

## NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CHỈ THỊ SSR TRONG ĐÁNH GIÁ SINH TRƯỞNG CÁC DÒNG BẠCH ĐÀN LAI

Nguyễn Việt Cường<sup>1</sup>, Nguyễn Việt Tùng<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Kim Liên<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Viện NC Giống và CNSH Lâm nghiệp*

<sup>2</sup>*Viện Nghiên cứu hệ gen*

**Từ khóa:** *Chỉ thị phân tử, dòng bạch đàn lai, sinh trưởng, SSR*

### TÓM TẮT

Chọn giống nhờ sự trợ giúp của chỉ thị phân tử đang ngày càng được quan tâm vì có thể rút ngắn thời gian chọn lọc, thậm chí có thể chọn lọc sớm ở giai đoạn cây non. Các chỉ thị phân tử liên kết với tính trạng mong muốn sẽ được dùng để đánh giá nhằm chọn ra những dòng ưu việt. Tuy nhiên, việc sử dụng các chỉ thị trong đánh giá gặp một số trở ngại khi áp dụng cho các loài khác nhau. Trong nghiên cứu này, 14 cặp mồi SSR được sử dụng để nghiên cứu khả năng ứng dụng trong đánh giá sự sinh trưởng của các dòng bạch đàn lai của một số tổ hợp lai. Bước đầu đã nhận thấy có sự phù hợp giữa đánh giá về phân tử và đánh giá về sinh trưởng thông qua khảo nghiệm hậu thế dòng vô tính của các dòng bạch đàn lai trồng tại các lập địa khác nhau. Trong số 14 cặp mồi SSR sử dụng đã xác định được các cặp mồi EMBRA28, 80, 93, 111, 187, 361 có thể sử dụng để phân biệt giữa các dòng sinh trưởng nhanh và sinh trưởng chậm. Tuy nhiên, với số lượng mồi SSR sử dụng trong nghiên cứu và số dòng bạch đàn lai có hạn nên cần tiến hành thí nghiệm trên số lượng mồi và số dòng lớn hơn.

### Studying the applicability of the SSR markers in evaluating the growth of the eucalyptus hybrid lines

Molecular assisted selection are increasingly interested because it can shorten the selection time, even selecting in the seedling stage. The molecular markers which linked with the interested traits will be used to evaluate in order to select the superior lines. 14 SSR primer sets were used to evaluate the growth of the Eucalyptus hybrid lines from some of the hybrid combinations. These lines were grown on different sites. The results showed that the evaluating based on the molecular markers were conformity with the progeny trials of the hybrid lines, as a first step. Among of the 14 SSR primer sets, we determined six primer sets (including of EMBRA28, 80, 93, 111, 187, and 361 primers) which can use to distinguish between the fast growth and the slow growth lines. However, the present study used only a little of primers and hybrid lines so we need make an experiment with more number.

**Keywords:** *Molecular marker, Eucalyptus hybrid lines, growth, SSR*

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bạch đàn (*Eucalyptus*) là một trong những nhóm loài cây trồng phổ biến nhất trên thế giới, chiếm khoảng 18 triệu hecta (8% diện tích trồng rừng) và đóng vai trò hết sức quan trọng trong việc cung cấp nguyên liệu giấy, ván dăm, gỗ xây dựng và đồ nội thất (Brondani *et al.*, 2006; Grattapaglia & Kirst, 2008; FAO, 2007). Vì vậy, nghiên cứu nhằm cải thiện năng suất và chất lượng gỗ thông qua chọn giống là hết sức cấp thiết (Grattapaglia *et al.*, 2009). Tuy nhiên, tính trạng sinh trưởng là tính trạng số lượng do nhiều gen quy định và chịu ảnh hưởng của các yếu tố địa lý và môi trường. Việc chọn giống bằng phương pháp truyền thống đối với loài cây mọc nhanh nói chung và đối với bạch đàn nói riêng đòi hỏi thời gian dài từ 7 đến 10 năm (Vinod, 2009). Ngày nay các nhà chọn giống đang tập trung vào việc chọn giống nhờ sự trợ giúp của chỉ thị DNA liên kết với các tính trạng quan tâm (Molecular Assisted Selection - MAS), như vậy sẽ có thể rút ngắn thời gian chọn lọc thậm chí có thể chọn lọc sớm ở giai đoạn cây non.

Chọn giống bằng chỉ thị phân tử đòi hỏi phải có bản đồ liên kết phân tử với mật độ chỉ thị cao và bản đồ QTLs (Quantitative Trait Locus) các chỉ thị có sự liên kết chặt với các tính trạng quan tâm. Hiện nay, hệ gen của bạch đàn đã được lập bản đồ liên kết dựa trên sự đa hình của các chỉ thị SSR (Simple Sequence Repeats), RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism), RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism) (Brondani *et al.*, 2002; Shepherd & Jones, 2005; Thamarus *et al.*, 2002). Brondani và đồng

sự (2006) đã xây dựng bản đồ bao phủ 90% hệ gen của bạch đàn, bao gồm 234 locus EMBRA (là các chỉ thị SSR) trên 11 nhóm liên kết với độ dài 1568 cM, khoảng cách trung bình giữa các chỉ thị là 8,4 cM. Bản đồ QTLs của một số tính trạng sinh trưởng (chiều cao cây, đường kính thân...) cũng đã được xây dựng dựa trên các chỉ thị RFLP, AFLP và SSR (Freeman *et al.*, 2009; Thumma *et al.*, 2010) tạo điều kiện thuận lợi cho các nhà chọn giống sử dụng các chỉ thị này trong việc đánh giá ngay từ giai đoạn sớm, rút ngắn thời gian chọn lọc.

Tuy nhiên, vị trí của các chỉ thị phân tử trên bản đồ liên kết có thể có sự thay đổi giữa các loài vì vậy, việc ứng dụng các chỉ thị phân tử cho các loài khác nhau gặp một số trở ngại. Theo Brondani và đồng sự (2006) trên bản đồ liên kết cho loài *E. grandis*, trong số 172 chỉ thị có 153 (89%) chỉ thị giữ nguyên vị trí trên bản đồ chung cho *Eucalyptus*. Trong khi đó trên bản đồ liên kết cho loài *E. urophylla* có 140 trên 152 (92%) chỉ thị giữ nguyên vị trí trên bản đồ chung. Thamarus và đồng sự (2002) cũng nhận thấy có sự thay đổi vị trí của một số chỉ thị trên bản đồ giữa các loài khác nhau, tuy nhiên sự thay đổi này là rất hiếm khi xảy ra và chỉ xảy ra ở một vài chỉ thị.

Trong bài báo này, các chỉ thị SSR được dùng để đánh giá tính trạng sinh trưởng của các dòng bạch đàn lai thuộc đề tài “Nghiên cứu lai giống một số loài cây bạch đàn, keo, tràm và thông” giai đoạn II (2006-2010) nhằm nghiên cứu khả năng sử dụng các chỉ thị này trong chọn lọc sớm các dòng bạch đàn lai có khả

năng sinh trưởng triển vọng bằng chỉ thị phân tử.

**II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP**

Vật liệu là các dòng bạch đàn lai từ các tổ hợp lai giữa các loài khác nhau. Bao gồm: Các dòng bạch đàn UE24, UE27, UE3 thuộc tổ hợp lai giữa Bạch đàn uro (*E. urophylla*) và Bạch đàn liễu (*E. exserta*), là dòng đã được công nhận giống quốc gia và giống tiến bộ kỹ thuật.

Các dòng bạch đàn lai UC2, UC80, CU91, UC78 thuộc tổ hợp lai giữa Bạch đàn uro (*E. urophylla*) và Bạch đàn caman (*E. camadulensis*). Trong đó có ba dòng là UC2, UC80, CU91 là giống được công nhận tiến bộ kỹ thuật, còn dòng lai UC78 là giống lai có sinh trưởng chậm ở cả ba địa điểm khảo nghiệm. Các dòng bạch đàn lai UG54, UG38 thuộc tổ hợp lai giữa Bạch đàn uro (*E. urophylla*) và Bạch đàn grandis (*E. grandis*), UT64 thuộc tổ hợp lai giữa Bạch đàn uro (*E. urophylla*) và Bạch đàn tere (*E. tereticoris*), CP4 thuộc tổ hợp lai giữa Bạch đàn caman lai (*E. camadulensis*) với Bạch đàn pellita (*E. pellita*), UCM48 thuộc tổ hợp lai ba giữa

Bạch đàn uro (*E. urophylla*) với Bạch đàn caman (*E. camadulensis*) và Bạch đàn microcorys (*E. microcorys*), các dòng này mới được khảo nghiệm ở một địa điểm.

Các dòng Bạch đàn uro thuần U6, PN14, PN47 được sử dụng làm kiểm chứng để đánh giá sinh trưởng. Tất cả các dòng bạch đàn lai này được trồng ở 2 lập địa khác nhau tại 4 địa điểm của vùng Trung tâm: Tam Thanh - Phú Thọ (đặc điểm tự nhiên của đất: Feralit/phiến sét thạch anh) và vùng Đông Nam bộ: Bàu Bàng - Bình Dương (đặc điểm tự nhiên của đất: Xám/phù xa cổ) và Tân Lập - Bình Phước (Feralit/phiến sa sa thạch).

DNA genome của các mẫu bạch đàn lai (từ các mẫu lá khô được bảo quản bằng silicagel) được tách bằng phương pháp của Keb-Llanes và đồng sự (2002). Các chỉ thị SSR dùng trong nghiên cứu là các chỉ thị nằm trên vùng liên kết với các gen kiểm soát tính trạng chiều cao cây và đường kính thân trên bản đồ QTLs xây dựng cho *E. globulus* (Freeman *et al.*, 2009), *E. nitens* (Thumma *et al.*, 2010) và bản đồ liên kết xây dựng cho các loài *E. grandis* và *E. urophylla* (Brondani *et al.*, 2006) (bảng 1).

**Bảng 1.** Trình tự các cặp mồi SSR sử dụng trong nghiên cứu

TT	Tên mồi	Trình tự mồi xuôi	Trình tự mồi ngược	Tham khảo
1	EMBRA16	CAACGTTCCCCTTTCTTC	ATGTTAGGCCAAACCCAG	Thumma <i>et al.</i> , 2010
2	EMBRA28	CAAGACATGCATTTTCGTAGT	ACTCTTGATGTGACGAGACA	Thumma <i>et al.</i> , 2010
3	EMBRA29	CTTCGCTCACATCAGTCTC	CAATCGAGTCAATAACATTC	Brondani <i>et al.</i> , 2006
4	EMBRA70	GTCACGTGTTCAAGAACGTA	TTGTTGCTGATACCAATCC	Thumma <i>et al.</i> , 2010
5	EMBRA80	GCTTGTC AATTGCTGATGTA	ATGGCCTTTGTCACCTCT	Thumma <i>et al.</i> , 2010
6	EMBRA87	CTTCGCTCACATCAGTCTC	AGTCAATAACATTCAAGACTGC	Brondani <i>et al.</i> , 2006
7	EMBRA93	TGAAGTCTTGATCAGATGGA	TGAGTAGAGACATGCGAAGA	Thumma <i>et al.</i> , 2010
8	EMBRA111	CACAATGGACCCAGCATA	AAAAGTTTGCTGATGGG	Freeman <i>et al.</i> , 2009
9	EMBRA130	AATTTGTGTTGAATCTGATCC	GCTCCAAAGTTATCGAAAGT	Thumma <i>et al.</i> , 2010
10	EMBRA187	CTCATGCATAGCTGCTACTC	GCAGCTCAGTGTACATTGG	Thumma <i>et al.</i> , 2010
11	EMBRA189	CGTGCTTTTGAGGCTCT	GATTGAGGATGAGTGGTC	Brondani <i>et al.</i> , 2006
12	EMBRA222	CAATGATCAGAACCGGCT	TTCGGCATCCATGCTAGA	Brondani <i>et al.</i> , 2006
13	EMBRA242	GAGGGACAGAGCAGAAGA	TATGCTTGAATGTCCATGTA	Freeman <i>et al.</i> , 2009
14	EMBRA361	GTTCCGATCGTCGTAGT	ATCATCCGTATCAGCCGA	Brondani <i>et al.</i> , 2006

Kỹ thuật PCR với các môi SSR được tiến hành với tổng thể tích của phản ứng là 25  $\mu$ l/mẫu gồm các thành phần sau: DNA tổng số (50 ng), môi (10 ng), dNTP (2,5mM), đệm 10XPCR, enzyme Taq polymerase (0.5 U). Chu trình nhiệt bao gồm các bước: 94°C - 3 phút, 94°C - 1 phút, 56°C - 1 phút, 72°C - 1 phút, lặp lại 30 chu kỳ từ bước 2 đến bước 4, 72°C - 10 phút.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Kết quả đánh giá khả năng sinh trưởng của các dòng bạch đàn lai

Kết quả đánh giá sinh trưởng các dòng bạch đàn lai dựa vào số liệu đo đếm hằng năm của khảo nghiệm hậu thể dòng vô tính tại bốn địa điểm trên hai vùng sinh thái chính là vùng Trung tâm và vùng Đông Nam bộ với hai lập địa khác biệt cho thấy, có thể tạm phân chia sinh trưởng của các dòng bạch đàn lai theo các nhóm sau (bảng 2).

