2001. The politics of nature. In: Smith J (ed.) The rise of modern genomics. Wiley, New York: 230 - 257

Thông tin từ trang Web: Cartwright J., 2007. Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb. <http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Ngày đăng: 26 tháng 6 năm 2007

Luận án: Trent J.W., 1975. Experimental acute renal failure. Dissertation, University of California.

3.2. Hình và bảng

Hình (bao gồm hình vẽ, ảnh, đồ thị, sơ đồ, biểu đồ,...) phải có tính khoa học, bảo đảm chất lượng và thẩm mỹ, đặt đúng vị trí trong bài, có chú thích các ký hiệu; tên hình và bảng phải ngắn gọn, đủ thông tin; tên hình và số thứ tự phải ghi ở dưới hình; tên bảng và thứ tự bảng ghi ở trên bảng.

4. Bài viết phải sử dụng các thuật ngữ, danh pháp khoa học phổ biến; các thuật ngữ chưa Việt hóa thì ưu tiên dùng nguyên bản tiếng Anh. Đối với các ngôn ngữ không thuộc hệ La tinh thì phải viết tắt sau phần Summary. Các thuật ngữ, danh pháp khoa học, đơn vị đo lường thông dụng được viết tắt không cần chú thích theo đúng quy định chung của Nhà nước và quốc tế.

5. Bản thảo gửi đăng chỉ cần 1 bản điện tử, không quá 15 trang in. Thông báo khoa học không quá 5 trang in. Tạp chí không nhận đăng các bài không đúng quy định nêu trên.

6. Nhóm tác giả được tặng 01 cuốn Tạp chí có bài được đăng.

7. Mọi giao dịch xin liên hệ theo địa chỉ:

Ban Kế hoạch, Khoa học - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm - Hà Nội.
Điện thoại : (04) 38389721; Fax: (04) 38389722; Email: tapchi@vafs.gov.vn

TẠP CHÍ KHOA HỌC LÂM NGHIỆP

Vietnam Journal of Forest Science

I. TỔNG BIÊN TẬP: **PGS.TS. Võ Đại Hải**

II. THƯ KÝ: **TS. Phí Hồng Hải**

III. HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP:

1. **GS.TS. Nguyễn Xuân Quát**, Lâm sinh
2. **PGS.TS. Triệu Văn Hùng**, Lâm sinh
3. **PGS.TS. Nguyễn Huy Sơn**, Lâm sinh
4. **PGS.TS. Trần Văn Con**, Lâm sinh
5. **PGS.TS. Vũ Tiến Hình**, Sản lượng rừng
6. **PGS.TS. Nguyễn Hoàng Nghĩa**, Di truyền chọn giống
7. **GS. TS. Lê Đình Khả**, Di truyền chọn giống
8. **PGS.TS. Phạm Quang Thu**, Sâu bệnh
9. **PGS. TS. Ngô Đình Quế**, Khoa học đất
10. **TS. Vũ Tấn Phương**, Sinh thái &MT
11. **TS. Hà Thị Mừng**, Sinh thái &MT
12. **KS. Vũ Long**, Kinh tế lâm nghiệp
13. **TS. Nguyễn Quang Trung**, Chế biến gỗ
14. **PGS.TS. Phạm Văn Chương**, Chế biến gỗ
15. **GS. TS. Hà Chu Chử**, Hóa lâm sản
16. **PGS. TS. Nguyễn Thị Bích Ngọc**, Bảo quản lâm sản
17. **TS. Đoàn Văn Thu**, Cơ khí lâm nghiệp

Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp

Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm - Hà Nội

Điện thoại: 04.38362231

Email: tapchi@vafs.gov.vn

Website: www.vafs.gov.vn

Được Trung ương
Hội Người cao tuổi
Việt Nam tặng Kỷ
niệm chương **Người
cao tuổi Việt Nam**