**Bảng 2.** Bảng tổng hợp sinh trưởng của các dòng lai tại bốn địa điểm khảo nghiệm

Địa điểm	Tên dòng	Tuổi 2			Tuổi 3			Tuổi 4			Tuổi 5			Tuổi 6		
		D1,3 (cm)	H (m)	V (dm <sup>3</sup> /cây)	D1,3 (cm)	H (m)	V (dm <sup>3</sup> /cây)	D1,3 (cm)	H (m)	V (dm <sup>3</sup> /cây)	D1,3 (cm)	H (m)	V (dm <sup>3</sup> /cây)	D1,3 (cm)	H (m)	V (dm <sup>3</sup> /cây)
Tân Lập - Bình Phước (2003-2009)	UE27	7,1	7,0	13,7	10,4	10,7	45,3	13,1	12,6	96,1	16,7	16,4	172,2	19,8	17,2	255,9
	UE24	7,2	7,3	14,8	10,0	11,1	43,2	13,7	12,6	104,5	14,6	15,8	141,0	17,5	17,8	220,5
	PN14	5,0	5,1	4,9	7,1	8,4	16,6	10,6	8,8	54,5	15,3	13,4	120,6	15,3	15,8	145,2
	U6	7,7	6,8	15,8	10,7	11,5	51,5	13,4	12,5	91,5	13,5	12,5	91,5	13,9	17,1	133,9
	UC80	6,6	6,5	11,2	9,9	10,8	41,9	10,6	11,7	67,5	11,6	12,5	69,5	12,2	15,6	107,9
	UC2	7,1	7,1	14,3	9,8	10,4	39,1	11,1	12,5	79,5	12,1	13,9	81,8	12,6	15,4	87,1
	UC78	6,5	8,3	13,6	9,1	11,4	37,2	9,8	11,8	44,5	10,2	12,2	48,5	10,6	12,7	60,1
	UE3	5,8	6,3	8,4	8,0	9,9	24,6	9,3	10,4	39,7	9,4	11,2	45,2	10,2	11,7	49,0
Bàu Bàng Bình Dương (2003-2009)	UE3	6,3	6,6	10,6	9,9	11,8	47,3	13,1	14,3	98,5	14,8	15,1	135,4	15,5	17,4	145,9
	UE27	5,9	6,5	9,3	9,9	11,4	46,0	12,6	13,8	91,0	12,6	13,9	94,0	14,1	16,0	128,4
	UC80	5,7	6,0	7,8	9,8	11,5	44,5	13,1	12,5	88,7	13,8	13,5	108,6	14,8	14,4	121,4
	PN14	4,6	4,6	5,1	9,7	11,2	43,2	12,2	11,6	69,1	13,7	12,2	98,2	14,3	12,3	109,7
	U6	5,4	5,6	7,2	9,6	11,4	42,3	12,1	12,2	73,7	13,1	13,0	94,8	13,4	13,2	99,0
	UC2	6,3	6,3	10,2	9,9	11,0	46,0	11,1	12,1	58,6	11,7	12,7	76,3	12,3	13,4	79,2
	UE24	5,5	6,5	8,4	9,1	11,4	38,2	10,2	11,9	55,9	10,9	12,0	64,6	11,1	12,9	68,8
	UC78	5,2	6,2	6,7	8,3	10,4	30,3	9,4	11,2	40,3	10,1	11,4	46,5	10,1	11,7	50,0
Tam Thanh - Phú Thọ (2002-2008)	UE24	8,5	8,7	25,1	10,8	11,1	51,4	12,2	12,1	70,7	14,1	13,6	111,4	16,1	14,2	139,7
	UE27	7,2	7,5	15,3	9,2	9,4	32,0	10,9	10,1	48,8	12,4	12,7	80,3	13,9	12,9	99,7
	CU91	7,6	8,3	19,9	9,5	10,8	39,0	10,7	12,1	54,4	11,9	13,2	73,4	13,0	14,0	92,9
	UC80	7,1	7,4	15,2	8,9	9,3	30,4	10,4	11,1	49,1	11,7	12,9	75,4	12,7	13,5	83,9
	U6	7,1	7,4	15,1	9,0	9,4	30,7	10,3	10,2	44,0	11,2	12,1	64,8	13,0	12,7	83,5
	UC2	7,2	7,6	15,9	8,7	9,3	27,7	9,4	9,4	32,9	10,0	10,7	43,8	10,7	10,9	49,7
	UE3	6,6	7,2	12,4	8,1	9,1	24,3	8,9	9,7	31,1	9,3	10,1	37,7	9,8	10,5	40,1
	UC78	5,5	6,8	8,2	6,7	8,2	14,8	7,4	8,4	18,7	8,2	10,1	27,3	8,5	10,2	29,6
Tam Thanh - P.Thọ (2007-2012)	UG54	7,4	9,1	20,7	9,9	11,3	43,5	11,5	14,7	76,3	16,3	16,0	166,9			
	UG38	5,1	6,2	6,3	6,1	6,5	9,5	7,6	7,9	17,9	7,9	8,1	19,8			
	UT64	6,3	8,4	13,6	7,3	9,2	19,3	8,2	9,4	24,8	9,2	9,8	32,6			
	UCM48	5,9	6,4	8,7	6,5	7,0	11,6	6,8	7,2	13,1	7,2	7,5	14,2			



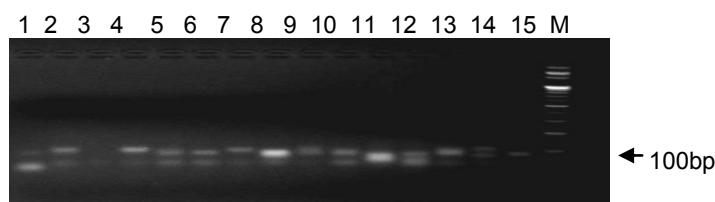
- Nhóm 1: UE24, UE27 là dòng lai có sinh trưởng nhanh nhất ở cả hai hiện trường đã được công nhận giống Quốc gia (các dòng này có sinh trưởng nhanh vượt các dòng kiểm chứng U6, PN14);
- Nhóm 2: Dòng sinh trưởng nhanh ở một hiện trường và chậm ở hai hiện trường là UE3 được công nhận là giống tiến bộ kỹ thuật;
- Nhóm 3: Dòng có sinh trưởng nhanh trung bình ở cả ba hiện trường UC80, UC2, CU91, cả ba dòng lai này đều được công nhận giống tiến bộ kỹ thuật (các dòng này có sinh trưởng nhanh bằng các dòng kiểm chứng U6, PN14);
- Nhóm 4: Dòng sinh trưởng chậm ở cả ba hiện trường UC78;
- Nhóm 5: Các dòng có sinh trưởng nhanh ở một hiện trường UG54;

- Nhóm 6: Các dòng có sinh trưởng chậm ở một hiện trường UT64, UCM48, UG38.

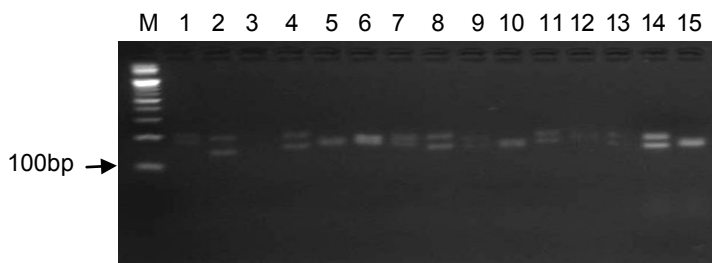
### 3.2 Kết quả phân tích với các chỉ thị SSR

Các chỉ thị SSR dùng trong nghiên cứu để đánh giá tính trạng sinh trưởng nhanh của các dòng bạch đàn lai từ một số tổ hợp lai khác nhau. Trong bài báo này, tập trung phân tích mối liên quan giữa các chỉ thị nghiên cứu với các dòng có sinh trưởng nhanh và chậm của các tổ hợp lai khác nhau, vật liệu được chọn nghiên cứu là các dòng lai đã được đánh giá là có sinh trưởng tương đối ổn định (nhanh hoặc chậm) từ hai địa điểm nghiên cứu tại hai vùng sinh thái khác nhau.

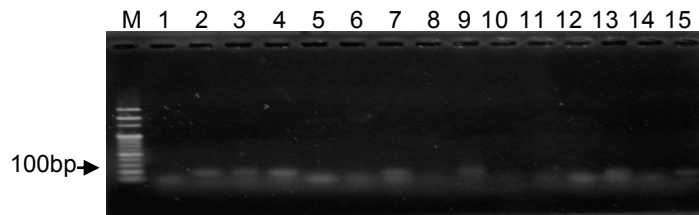
Sản phẩm PCR với các cặp mồi SSR được điện di trên gel agarose 3,5% (hình 1, 2, 3) để đánh giá sự khác biệt về mặt phân tử giữa các dòng bạch đàn lai.



**Hình 1.** Kết quả điện di sản phẩm PCR cặp mồi EMBRA80 với các dòng bạch đàn.  
M: Marker 100bp, 1 - 15: các dòng bạch đàn UC80, UE27, UG54, UE24, U6, CP4, UE3, UC2, UT64, UCM48, UC78, PN14, UG38, PN47, CU91.



**Hình 2.** Kết quả điện di sản phẩm PCR cặp mồi EMBRA242 với các dòng bạch đàn.  
M: Marker 100bp, 1 - 15: các dòng bạch đàn UC80, UE27, UG54, UE24, U6, CP4, UE3, UC2, UT64, UCM48, UC78, PN14, UG38, PN47, CU91



**Hình 3.** Kết quả điện di sản phẩm PCR cặp mồi EMBRA361 với các dòng bạch đàn.  
 M: Marker 100bp, 1 - 15: các dòng bạch đàn UC80, UE27, UG54, UE24, U6, CP4, UE3, UC2, UT64, UCM48, UC78, PN14, UG38, PN47, CU91.

Kết quả điện di sản phẩm PCR của các cặp mồi SSR với các dòng bạch đàn lai cho thấy các cặp mồi SSR sử dụng trong nghiên cứu cho sự đa hình giữa các dòng bạch đàn lai (trừ cặp mồi EMBRA70 và

EMBRA87). Một số cặp mồi có sự đa hình cao và sự khác biệt rõ rệt giữa các dòng bạch đàn có thể sử dụng để đánh giá bước đầu về khả năng sinh trưởng (bảng 3).

**Bảng 3.** Một số cặp mồi SSR có sự đa hình cao và có thể sử dụng để phân biệt các dòng sinh trưởng nhanh và sinh trưởng chậm

	Tên dòng	EMBRA16 DBH7	EMBRA 28 DBH3-4	EMBRA 80 DBH8, Ht4	EMBRA 93 DBH7	EMBRA111 DBH3-4, Ht3-4	EMBRA1 30 Ht3	EMBRA1 87 DBH3-4	EMBRA242 DBH3-4, Ht3-4	EMBRA3 61 DBH8
1	UE27	2	2-4	1-4	2-3	3-4	2	3	2-5	1
2	UE24	1-2	2-4	2-4	1-2-3	3	2	3	2-5	1
3	UE3	1	2-4	1-4	2-3	3-4	1	3	3-4	1-2
4	UC80	1	3	2-5	2-3	4	1	2	1-3	2
5	UC2	1	1-5	2	1-2-3	2-4	1	2	2-5	2
6	CU91	2	3	2				2-4	4	1
7	UC78		3-5	3	1-3	3		3	2-4	2
8	UG38	1	3	2		1		1-3	2-5	1-2
9	UG54			1-4				1-3		1
10	CP4	2		1	3	2-4		2	3-4	2
11	UT64	1	1	1	3	4	1	1	3-5	1
12	UCM48		1	2-4	2-3	3-4	1-2	3	4	2
13	U6	1	1	2-4	2-3		1	3	4	2
14	PN14	1	2-4	3-4	1-2-3	3-4	2	1-3	3	2
15	PN47	1	1-5	1-3		2	1	4	2-5	2

Kết quả thí nghiệm ghi nhận ở bảng 2 và 3 cho thấy: Các dòng có sinh trưởng nhanh nhất thuộc các tổ hợp lai giữa Bạch đàn uro (ký hiệu chữ U) và Bạch đàn liễu (E), là UE24, UE27, UE3 đều mang các alen

EMBRA28-2-4, EMBRA80-4, EMBRA93-2-3, EMBRA111-3, EMBRA187-3, EMBRA361-1. Các dòng có sinh trưởng nhanh trung bình thuộc các tổ hợp lai giữa Bạch đàn uro và Bạch đàn caman (C) và

ngược lại là UC80, UC2, CU91 đều mang các alen EMBRA80-2 và EMBRA187-2, trong khi đó dòng bạch đàn lai có sinh trưởng chậm ở cả ba địa điểm khảo nghiệm là UC78 lại xuất hiện alen EMBRA80-3 và EMBRA187-3.

Các dòng lai thuộc các tổ hợp lai UG (Bạch đàn uro lai với Bạch đàn grandis), CP (Bạch đàn caman lai với Bạch đàn pellita), UT (Bạch đàn uro và Bạch đàn tere), UCM (tổ hợp lai ba giữa Bạch đàn uro với Bạch đàn caman và Bạch đàn microcorys) tuy chưa có số liệu đánh giá đầy đủ nhưng cũng đã cho thấy các chỉ thị dùng trong nghiên cứu có thể sử dụng để đánh giá khả năng sinh trưởng của các tổ hợp lai này.

Kết quả nghiên cứu cho thấy hoàn toàn có thể sử dụng các chỉ thị SSR đã được công bố cho phân tích đánh giá ở các loài *Eucalyptus* khác nhau hoặc các giống lai khác loài giữa các loài bạch đàn. Tỷ lệ các chỉ thị SSR có thể sử dụng chung cho các loài *Eucalyptus* là rất cao tới 90% thậm chí 100%, trong khi tỷ lệ này ở

*Corymbia* là 21% (Grattapaglia & Kirst, 2008; Nagab hushana *et al.*, 2011). Khả năng có thể ứng dụng cho nhiều loài khác nhau của chỉ thị SSR còn là do chỉ thị SSR tạo thành những vị trí neo nằm trên những vùng đặc trưng trong hệ gen của các loài khác nhau (Marques *et al.* 2002).

#### IV. KẾT LUẬN

Như vậy, bước đầu phân tích cho thấy có sự phù hợp giữa đánh giá về phân tử và đánh giá về sinh trưởng thông qua khảo nghiệm hậu thế dòng vô tính của các dòng bạch đàn lai từ các tổ hợp lai khác nhau. Trong số 14 cặp môi SSR đã xác định được các cặp môi EMBRA28, EMBRA80, EMBRA93, EMBRA111, EMBRA187, EMBRA361 có thể sử dụng để phân biệt giữa các dòng sinh trưởng nhanh và sinh trưởng chậm cho các dòng lai UE, UC và CU. Tuy nhiên, với số lượng môi SSR sử dụng trong nghiên cứu và số dòng bạch đàn lai có hạn chế nên cần tiến hành thí nghiệm trên số lượng môi và số dòng lớn hơn.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Brondani R.P.V., Brondani C., Grattapaglia D. (2002). Towards a genuswide reference linkage map for *Eucalyptus* based exclusively on highly informative microsatellite markers. *Mol Genet Genomics*. 267: 338 - 347.
2. Brondani R.P.V., Williams E.R., Brondani C., Grattapaglia D. (2006). A microsatellite-based consensus linkage map for species of *Eucalyptus* and a novel set of 230 microsatellite markers for the genus. *BMC Plant Biol*. 6:16
3. FAO: State of the World's Forests (2007). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. <http://www.fao.org/docrep/009/a0773e/a0773e00.HTM>
4. Freeman J.S., Whittock S.T., Potts B.M., Vaillancourt R.E. (2009). QTL influencing growth and wood properties in *Eucalyptus globules*. *Tree Genetics & Genomes*. 5: 713 - 722.
5. Grattapaglia D., Kirst M. (2008). *Eucalyptus* applied genomics: from gene sequences to breeding tools. *New Phytol*. 179: 911 - 929.
6. Marques C.M., Brondani R.P.V., Grattapaglia D., Sederoff R. (2002). Conservation and synteny of SSR loci and QTLs for vegetative propagation in four *Eucalyptus* species. *Theor. Appl. Genet*. 105: 474 - 478.

7. Nagabhushana K., Hendre P.S., Sharma N., Rathinavelu R. (2011). Novel design and deployment of orthologous genic SSR markers in *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Proceedings 5: P51 <http://www.biomedcentral.com/1753-6561/5/S7/P51>
8. Shepherd M., Jones M.E. (2005). Molecular markers in tree improvement: characterisation and use in Eucalyptus. In: Molecular marker systems in plant breeding and crop improvement. Springer-Verlag, Heidelberg, Germany. 399 - 409.
9. Thamarus K.A., Groom K., Murrell J., Byrne M., Moran G.F. (2002). A genetic linkage map for *Eucalyptus globules* with candidate loci for wood, fibre, and floral traits. Theor Appl Genet. 104: 379 - 387.
10. Thumma B.R., Baltunis B.S., Bell J.C., Emebiri C.L., Moran G.F., Southerton S.G. (2010) Quantitative trait locus (QTL) analysis of growth and vegetative propagation traits in *Eucalyptus nitens* full-sib families. Tree Genetics & Genomes. 6: 877 - 889.
11. Vinod K.K. (2009). Genetic mapping of quantitative trait loci and marker assisted selection in plantation crops. In vitro Techniques in Plantation Crops. 111 - 132.

**Người thẩm định:** TS. Lê Văn Sơn

## KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU NHÂN GIỐNG CÂY BĂNG (*Ficus callosa* WILLD) LÀM RAU ĐẶC SẢN BẰNG PHƯƠNG PHÁP NUÔI CÂY MÔ TẾ BÀO

Phạm Thị Kim Hạnh, Nguyễn Thị Tuyết, Nguyễn Hoài Thu,  
Nguyễn Thị Mỹ Châu, Hoàng Đình Phi, Nguyễn Thị Ngọc Huệ  
*Trung tâm Tài nguyên Thực vật*

### TÓM TẮT

Cây Băng (*Ficus callosa* Willd) là cây bản địa, thân gỗ lưu niên, có ngọn lá non được sử dụng làm rau đặc sản. Ở Việt Nam nhân giống cây Băng chủ yếu bằng chiết cành nên chậm, hệ số nhân giống thấp. Vì vậy, ứng dụng phương pháp nuôi cấy mô tế bào để nhân giống cây Băng là rất cần thiết. Mẫu đưa vào nuôi cấy *in vitro* là cành bánh tẻ, thời điểm lấy mẫu vào tháng 5-6. Kết quả bước đầu nhân giống *in vitro* cây Băng cho thấy: Mẫu được khử trùng bằng cách tráng cồn 70 - 10% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> trong 5 phút - tráng 3 lần nước cất - 0,1% HgCl<sub>2</sub> trong 5 phút, tỉ lệ mẫu sống chỉ đạt 15%. Chồi được bóc tách bỏ lá kèm bên ngoài trước khi chuyển sang môi trường nhân chồi. Hệ số nhân chồi đạt 1,8 lần khi cấy chồi trên môi trường 2/3MS + 0,5mg/IBAP + 0,5mg/l K, chồi mới màu xanh nhạt, mép lá hình răng cưa. Cây tạo rễ đạt 59% hoặc 55% trên môi trường bổ sung IBA 0,3mg/l hoặc than hoạt tính 1,5g/l. Sau 2 tháng cây hoàn chỉnh được đưa ra bầu ngoài vườn ươm.

**Từ khóa:** Cây Băng, nuôi cấy mô tế bào, MS, TDZ, IBA, BAP, K.

### Primary results of tissue culture propagation of *Ficus callosa* Willd supporting deployment of species vegetable

*Ficus callosa* Willd is a native woody plant. It's tip and leaflets are used as special vegetable. Up to now, propagation of Bang was only done by air-laying method with low multiplication rate and affected to mother plants. In this study, cells tissue culture methods were applied to propagate the *Ficus callosa*. The branches were taken in May - June for *in vitro* culture. They were firstly sterilized by 70° alcohol and then 10% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> for 5 minutes with 3 times and finally by 0,1% HgCl<sub>2</sub> for 5 minutes. The result was achieved by 15% survivor samples.

**Key words:** *Ficus callosa* Willd., *in vitro*, MS, TDZ, IBA, BAP, K, propagation

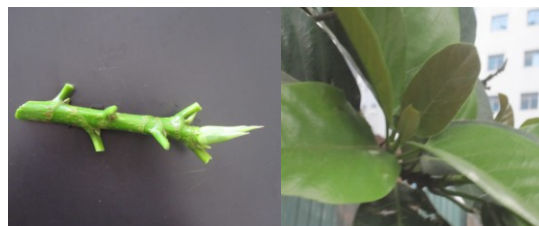
Hard outer leaflets were removed before culturing into the multiplicative medium. Shoot multiplication rate was 1.8 times when buds culture on the medium 2/3MS + 0.5 mg/l BAP + 0.5 mg/l K, light green new buds, leaf edges with pinking. Rooting rate was 59% and 55% on medium 2/3MS supplement with IBA 0.3 mg/l or charcoal 1.5 g/l, respectively. After 2 months, *invitro* plantlets were transplanted in to normal plastic pots in the nursery.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Báng (*Ficus callosa* Willd) còn có tên gọi là Gừa hoặc Da chai, thuộc chi Sung (*Ficus*), họ Dâu tằm (*Moraecae*) có nguồn gốc ở Đông Nam Á, trong đó có Việt Nam (Academy of Royral Socialist History, 1999). Báng là cây thân gỗ bán thường xanh, khả năng sinh trưởng phát triển khỏe trong điều kiện đồi rừng, kháng sâu bệnh tốt. Lá và búp cây báng được sử dụng làm rau ăn đặc sản, vì có thành phần dinh dưỡng cao trong lá non và búp ngọn như các chất khoáng (canxi, sắt, photpho, tro), xơ, vitamin (B1, B2, A, C) và nhiều axit amin không thay thế rất cần thiết cho con người như lizin, treonin, valin, izoloxin, metionin, xittin, phenylalamin, tyrozin,... (Chu Bá Phúc et al., 2003; Nguyễn Thị Ngọc Huệ et al., 2012b). Chất lượng ăn nấu của rau Báng được đánh giá rất ngon với điểm cao nhất (1,5 điểm), cao hơn rau Ngót (2 điểm), rau tai sóc (2,2 điểm), rau Bướm trắng (2,3 điểm) (Nguyễn Thị Ngọc Huệ et al., 2012a). Đây là loài cây bản địa, mới chỉ có một số nghiên cứu đánh giá về đặc điểm nông sinh học, nhân giống bằng phương pháp chiết cành lớn, gieo hạt chín (Nguyễn Thị Ngọc Huệ et al., 2012a). Tuy nhiên, những phương pháp này chỉ cho hệ số nhân rất thấp, do cây có mũ loăng dễ bị mất khi chặt cành hoặc hạt nhỏ li ti gieo dễ bị sâu bệnh. Vì vậy, nghiên cứu ứng dụng phương pháp nuôi cấy mô để nhân giống rau Báng là cần thiết, góp phần bảo tồn và phát triển hàng hóa nguồn gen cây rau bản địa quý.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

**2.1 Vật liệu:** Cành Báng bánh tẻ (sau khi bật chồi 1, 2, 3, 4, 5 tháng) chứa các chồi ngủ và chồi đỉnh (hình 1).



Hình 1. Cành bánh tẻ - lá cây Báng

### 2.2 Phương pháp

**Chọn mẫu và xử lý:** Chọn cành mới ra chứa chồi nách và chồi đỉnh có kích thước từ 5-12cm để chuẩn bị đưa vào nuôi cấy. Mẫu được xử lý bằng H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> với nồng độ 5%, 10%, 15% và 20% trong 10 phút; và HgCl<sub>2</sub> với nồng độ 0,1% trong 5, 10, 15 phút.

**Phương pháp nuôi cấy:** Mẫu cành bánh tẻ được sát khuẩn bằng xà phòng loăng, sau đó tách lấy chồi đỉnh và chồi nách. Các chồi này được khử trùng và cấy vào môi trường để ổn định trong vòng 20 ngày. Sau 7 ngày, những mẫu không bị nhiễm nấm khuẩn được cấy chuyển sang môi trường nuôi chồi, sau 6 tuần chồi được cấy chuyển sang môi trường phù hợp để tái sinh. Các chồi mới này là vật liệu cho các thí nghiệm tái sinh và hoàn thiện cây con *in vitro* và ngoài vườn.

- **Điều kiện nuôi cấy:** Mẫu nuôi ngoài sáng 12h/ngày, cường độ ánh sáng 2.400 - 2.600lux, nhiệt độ phòng nuôi 25±2°C; pH môi trường 5,8. Môi trường được khử trùng ở nhiệt độ 121°C trong 18 phút.

- **Bố trí thí nghiệm**

**Thí nghiệm 1:** Ảnh hưởng của chất khử trùng đến tỉ lệ sống của mẫu nuôi cấy *in vitro*: mẫu được khử trùng bằng: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> với nồng độ khác nhau (5, 10, 15, 20%) trong 10 phút và HgCl<sub>2</sub> với nồng độ 0,1% trong khoảng thời gian khác nhau (5, 10, 15 phút); sau đó

được cấy trên môi trường ổn định mẫu MS1 ( $\frac{1}{2}$ MS + 10% nước dừa + 2% than hoạt tính + 5mg/l PVP + 5g/l agar) (MS là viết tắt của môi trường cơ bản Murashige & Skoog, 1962).

**Thí nghiệm 2:** Ảnh hưởng của mùa sinh trưởng đến tỉ lệ sống của mẫu nuôi cấy: mẫu được lấy vào các thời điểm cây sinh trưởng khác nhau (tháng 1, tháng 4, tháng 5-6 và tháng 7-8).

**Thí nghiệm 3:** Ảnh hưởng của phương pháp lấy chồi nuôi cấy tạo chồi trong *in vitro*: mẫu là các chồi đỉnh, chồi nách nuôi cấy bằng 2 phương pháp bóc tách và không bóc tách.

**Thí nghiệm 4:** Ảnh hưởng của thành phần dinh dưỡng và chất điều hòa sinh trưởng trong môi trường nuôi cấy đến quá trình phát sinh hình thái và tạo chồi *in vitro*: môi trường (MS2):  $\frac{2}{3}$ MS + 20% đường + 10% Nước dừa + 0-2% than hoạt tính + 5g/l agar + chất điều hòa sinh trưởng Thidiazuron (TDZ) (0 - 0,15mg/l), BAP (0 - 1,5mg/l), Kinetin (0-1,5 mg/l).

**Thí nghiệm 5:** Ảnh hưởng của môi trường đến sự hình thành cây con *in vitro*: môi

trường (MS2):  $\frac{2}{3}$ MS + 20% đường + 10% Nước dừa + 0-2% than hoạt tính + 5g/l agar, bổ sung IBA (0-0,5mg/l) và than hoạt tính (0,5-2g/l).

#### Các chỉ tiêu đánh giá và phân tích số liệu

- Tỷ lệ mẫu nhiễm (%) = Tổng số (TS) mẫu nhiễm  $\times$  100/TS mẫu cấy.
- Tỷ lệ mẫu sống sót (%) = TS mẫu sống sót  $\times$  100/TS mẫu cấy.
- Tỷ lệ tạo chồi (%) = TS chồi tái sinh  $\times$  100/TS mẫu cấy.
- Tỉ lệ tạo rễ (%) = TS cây tạo rễ/TS cây.
- Hệ số nhân (%) = TS chồi nhân  $\times$  100/TS mẫu cấy ban đầu.

Số liệu được xử lý thống kê theo chương trình Excel.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Ảnh hưởng của chất khử trùng đến tỉ lệ sống sót của mẫu nuôi cấy *in vitro*

Thí nghiệm sử dụng môi trường nuôi cấy là MS1. Kết quả ảnh hưởng của nồng độ chất khử trùng đến sinh trưởng của mẫu nuôi cấy từ chồi được thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của nồng độ chất khử trùng đến sinh trưởng của mẫu chồi

Hóa chất	Nồng độ (%)	Thời gian (phút)	Số mẫu ban đầu	Chồi mới bật (sau 20 ngày)		
				Mẫu sống (%)	Mẫu chết (%)	Mẫu nhiễm (%)
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	5	10	30	3	0	97
	10	10	30	6	10	83
	15	10	30	0	33	67
	20	10	30	0	73	27
HgCl <sub>2</sub>	0,1	10	30	3	3	93
	0,1	15	30	10	36	53
	0,1	20	30	0	67	33
Tráng cồn 70%, 10% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> trong 5 phút + HgCl <sub>2</sub>	0,1	5	30	15	23	63
	0,1	10	30	0	73	27
	0,1	15	30	0	77	23

Khử trùng riêng rẽ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> hoặc HgCl<sub>2</sub>, tỉ lệ mẫu nhiễm và mẫu chết cao. Tỉ lệ mẫu sống đạt cao nhất chỉ 10% ở công thức 0,1% HgCl<sub>2</sub> trong 15 phút. Khử trùng kết hợp tráng còn 70%, sau đó khử trùng bằng 10% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> trong 5 phút, tráng 3 lần nước cất sau đó khử trùng bằng 0,1% HgCl<sub>2</sub> trong 5 phút thì hiệu quả khử trùng tốt hơn. Số mẫu sống đạt 15% trong các lần thí nghiệm (bảng 1). Tuy nhiên, kết quả mẫu sống và bật chồi còn tùy thuộc vào tuổi sinh lý mẫu và độ sạch của mẫu.

**3.2 Ảnh hưởng của mùa sinh trưởng đến tỉ lệ sống của mẫu nuôi cấy *in vitro***

Theo tác giả Pierik (1987) thời điểm lấy mẫu rất quan trọng, 1 phần quyết định tốc độ sinh trưởng và tỉ lệ mẫu vô trùng trong *in vitro*. Trong nghiên cứu nhân giống cây Bàng ở bài báo này, mẫu được lấy vào các thời điểm: tháng 1 cây rụng lá 1 phần, mất

ngủ sâu và chồi đỉnh già; tháng 4 cây bắt đầu bật chồi mới (chồi mới bật có màu xanh hơi đỏ, nhựa đặc); tháng 5-6 chồi vào bánh tẻ (đoạn chồi đã cứng, màu xanh, nhựa loãng); và tháng 7-8 cây bắt đầu hình thành quả, lá màu xanh thẫm. Phương pháp khử trùng là tráng còn 70%, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10% 5 phút, 0,1% HgCl<sub>2</sub> trong 5 phút. Môi trường nuôi cấy là MS1. Kết quả về tỉ lệ sống và sinh trưởng của mẫu sau khi đưa vào *in vitro* cho thấy lấy mẫu vào thời điểm cành bánh tẻ (tháng 5-6), giai đoạn chồi mới bật của cây mẹ được 1-1,5 tháng và tiếp tục chuẩn bị bật chồi lần 2. Khi khử trùng mẫu ở giai đoạn này thì tỉ lệ sống đạt được 15% và sinh trưởng của mầm bật lần 2 nhanh hơn so với các công thức khác. Có thể khi đó các chồi đã tích lũy đủ dinh dưỡng và xenlulo, cứng cáp để khi đưa vào khử trùng, mẫu ít bị tổn thương và nhanh bật mầm mới.

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của mùa sinh trưởng đến tỉ lệ sống của mẫu nuôi cấy *in vitro*

Tháng lấy mẫu	Đặc điểm cây mẹ	Tỉ lệ sống (%)	Nhận xét (sau 15 ngày nuôi cấy)
1	Cây nuôi quả, mất ngủ sâu, chồi đỉnh già	7	Mẫu bật mầm chậm, thời gian ngủ dài, dễ nhiễm khuẩn
4	Chồi mới bật, lá xanh hơi đỏ	1	Mẫu sau khử trùng 3 ngày bị thâm và chết
5-6	Chồi bánh tẻ, lá chuyển xanh thẫm	15	Mẫu bật mầm nhanh sau 1 tuần xuất hiện chồi mới, chồi khỏe
7-8	Cây có quả, lá xanh thẫm, cứng	8	Mẫu bật mầm chậm, thời gian ngủ dài, dễ nhiễm khuẩn

**3.3 Ảnh hưởng của phương pháp lấy chồi nuôi cấy đến khả năng tạo chồi**

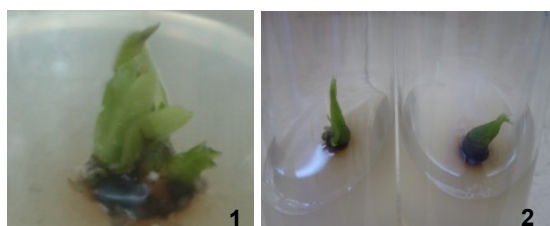
Chồi sau nuôi cấy 6 tuần được cấy chuyển sang môi trường tái sinh. Cây Bàng là cây thân gỗ nên tốc độ sinh trưởng rất chậm. Nếu để nguyên chồi cây (hình 2 - ảnh 1)

chuyển sang môi trường mới thì sau 2 tháng chồi hầu như không phát triển được, thậm chí bị chết. Vì vậy thí nghiệm đã bóc tách bỏ phần lá kèm bọc bên ngoài chồi (hình 2 - ảnh 2) và đưa vào nuôi cấy.



**Bảng 3.** Ảnh hưởng của phương pháp nuôi cấy đến sinh trưởng của mẫu *in vitro*

Nguồn mẫu	Số mẫu cấy	Số mẫu sống	Nhận xét (Sau 30 ngày nuôi cấy)
Chồi đỉnh không bóc tách	30	10	Chồi không phát triển, một số chồi chuyển màu xanh đen sau 2 tháng bị chết
Chồi đỉnh bóc tách	30	17	Chồi phát triển chậm, sau 2 tháng một số chồi chuyển màu xanh non, tươi biểu hiện sinh trưởng
Chồi nách không bóc tách	30	15	Chồi phát triển chậm, sau 1 tháng chuyển màu xanh tươi biểu hiện sinh trưởng
Chồi nách bóc tách	30	23	Chồi phát triển nhanh, sau 1 tháng xuất hiện chồi mới

**Hình 2.** Chồi

(1) bóc tách, (2) không bóc tách

Kết quả cho thấy các chồi có bóc tách phần lá bên ngoài đã sinh trưởng tốt, sau 2 tháng cây đã chuyển màu xanh và bật chồi mới nhanh hơn so với những chồi không bóc tách (bảng 3).

### 3.4 Ảnh hưởng của môi trường đến quá trình tạo chồi *in vitro*

Chồi *in vitro* mới tạo thành được cấy trên môi trường MS2 (2/3MS + 20% đường + 10% Nước dừa + 0-2% than hoạt tính + 5g/l agar) có bổ sung chất điều hòa sinh trưởng TDZ; BAP và BAP kết hợp Kinetin để nhân chồi. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của môi trường đến quá trình tạo chồi được trình bày tại bảng 4.

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của thành phần môi trường và chất BAP đến sinh trưởng của chồi

Chất ĐHST	Nồng độ (mg/l)	Tổng số mẫu	Hệ số nhân	Nhận xét (Sau 90 ngày nuôi cấy)
TDZ	0,00	30	1,0	Chồi xanh nhạt +
	0,05	30	1,3	Chồi xanh nhạt +
	0,10	30	1,4	Chồi xanh nhạt ++
	0,15	30	1,2	Chồi xanh nhạt+ mọng nước nhẹ, lá hơi xoắn, sùi gốc
CV (%)			0,8	
LSD <sub>0,05</sub>			0,1	
BAP	0,5	30	1,4	Chồi xanh nhạt +
	1,0	30	1,4	Chồi xanh nhạt +
	1,5	30	1,1	Chồi xanh+, gốc sùi màu trắng
CV (%)			1,0	
LSD <sub>0,05</sub>			0,1	
BAP 0,5mg/l + Ki	0,5	30	1,8	Chồi xanh nhạt +
	1,0	30	1,3	Chồi xanh nhạt ++
	1,5	30	1,0	Chồi lá dày quăn, mọng nước
CV (%)			0,9	
LSD <sub>0,05</sub>			0,4	

Quan sát cây trong thí nghiệm cho thấy: Không tạo thêm chồi mới trên môi trường 2/3MS. Môi trường bổ sung TDZ 0,1mg/l đã kích thích nhân chồi tốt hơn, chồi mới bật có màu xanh nhạt. Tăng nồng độ TDZ lên 0,15mg/l, gốc bị sùi mủ kém phát triển hơn. Môi trường 2/3 MS bổ sung 0,5-1,0mg/l BAP cũng kích thích nhân chồi, đạt hệ số nhân 1,4, chồi mới bật có màu xanh và sắc xanh kém hơn so với môi trường bổ sung chất TDZ. Môi trường 2/3MS bổ sung kết hợp 0,5mg/IBA và 0,5mg/l K đã cải thiện rõ rệt sinh trưởng của chồi, hệ số nhân tăng lên đạt 1,8 lần,

chồi xanh. Có thể TDZ có tác dụng kép kích thích tạo chồi và rễ (hệ số nhân = 1,5) nên hệ số nhân kém hơn, kinetin kích thích quang hợp tốt hơn so với BAP (1,6) nên cây sinh trưởng trên môi trường có (BAP và Ki) có lá xanh hơn so với bổ sung đơn lẻ BAP.

### 3.5 Ảnh hưởng của môi trường đến sự hình thành cây con *in vitro*

Chồi trưởng thành trên môi trường nhân được chuyển sang môi trường tạo rễ. Thí nghiệm sử dụng môi trường MS2 có bổ sung IBA và than hoạt tính (THT).

**Bảng 5.** Ảnh hưởng của môi trường đến sự hình thành cây con *in vitro*

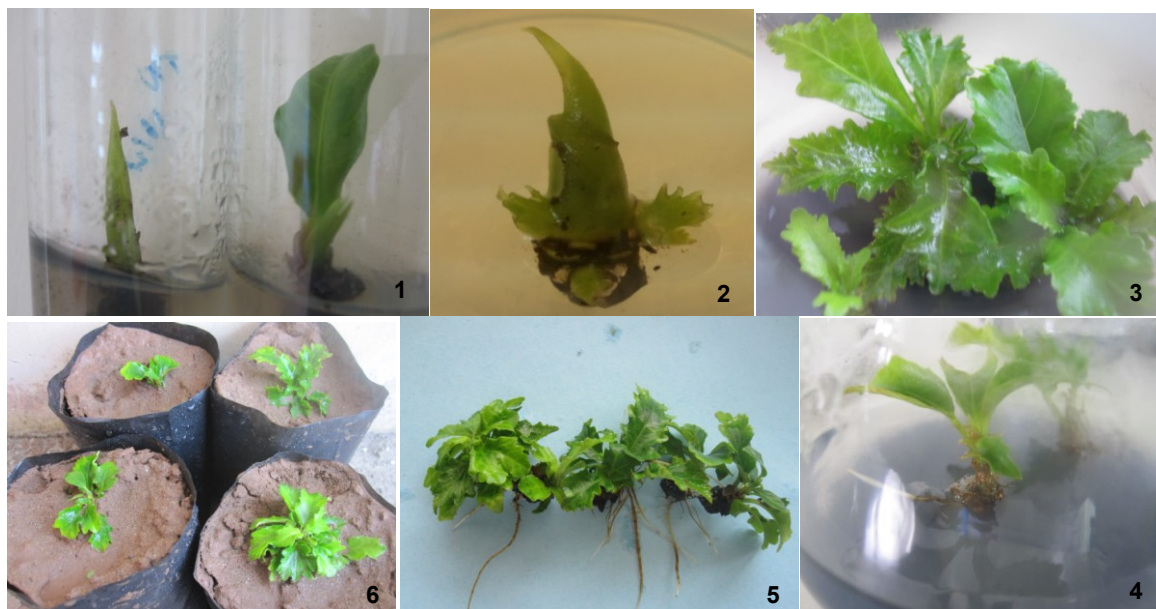
Nồng độ chất điều hòa sinh trưởng	Tỉ lệ cây tạo rễ (%)	Số rễ/cây	Nhận xét ( Sau 60 ngày nuôi cấy)
Đ/C	1,0	1,0	Lá xanh nhạt +
IBA (0,2mg/l)	48	1,2	Lá xanh nhạt +, rễ ngắn đơn
IBA (0,3mg/l)	59	1,8	Lá xanh nhạt +, rễ dài, có rễ phụ
IBA (0,5mg/l)	53	1,5	Lá xanh nhạt +, rễ dài, có rễ phụ, gốc sùi màu trắng
CV (%)	1,0	0,8	
LSD <sub>0,05</sub>	6,0	0,3	
THT 0,5g/l	15	1,0	Lá xanh bóng ++
THT 1g/l	23	1,1	Lá xanh bóng ++, rễ ngắn, có rễ phụ
THT 1,5/l	55	1,5	Lá xanh bóng +++, rễ ngắn dài, có rễ phụ
THT 2g/l	44	1,6	Lá xanh bóng +++, rễ dài, có rễ phụ, một số rễ chết
CV (%)	0,9	0,9	
LSD <sub>0,05</sub>	9,0	0,2	

Than hoạt tính và IBA ở nồng độ thích hợp đều kích thích ra rễ nhưng chỉ ra 1-2 rễ/cây (bảng 5). Lá mới ra trong *in vitro* đều có mép lá hình răng cưa khác so với lá ở cây trưởng thành ngoài tự nhiên, điều này đúng theo mô tả hình thái lá non ở cây non mọc từ hạt (Phạm Hoàng

Hộ, 2002). Cây cấy trên môi trường bổ sung IBA 0,3mg/l có tỉ lệ tạo rễ cao nhất 59% và 1,8 rễ/cây, trên môi trường bổ sung 1,5g/l than hoạt tính tỉ lệ tạo rễ là 55% và 1,5 rễ/cây. Tuy nhiên, cây sinh trưởng trên môi trường bổ sung than hoạt tính có lá xanh đậm hơn hẳn so với

môi trường bổ sung IBA, độ xanh của lá cũng tăng dần theo lượng than hoạt tính bổ sung từ 0,5g/l đến 1,5g/l.

Cây có rễ được đưa ra bầu ở vườn ươm trên đất phù sa, tưới giữ ẩm thường xuyên, sau 1 tháng ra lá mới.



**Hình 3.** (1) Chồi đưa vào nuôi *in vitro*, (2) Sinh trưởng chồi, (3) Nhân chồi, (4) Tạo rễ, (5,6) Đưa cây ra ngoài vườn ươm

#### IV. KẾT LUẬN

Mẫu cành bánh tẻ (tháng 5-6) làm vật liệu nuôi cấy *in vitro*. Khử trùng mẫu cành bằng cách tráng cồn 70 - 10% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> trong 5 phút - tráng 3 lần nước cất - 0,1% HgCl<sub>2</sub> trong 5 phút, mẫu sống 15%. Chồi sau nuôi cấy 6 tuần bóc tách lá kèm bao bên ngoài và cấy trên môi trường tái sinh (2/3MS +

0,5mg/IBAP + 0,5mg/l K) đạt hệ số nhân 1,8 lần, chồi xanh nhạt, mép lá có hình răng cưa. Cây tạo rễ đạt 59% hoặc 55% trên môi trường bổ sung IBA 0,3mg/l hoặc than hoạt tính 1,5g/l. Cây có rễ được đưa ra bầu ở vườn ươm trên đất phù sa, tưới giữ ẩm thường xuyên, sau 1 tháng ra lá mới.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Academy of Royal Socialist History (1999). *Ficus callosa* Willd. in China, S.Yunnan, Xishuangbanna, June 1999. Description in Mem. Acad. Berl. (1798). 102 trang.
2. Chu Bá Phúc, Phạm Thị Kim Hạnh, Phạm Thị Liên, Phạm Thị Trang, Nguyễn Thị Liên, Nguyễn Bảo Ngọc, Đỗ Năng Vịnh (2003). Nghiên cứu nhân nhanh một số cây thân gỗ thông qua hệ thống tái sinh mô sẹo phối hóa và nhân chồi *in vitro* (Tếch, Trâm, thông, Hồng, bạch đàn). Báo cáo khoa học, Hội nghị sinh học toàn quốc (1993-2003). Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, năm 2003. Tr: 939-943.

3. Nguyễn Thị Ngọc Huệ, Hoàng Đình Phi, Lã Tuấn Nghĩa (2012b). Bảo tồn và sử dụng rau bản địa tại Việt Nam, thực trạng, thách thức và kiến nghị. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, tháng 12, trang 70-76.
4. Nguyễn Thị Ngọc Huệ, Hoàng Đình Phi, Vũ Quang Huy, Nguyễn Thị Hằng (2012a). Nghiên cứu đặc điểm nông sinh học cây Báng (*Ficus callosa* Willd.) làm rau đặc sản tại Ba Vì. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, tháng 12, trang 77-83.
5. Pierik R. L. M (1987). In vitro culture of higher plants. Martinus Nijhoff publisher, Dordrecht, Netherlands.
6. Phạm Hoàng Hộ (2002). *Cây cỏ Việt Nam*, Quyển II, NXB trẻ, tr.563
7. Zimmerman, R., (1985). Application of tissue culture propagation to woody plants. pp. 165-177. In: llenke, R.R., Hughes, K.W., Constantin, M.J., Hollaendra, A. (eds.): K.W. Tissue Culture in Forestry and Agriculture, Plenum Press. New York.

**Người thẩm định:** TS. Phí Hồng Hải

## NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT CÂY CON Ở VƯỜN ƯƠM BẰNG GIÁ THỂ HỮU CƠ VÀ PHÂN BÓN CHO KEO LAI VÀ KEO TAI TƯỢNG

Nguyễn Hoàng Nghĩa, Phạm Quang Thu,  
Lê Văn Bình, Nguyễn Minh Chí, Đặng Như Quỳnh  
*Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*

### TÓM TẮT

Thí nghiệm sản xuất cây con keo lai (*Acacia auriculiformis* × *Acacia mangium*) và Keo tai tượng (*Acacia mangium*) bằng giá thể hữu cơ và phân bón được thực hiện tại vườn ươm Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. Kết quả thí nghiệm với tám công thức giá thể hữu cơ và phân bón, sau 90 ngày cho thấy chiều cao của cây con ở các công thức có sự sai khác rõ rệt. Công thức 1 (2 xơ dừa + 1 cát sông + chế phẩm MF1), công thức 3 (2 mùn cưa mục + 1 cát sông + chế phẩm MF1) và công thức 5 (1 xơ dừa + 1 cát sông + chế phẩm MF1) là những công thức giá thể và phân bón cho kết quả tốt nhất để tạo cây con cho cả keo lai và Keo tai tượng.

**Từ khóa:** Keo lai,  
Keo tai tượng, Giá  
thể hữu cơ, Cây con

### Study on production of seedlings of acacia hybrid and *Acacia mangium* by organic substrates in nursery

Production of acacia hybrid and *Acacia mangium* seedlings on organic substrates has carried out at the nursery of Vietnamese Academy of Forest Science. After 90 days sowing the seeds of *A. mangium* and putting cuttings of acacia hybrid in root containers with eight formulas of substrate, experiment results showed significant differences in height growth of seedlings in these formulas. Substrate formula 1 (coir: river sand, with ratio 2: 1 + 2 gram biofertilizer MF1), formula 3 (sawdust composted: river sand, with ratio 2: 1, + 2 gram biofertilizer MF1) and formula 5 (coir: river sand, with ratio 1: 1, + 2 gram biofertilizer MF1) are the best formulas to produce acacia hybrid and *Acacia mangium* seedlings.

**Keywords:** *Acacia*  
*hybrid*, *Acacia*  
*mangium*, *organic*  
*substrate* and  
*seedling*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, xu hướng sử dụng ruột bầu bằng giá thể hữu cơ để sản xuất cây giống ngày càng phổ biến, phương pháp này được dùng nhiều ở các nước châu Mỹ như Hoa Kỳ, Canada và một số nước ở Châu Á như Ấn Độ, Malaixia, Trung Quốc (Toshiaki, 2007). Theo đó, các vật liệu hữu cơ sẵn có như lá khô, mùn cưa, xơ dừa... được sử dụng thay vật liệu truyền thống là đất để làm giá thể đóng bầu ươm cây con. Ưu điểm của phương pháp này là ruột bầu nhẹ (trọng lượng chỉ bằng ¼ trọng lượng bầu đất thông thường), rễ cây cuộn chặt trong bầu hữu cơ, do vậy khi mang trồng người dân sẽ tiết kiệm được một khoản chi phí rất lớn công vận chuyển, bầu không bị vỡ, cây không bị đứt rễ khi nhổ từ vườn ươm, do vậy tỷ lệ sống cao hơn so với trồng cây bằng giá thể bầu đất bình thường. Với sự trợ giúp của tổ chức JICA Nhật Bản, hiện nay Trung Quốc đang phát triển việc tạo cây con trong bầu bằng giá thể hữu cơ, các loài cây đang được nghiên cứu sử dụng giá thể hữu cơ từ giai đoạn vườn ươm ở Trung Quốc là thông (*Pinus yunnanensis*, *Pinus armandi*, *Pinus densata*), các loài keo (*Acacia richii*, *Acacia mearnsii*), Bạch đàn (*Eucalyptus maidenii*) và một số loài cây khác như *Picea balfouriana*, *Larix kaemperi* (Toshiaki, 2005; 2007).

Ở nước ta, ngày nay vẫn sử dụng bầu giá thể bằng đất tầng mặt với trọng lượng khoảng 0,3kg/bầu để sản xuất cây con các loài keo và bạch đàn, nên việc vận chuyển cây con đem trồng khá tốn kém và vất vả, đặc biệt là ở các vùng đồi núi cao và dốc. Vì vậy, việc nghiên cứu dùng bầu bằng

giá thể hữu cơ để sản xuất cây con là rất cần thiết, kết quả nghiên cứu này rất có ý nghĩa khoa học và kinh tế. Bài viết này trình bày kết quả thí nghiệm tạo cây con keo lai và Keo tai tượng bằng giá thể hữu cơ và phân bón.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Vật liệu nghiên cứu

Đối tượng: Dòng keo lai hom AH<sub>7</sub> và Keo tai tượng hạt.

Giá thể: Xơ dừa mục, cát sông. Phân bón: Phân NPK (5:10:3); Viên nén MF1 (chế phẩm vi sinh vật hỗn hợp dạng viên nén): Là sản phẩm của đề tài “Nghiên cứu công nghệ sản xuất chế phẩm vi sinh vật hỗn hợp dạng viên nén cho bạch đàn và thông trên các lập địa thoái hoá, nghèo chất dinh dưỡng” (Phạm Qung Thu, 2010). Thành phần chế phẩm vi sinh vật hỗn hợp dạng viên nén: gồm bột giữ ẩm, bào tử nấm cộng sinh, các loại vi sinh vật phân giải lân, vi sinh vật đối kháng nấm đã được li tâm tách khuẩn và các chất phụ gia.

Tỷ lệ trộn cho 1kg hỗn hợp hạt và bột giữ ẩm:

- + 70% hạt (0,7kg)
- + 30% bột giữ ẩm (0,3kg)

Tỷ lệ trộn bổ sung cho 1kg hỗn hợp hạt và bột giữ ẩm:

- 7g bào tử nấm cộng sinh *Pisolithus tinctorius*
- 10g Bột tan
- 20g MgO
- 1 lít vi khuẩn *Burkholderia cenocepacia*
- 1 lít vi khuẩn *Burkholderia tropicalis*

- 1 lít vi khuẩn *Bacillus subtilis* đối kháng nấm *Fusarium oxysporium*
- Các nguyên tố hóa học vi lượng bổ sung.

### 2.2. Địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm sản xuất cây con keo lai và Keo tai tượng bằng giá thể hữu cơ và phân bón được thực hiện tại vườn ươm Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam năm từ tháng 3 đến tháng 6 năm 2009.

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ với 8 công thức, 3 lần lặp, mỗi lần lặp 30 cây. Chiều cao cây được đo sau 30 ngày, 60 ngày và 90 ngày. Số liệu được xử lý bằng phần mềm Dataplust và Genstat. Thành phần ruột bầu được thể hiện trong bảng 1.

**Bảng 1.** Thành phần và tỷ lệ các hợp chất trong hỗn hợp ruột bầu của các công thức

Công thức	Ruột bầu	Tỷ lệ (theo thể tích)	Phân bón	Lượng ruột bầu (tính theo thể tích -cm <sup>3</sup> )	
				Xơ dừa mục/mùn cưa mục	Cát sông
Công thức 1	Xơ dừa mục + cát sông	2:1	2g viên nén MF1	76,8	38,4
Công thức 2	Xơ dừa mục + cát sông	2:1	2g NPK	76,8	38,4
Công thức 3	Mùn cưa mục + cát sông	2:1	2g viên nén MF1	76,8	38,4
Công thức 4	Mùn cưa mục + cát sông	2:1	2g NPK	76,8	38,4
Công thức 5	Xơ dừa mục + cát sông	1:1	2g viên nén MF1	57,6	57,6
Công thức 6	Xơ dừa mục + cát sông	1:1	2g NPK	57,6	57,6
Công thức 7	Mùn cưa mục + cát sông	1:1	2g viên nén MF1	57,6	57,6
Công thức 8	Mùn cưa mục + cát sông	1:1	2g NPK	57,6	57,6

Ngoài việc sử dụng các vật liệu trên để tạo ruột bầu. Nấm ngoại cộng sinh cũng được bổ sung giúp cây sinh trưởng tốt trong thời gian thí nghiệm. Nguyên tố bổ sung vào thành phần ruột bầu được trình bày trong

bảng 2. Các hợp chất trên được pha riêng từng loại, khi sử dụng thì pha loãng ra với nước và tưới cho cây (Brundrett *et al.*, 1996).

**Bảng 2.** Một số nguyên tố và liều lượng bổ sung trong thành phần ruột bầu

STT	Nguyên tố bổ sung	Hợp chất sử dụng	µM
1	Nitơ	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	4000
2	Kali	KNO <sub>3</sub>	800
3	Canxi	CaCl <sub>2</sub>	250
4	Ma-nhê	MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	250
5	Lưu huỳnh	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	250
6	Phốtpho	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	20
7	Sắt	FeEDTA	10
8	Bo	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	10
9	Kẽm	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	2
10	Mangan	MnSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	2
11	Đồng	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	1
12	Mo	NaMoO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0.1

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Kết quả thí nghiệm tạo cây con keo lai

Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở bảng 3. Kết quả thí nghiệm thực hiện sau 30 ngày cho thấy chiều cao của keo lai ở công thức 1 (2 xơ dừa + 1 cát sông + chế phẩm MF1) là tốt nhất, (trung bình 13,17cm). Tiếp đến là công thức 3 và công thức 5. Giữa các công thức có sự sai khác rõ rệt về mặt thống kê với  $F_{pr} < 0,001$ . Sinh trưởng chiều cao của cây trong ba công thức trên tiếp tục duy trì xu hướng cho đến 90 ngày tuổi, khi kết thúc thí nghiệm. Trong đó công thức 1 là công thức có chiều cao

trung bình tốt nhất (39,63cm), sau đó là công thức 3 và công thức 5. Các cây trong công thức 4 có chỉ số chiều cao trung bình thấp nhất và chỉ đạt 6,80cm, thấp hơn so với công thức tốt nhất là 10,50cm. Tuy nhiên hệ số biến động của công thức 1 là lớn nhất với 1,7%, trong khi đó, hệ số biến động của công thức 6 là nhỏ nhất với 0,4% sau 90 ngày thí nghiệm.

#### 3.2. Kết quả thí nghiệm tạo cây con Keo tai tượng

Kết quả thí nghiệm sau 30 ngày, 60 ngày và 90 ngày được tổng hợp ở bảng 4.

**Bảng 3.** Chiều cao vút ngọn trung bình của cây con keo lai sau 30 ngày, 60 ngày và 90 ngày thí nghiệm

TT	Công thức	Sau 30 ngày			Sau 60 ngày			Sau 90 ngày		
		Htb (cm)	Sd	V%	Htb (cm)	Sd	V%	Htb (cm)	Sd	V%
1	Công thức 1	13,17	0,30	2,3	17,07	0,11	0,6	39,63	0,66	1,7
2	Công thức 3	12,58	0,30	2,4	17,13	0,23	1,3	38,07	0,21	0,6
3	Công thức 5	11,20	0,22	1,9	16,37	0,17	1,0	36,13	0,25	0,7
4	Công thức 7	8,00	0,09	1,1	14,70	0,10	0,7	33,97	0,17	0,5
5	Công thức 8	7,50	0,10	1,3	14,00	0,10	0,7	32,00	0,20	0,6
6	Công thức 2	7,13	0,10	1,4	13,60	0,17	1,2	29,53	1,95	6,6
7	Công thức 6	6,37	0,13	2,0	12,53	0,08	0,7	29,20	0,13	0,4
8	Công thức 4	6,80	0,12	1,7	12,17	0,18	1,5	28,90	0,32	1,1
Trung bình		9,09			14,64			33,4		
LSD		1,86			2,42			4,32		
Fpr		<0,001			0,001			<0,001		

**Bảng 4.** Chiều cao vút ngọn trung bình của cây con Keo tai tượng theo thời gian sau 30 ngày, 60 ngày và 90 ngày

TT	Công thức	Sau 30 ngày			Sau 60 ngày			Sau 90 ngày		
		Htb (cm)	Sd	V%	Htb (cm)	Sd	V%	Htb (cm)	Sd	V%
1	Công thức 1	13,78	2,42	17,6	17,46	2,96	16,9	39,86	2,99	7,5
2	Công thức 3	12,09	2,54	21,0	17,25	2,62	15,2	38,58	2,58	6,7
3	Công thức 5	11,03	2,28	20,7	16,66	2,82	16,9	36,22	3,03	8,4
4	Công thức 4	7,85	1,09	13,9	14,71	2,09	14,2	33,98	3,37	9,9
5	Công thức 8	7,61	1,86	24,4	13,58	2,38	17,5	31,70	2,93	9,2
6	Công thức 6	6,26	1,14	18,2	12,51	2,15	17,2	29,69	3,17	10,7
7	Công thức 2	7,55	1,20	15,9	13,63	1,88	13,8	29,33	3,24	11,1
8	Công thức 7	6,43	1,19	18,5	12,18	2,32	19,0	28,68	3,20	11,2
Trung bình		9,05			14,65			33,59		
LSD		1,44			2,43			4,34		
Fpr		<0,001			0,002			<0,001		



Kết quả thí nghiệm sau 30 ngày có sự sai khác rõ rệt về mặt thống kê, cây trong công thức 1 là tốt nhất với chiều cao trung bình đạt 13,78cm. Tiếp đến là công

thức 3 và công thức 5. Cây con Keo tai tượng ở ba công thức này có chiều cao trung bình vượt trội hơn các công thức còn lại.



**Ảnh 1.** Cây con Keo tai tượng 30 ngày tuổi



**Ảnh 2.** Cây con Keo tai tượng 60 ngày tuổi trồng trên giá thể là xơ dừa mục + cát sông tỷ lệ 2:1 và 2g viên nén MF1

Tương tự như với keo lai, sinh trưởng chiều cao tốt nhất vẫn được ghi nhận ở các công thức 1; 3 và 5 ngay từ 30 ngày sau thí nghiệm và duy trì xu hướng đó cho đến khi kết thúc thí nghiệm ở 90

ngày tuổi. Kết thúc thí nghiệm, chiều cao trung bình của công thức tốt nhất đạt 39,86cm (công thức 1), tiếp đến là công thức 3 với 38,58cm và công thức 5 với 36,22cm.

Như vậy, với cả 2 loài keo lai và Keo tai tượng, sinh trưởng chiều cao tốt nhất ở các công thức 1, 3 và 5. Sinh trưởng chiều cao tốt hơn cũng được ghi nhận ở các công thức có bón chế phẩm MF1 so với các công thức bón phân NPK. Cây con 90 ngày tuổi ở các công thức thí nghiệm 1, 3 và 5 đều đạt tiêu chuẩn (chiều cao đạt từ 36,1-39,86cm, cây rất khỏe mạnh để trồng rừng) qua đó rút ngắn thời gian tạo cây con và góp phần nâng cao năng suất và chất lượng rừng trồng.

#### IV. KẾT LUẬN

Sau 90 ngày thí nghiệm, sinh trưởng chiều cao của cây trong các công thức thí nghiệm dùng giá thể bầu hữu cơ có tỷ lệ thành phần 2 xơ dừa + 1 cát sông + chế phẩm MF1; 2 mùn cưa mục + 1 cát sông + chế phẩm MF1 và 1 xơ dừa + 1 cát sông + chế phẩm MF1 cho kết quả tốt nhất với cả keo lai và Keo tai tượng. Các công thức bón chế phẩm MF1 đều cho kết quả tốt hơn so với các công thức bón phân NPK.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Brundrett M., Bougher N., Dell B., Grove T. and Malajczuk N. (1996). Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. ACIAR Monograph 32. 374 + xp.
2. Phạm Quang Thu (2010). Báo cáo tổng kết đề tài Nghiên cứu công nghệ sản xuất chế phẩm vi sinh vật hỗn hợp dạng viên nén cho bạch đàn và thông trên các lập địa thoái hoá, nghèo chất dinh dưỡng. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
3. Toshiaki Endo (2005). On technique of container seedlings. JICA - Forestry Department of Sichuan province.
4. Toshiaki Endo (2007). On technique of container seedlings. Document for Final Seminar of Model Afforestation Project in Sichuan in 28<sup>th</sup> August 2007, JICA - Forestry Department of Sichuan province - Liangsham Forestry Department.

**Người thẩm định:** TS. Đặng Thịnh Triều

## NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT TRỒNG SA NHÂN TÍM (*Amomum longiligulare* T.L.Wu) TRÊN ĐẤT VƯỜN ĐỒI TẠI KHU VỰC VÙNG ĐỆM VQG BA VÌ

Bùi Kiều Hưng, Phan Thị Luyến, Lê Văn Quang

*Viện Nghiên cứu Lâm sinh - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện tại khu vực vùng đệm VQG Ba Vì. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Các công thức mật độ khác nhau chưa có ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ sống, sinh trưởng chiều cao, đẽ nhánh, ra hoa, đậu quả của Sa nhân tím ở giai đoạn 15 tháng sau khi trồng nên cần tiếp tục theo dõi. Phân bón có ảnh hưởng rõ rệt tới sinh trưởng chiều cao, đẽ nhánh, ra hoa và đậu quả của Sa nhân tím giai đoạn 15 tháng sau khi trồng nhưng chưa có ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ sống. Kết quả bước đầu khẳng định công thức thí nghiệm 4 (2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 200g vi sinh) là có triển vọng nhất (tỷ lệ sống đạt 96,2%, chiều cao vút ngọn 165,67cm, 47,42 nhánh/khóm, 21,0 hoa/khóm, 13,33 quả/khóm, tỷ lệ đậu quả 67,86%). Độ tàn che có ảnh hưởng rõ rệt tới sinh trưởng chiều cao vút ngọn, khả năng ra hoa, đậu quả của Sa nhân tím giai đoạn 15 tháng sau khi trồng nhưng chưa có ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ sống và khả năng đẽ nhánh. Kết quả bước đầu khẳng định công thức 2 (độ tàn che 0,3 - 0,5) là có triển vọng nhất (tỷ lệ sống 96,67%, chiều cao vút ngọn 163,67cm, 38,75 nhánh/khóm, 17,67 hoa/khóm, 8,67 quả/khóm, tỷ lệ đậu quả 49,07%).

**Từ khóa:** Sa nhân tím, đất vườn đồi, VQG Ba Vì

### Research on technique of planting *Amomum longiligulare* T.L.Wu on the hill garden land in the edge of Ba Vi National Park

The research has been carried out in the edge of Ba Vi National Park. The results of research showed that: The formulas of different density does not specific influence to the rate of survival, height growth, tillering, flowering and fruiting of *Amomum longiligulare* T.L.Wu in the period of 15 months after planting so it should be continued to monitor. Fertilizer significantly affected to height growth, tillering, flowering and fruiting of *Amomum longiligulare* T.L.Wu in the period of 15 months after planting but it is not significantly influence to the survival. Initial results affirm the 4<sup>th</sup> formula (2kg manure + 100g NPK (5:10:3) + 200g microbiological fertilizers) is most promising (survival rate reached 96.2%, height 165.67cm, 47.42 sprouts/cluster, 21.0 flowers/cluster, 13.33 fruits/cluster, the rate of fruiting 67.86%). Canopy cover significantly affected to height growth, flowering and fruiting of *Amomum longiligulare* T.L.Wu in the period of 15 months after planting, but it does not significantly influence to the rate of survival and the ability to generate sprouts. Initial results affirm the 2<sup>nd</sup> formula (Cover 0,3 - 0,5) is the most promising (survival rate 96.67%, height throw the tips 163.67cm, 38.75 sprouts/cluster, 17.67 flowers/cluster, 8.67 fruits/cluster, the rate of fruiting 49.07%).

**Keywords:**  
*Amomum longiligulare*  
T.L.Wu, hill garden land, Ba Vi National Park

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng đệm VQG Ba Vì có tổng diện tích tự nhiên là 35.000ha, dân số 77.600 người, trong đó 35% là người dân tộc (Mường, Dao). Hoạt động sinh kế của người dân gây áp lực rất lớn đối với công tác bảo tồn rừng. Hiện nay, một diện tích rất lớn đất vườn đồi của người dân khu vực vùng đệm là vườn tạp, mang lại hiệu quả kinh tế thấp. Do vậy, việc lựa chọn loài cây trồng mang lại hiệu quả kinh tế cao, dễ trồng, vốn đầu tư thấp,... để sử dụng có hiệu quả diện tích đất vườn đồi của người dân có ý nghĩa hết sức quan trọng.

Sa nhân tím (*Amomum longiligulare* T.L.Wu), thuộc chi *Amomum* Roxb, họ Gừng Zingiberaceae, là một trong những cây thuốc rất quý cần thiết cho dược liệu trong nước và xuất khẩu, có giá trị kinh tế cao. Tuy nhiên, hiện nay các công trình nghiên cứu về loài cây này còn ít, thông tin tản mạn, đặc biệt là kỹ thuật trồng thâm canh nên việc gây trồng phát triển loài gặp nhiều hạn chế.

Xuất phát từ những lý do trên, nghiên cứu được thực hiện là cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn lớn.

## II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng của Sa nhân tím trên đất vườn đồi.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng của Sa nhân tím trên đất vườn đồi.
- Nghiên cứu xác định độ tàn che thích hợp trồng Sa nhân tím trên đất vườn đồi.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### *Phương pháp bố trí thí nghiệm ngoài thực địa*

Thí nghiệm tiến hành tại xóm Mít - xã Yên Bài - huyện Ba Vì. Các thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên, đầy đủ, 3 lần lặp, cụ thể:

- Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng của Sa nhân tím: Bố trí 3 công thức thí nghiệm về mật độ trồng (Công thức 1: 15.625 cây/ha - Cự li 0,8 × 0,8m; công thức 2: 10.000 cây/ha - Cự li 1 × 1m; công thức 3: 6.944 cây/ha - Cự li 1,2 × 1,2 m). Diện tích thí nghiệm đo đếm là:  $100m^2/CT \times 3CT \times 3 \text{ lặp} = 900m^2$ .

- Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng của Sa nhân tím: Bố trí 4 công thức thí nghiệm (CT1: Không bón phân, làm đối chứng; CT2: Bón lót 2kg phân chuồng/hố, bón thúc 0,1kg phân NPK (5:10:3)/khóm + 0,1kg phân vi sinh/khóm; CT3: Bón lót 2kg phân chuồng/hố, bón thúc 0,2kg phân NPK (5:10:3)/khóm + 0,1kg phân vi sinh/khóm; CT4: Bón lót 2kg phân chuồng/khóm, bón thúc 0,1kg phân NPK (5:10:3)/khóm + 0,2kg phân vi sinh/khóm). Phân bón sử dụng là phân chuồng hoai, phân NPK (5:10:3) lâm thao và phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh. Diện tích thí nghiệm đo đếm là:  $100m^2/CT \times 4CT \times 3 \text{ lặp} = 1.200m^2$ .

- Nghiên cứu xác định độ tàn che thích hợp trồng Sa nhân tím: Bố trí 3 công thức trồng sa nhân tím dưới các độ tàn che khác nhau (CT1: Độ tàn che 0 - 0,3; CT2: Độ tàn che từ 0,3 - 0,5; CT3: Độ tàn che từ 0,5 - 0,6). Diện tích thí nghiệm đo đếm là:  $100m^2/CT \times 4CT \times 3 \text{ lặp} = 1.200m^2$ .

**Thu thập và xử lý số liệu**

- Tiến hành định kỳ 3 tháng/lần. Các số liệu cần đo đếm là: tỷ lệ sống, số nhánh/m<sup>2</sup> (khóm), chiều cao nhánh, tỷ lệ ra hoa, tỷ lệ đậu quả (nếu có). Số liệu thu thập được ghi vào mẫu phiếu điều tra đã xây dựng trước.
- Số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 13.0 và Excel 5.0.

**III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU****3.1. Ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng của Sa nhân tím trên đất vườn đồi****Ảnh hưởng của mật độ đến tỷ lệ sống của Sa nhân tím**

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của mật độ trồng tới tỷ lệ sống của Sa nhân tím sau 15 tháng trồng trên đất vườn đồi được tổng hợp tại bảng 1.

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của mật độ trồng tới tỷ lệ sống của Sa nhân tím trên đất vườn đồi (sau 15 tháng trồng)

CT	Tỷ lệ sống (%)	$\chi^2$
1	93,40	0,497
2	94,33	
3	94,33	
TB	94,02	

*Ghi chú:* CT 1: 15.625 cây/ha (0,8m × 0,8m); CT 2: 10.000 cây/ha (1m × 1m); CT 3: 6.944 cây/ha (1,2m × 1,2m).

Từ kết quả bảng 1 cho thấy, tỷ lệ sống của Sa nhân tím trên đất vườn đồi ở cả 3 công thức thí nghiệm đều đạt rất cao và sấp xỉ bằng nhau, dao động từ 93,4 - 94,33%, trung bình là 94,02%. Kết quả kiểm tra sai dị bằng tiêu chuẩn Friedman trong SPSS cho thấy, giá trị tính toán ( $\chi^2 = 0,497$ ) > 0,05

điều này khẳng định rằng ảnh hưởng của các công thức mật độ tới tỷ lệ sống của Sa nhân tím trên đất vườn đồi là chưa rõ rệt. Công thức thí nghiệm 2 (10.000 cây/ha) và công thức thí nghiệm 3 (6.944 cây/ha) cho tỷ lệ sống đạt cao nhất 94,33%.

**Ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng chiều cao và đẽ nhánh của Sa nhân tím**

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của mật độ trồng tới sinh trưởng chiều cao và đẽ nhánh của Sa nhân tím trên đất vườn đồi ở giai đoạn 15 tháng tuổi được tổng hợp tại bảng 2.

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của mật độ tới sinh trưởng H<sub>vn</sub>, N<sub>k</sub> của Sa nhân tím trên đất vườn đồi (sau 15 tháng trồng)

CT	H <sub>vn</sub> (cm)	S <sub>hvn</sub> %	SigH <sub>vn</sub>	N <sub>k</sub> (nhánh)	S <sub>Nk</sub> %	SigN <sub>k</sub>
1	148,67	2,36	0,425	34,43	3,63	0,459
2	150,00	1,15		36,63	5,39	
3	152,67	3,10		34,67	8,81	
TB	150,44	2,20		35,24	5,94	

*Ghi chú:* CT 1: 15.625 cây/ha (0,8m × 0,8m); CT 2: 10.000 cây/ha (1m × 1m); CT 3: 6.944 cây/ha (1,2m × 1,2m).

Từ kết quả tại bảng 2 có thể rút ra kết luận sau:

- Chiều cao vút ngọn của Sa nhân tím trồng trên đất vườn đồi sau 15 tháng trồng có sự chênh lệch không lớn, dao động từ 148,67 - 152,67cm, trung bình 150,44cm, trong đó đạt chiều cao lớn nhất ở công thức thí nghiệm 3 (6.944 cây/ha) là 152,67cm và thấp nhất ở công thức thí nghiệm 1 (15.625 cây/ha) chỉ đạt 148,67cm. Hệ số

biến động về sinh trưởng chiều cao giữa các cây trong cùng một công thức thí nghiệm cũng không đáng kể, dao động từ 1,15 - 3,10%, trung bình là 2,2%.

- Số nhánh/khóm của Sa nhân tím trong các công thức thí nghiệm là khá lớn, dao động từ 34,43 - 36,63 nhánh/khóm, trung bình là 35,24 nhánh/khóm cho thấy Sa nhân tím có khả năng đẻ nhánh rất mạnh, trong đó đạt giá trị cao nhất ở công thức thí nghiệm 2 (10.000 cây/ha) là 36,67 nhánh/khóm và thấp nhất ở công thức thí nghiệm 1 (15.625 cây/ha) chỉ đạt 34,43 nhánh/khóm. Hệ số biến động về số nhánh/khóm trong cùng một công thức thí nghiệm là khá thấp, dao động 3,63 - 8,81%,

trung bình 5,94%, cho thấy Sa nhân tím có khả năng đẻ nhánh tương đối đồng đều.

Kết quả phân tích phương sai bằng SPSS cho thấy, giá trị SigH<sub>vn</sub> và SigN<sub>k</sub> đều đạt giá trị lớn hơn 0,05 nên có thể rút ra kết luận, ở giai đoạn 15 tháng sau khi trồng, mật độ chưa có ảnh hưởng rõ rệt tới sinh trưởng chiều cao và đẻ nhánh của Sa nhân tím trên đất vườn đồi.

**Ảnh hưởng của mật độ đến ra hoa và kết quả của Sa nhân tím**

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của mật độ trồng tới khả năng ra hoa và kết quả của Sa nhân tím trên đất vườn đồi ở giai đoạn 15 tháng tuổi được tổng hợp tại bảng 3.

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của mật độ tới ra hoa, kết quả của Sa nhân tím trên đất vườn đồi (sau 15 tháng trồng)

CT	Số hoa TB/khóm	S <sub>hoa</sub> %	Sig <sub>Hoa</sub>	Số quả TB/khóm	S <sub>q</sub> %	Sig <sub>Qua</sub>	Tỷ lệ đậu quả (%)
1	15,33	26,36	0,301	7,00	14,29	0,422	45,66
2	13,33	4,33		6,33	9,12		47,49
3	11,00	31,49		6,00	16,67		54,55
TB	13,22	20,73		6,44	13,36		48,71

Ghi chú: CT 1: 15.625 cây/ha (0,8m × 0,8m); CT 2: 10.000 cây/ha (1m × 1m); CT 3: 6.944 cây/ha (1,2m × 1,2m)

Kết quả tại bảng 3 cho thấy Sa nhân tím sau 15 tháng trồng trên đất vườn đồi tại khu vực vùng đệm VQG Ba Vì đã bắt đầu ra hoa, kết quả, cụ thể:

- Số lượng hoa trung bình/khóm giữa các công thức mật độ có sự dao động từ 11,0 - 15,33 hoa/khóm, trung bình là 13,22 hoa/khóm, trong đó đạt số hoa/khóm lớn nhất ở công thức thí nghiệm 1 (15.625 cây/ha) là 15,33 hoa/khóm và thấp nhất ở công thức thí nghiệm 3 (6.994 cây/ha) chỉ đạt 11,0 hoa/khóm. Hệ số biến động số

hoa/khóm trong các công thức thí nghiệm có sự chênh lệch rất lớn, dao động từ 4,33 - 31,49%, trung bình 20,73%, trong đó đạt giá trị thấp nhất ở công thức thí nghiệm 2 (10.000 cây/ha) chỉ có 4,33% nên bước đầu cho thấy công thức 2 là khá triển vọng.

- Số lượng quả trung bình/khóm trong các công thức thí nghiệm có sự chênh lệch không lớn, dao động 6,0 - 7,0 quả/khóm, trung bình là 6,44 quả/khóm, trong đó đạt cao nhất ở công thức thí nghiệm 1 (15.625 cây/ha) là 7 quả/khóm và thấp nhất ở công

thứ thí nghiệm 3 chỉ đạt 6 quả/khóm. Hệ số biến động số lượng quả/khóm trong các công thức thí nghiệm dao động 9,12 - 16,67%, trung bình 13,36%, trong đó thấp nhất ở công thức thí nghiệm 2 (10.000 cây/ha) là 9,12% cho thấy công thức 2 có khả năng đậu quả khá đồng đều giữa các nhóm. Tỷ lệ đậu quả trong các công thức thí nghiệm là khá thấp dao động từ 45,66 - 54,54%, trung bình là 48,71%.

Kết quả phân tích phương sai cho thấy, giá trị  $Sig_{Hòa}$  và  $Sig_{quả}$  của Sa nhân tím đều lớn hơn 0,05, kết luận ở giai đoạn 15

tháng sau khi trồng, các công thức mật độ chưa có ảnh hưởng rõ rệt tới khả năng ra hoa, đậu quả của Sa nhân tím trên đất vườn đồi.

### 3.2. Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng của Sa nhân tím trên đất vườn đồi

#### *Ảnh hưởng của phân bón đến tỷ lệ sống của Sa nhân tím*

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của phân bón tới tỷ lệ sống của Sa nhân tím sau 15 tháng trồng trên đất vườn đồi được tổng hợp tại bảng 4.

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của phân bón tới tỷ lệ sống của Sa nhân tím trên đất vườn đồi (sau 15 tháng trồng)

CT	Tỷ lệ sống (%)	$\chi^2$
1	91,33	0,107
2	95,00	
3	93,67	
4	96,20	
TB	94,05	

*Ghi chú:* CT1: Không bón phân (đối chứng); CT2: 2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 100g vi sinh Sông Gianh; ; CT3: 2kg phân chuồng + 200g NPK (5:10:3) + 100g vi sinh Sông Gianh; CT4: 2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 200g vi sinh Sông Gianh.

Kết quả tại bảng 4 cho thấy, tỷ lệ sống của Sa nhân tím trong các công thức bón phân đều đạt rất cao và có sự chênh lệch không lớn, dao động từ 91,33 - 96,20%, trung bình là 94,05%, trong đó công thức bón phân 4 (2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 200g vi sinh) có tỷ lệ sống đạt cao nhất 96,20% và thấp nhất ở công thức thí nghiệm 1 (đối chứng) chỉ đạt 91,33%.

Kết quả kiểm tra sai dị theo tiêu chuẩn Friedman cho thấy, giá trị tính toán ( $\chi^2 =$

0,107) > 0,05, kết luận các công thức bón phân chưa ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ sống của Sa nhân tím trên đất vườn đồi ở giai đoạn 15 tháng sau khi trồng.

#### *Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng $H_{vn}$ và đẽ nhánh của Sa nhân tím*

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của phân bón tới sinh trưởng chiều cao và đẽ nhánh của Sa nhân tím trên đất vườn đồi ở giai đoạn 15 tháng tuổi được tổng hợp tại bảng 5.

**Bảng 5.** Ảnh hưởng của phân bón tới sinh trưởng  $H_{vn}$ ,  $N_k$  của Sa nhân tím trên đất vườn đồi (sau 15 tháng trồng)

CT	$H_{vn}(cm)$	$S_{nvn}\%$	$SigH_{vn}$	Số nhánh TB/khóm ( $N_k$ )	$S_{Nk}\%$	$SigN_k$
1	106,00	3,40	0,000	38,08	8,96	0,004
2	153,00	4,58		45,92	4,57	
3	157,00	4,46		46,50	1,94	
4	165,67	2,44		47,42	4,42	
TB	145,42	3,72		44,48	4,97	

*Ghi chú:* CT1: Không bón phân (đối chứng); CT2: 2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 100g vi sinh Sông Gianh; ; CT3: 2kg phân chuồng + 200g NPK (5:10:3) + 100g vi sinh Sông Gianh; CT4: 2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 200g vi sinh Sông Gianh.

Từ kết quả tại bảng 5 cho thấy, sinh trưởng chiều cao và số nhánh trung bình/ khóm của Sa nhân tím trong các công thức thí nghiệm bón phân là có sự chênh lệch khá lớn, cụ thể:

- Chiều cao vút ngọn dao động từ 106,0 - 165,67cm, trung bình 145,42cm, trong đó đạt giá trị lớn nhất ở công thức 4 ((2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 200g vi sinh) là 165,67cm và thấp nhất ở công thức 1 (đối chứng - không bón phân) chỉ đạt chiều cao 106,0cm. Hệ số biến động sinh trưởng chiều cao vút ngọn trong các công thức thí nghiệm là khá thấp, dao động 2,44 - 4,58%, trung bình 3,72% cho thấy Sa nhân tím sinh trưởng khá đồng đều.

- Số nhánh trung bình/khóm dao động từ 38,08 - 47,42 nhánh/khóm, trung bình 44,48 nhánh/khóm, trong đó đạt số nhánh/khóm lớn nhất ở công thức 4 ((2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 200g vi sinh) là 47,42 nhánh/khóm và thấp nhất ở công thức 1 (đối chứng - không bón phân)

chỉ đạt 38,08 nhánh/khóm. Hệ số biến động số nhánh/khóm trong các công thức thí nghiệm là khá thấp, dao động 1,94 - 8,96%, trung bình 4,97%.

Kết quả so sánh thống kê về ảnh hưởng của phân bón tới sinh trưởng chiều cao và đẻ nhánh của Sa nhân tím cho thấy, giá trị  $SigH_{vn}$  và  $SigN_k$  đều đạt giá trị nhỏ hơn 0,05, kết luận phân bón có ảnh hưởng rõ rệt về mặt thống kê tới sinh trưởng  $H_{vn}$  và số nhánh/khóm của Sa nhân tím giai đoạn sau khi trồng 15 tháng trên đất vườn đồi. Sử dụng tiêu chuẩn Duncan so sánh, kết quả cho thấy công thức thí nghiệm 4 ((2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 200g vi sinh) là công thức có triển vọng nhất.

***Ảnh hưởng của phân bón đến ra hoa và kết quả của Sa nhân tím***

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của phân bón tới khả năng ra hoa và kết quả của Sa nhân tím trên đất vườn đồi ở giai đoạn 15 tháng tuổi được tổng hợp tại bảng 6.



**Bảng 6.** Ảnh hưởng của phân bón tới ra hoa, kết quả của Sa nhân tím trên đất vườn đồi (sau 15 tháng trồng)

CT	Số hoa TB/khóm	S <sub>hoa</sub> %	Sig <sub>Hoa</sub>	Số quả TB/khóm	S <sub>q</sub> %	Sig <sub>Qua</sub>	Tỷ lệ đậu quả (%)
1	8,67	40,52	0,000	3,33	45,83	0,000	38,41
2	17,00	5,88		10,33	14,78		60,77
3	18,67	3,09		12,67	12,06		67,86
4	21,00	4,76		13,33	11,46		63,48
TB	16,33	13,56		9,92	21,03		60,75

*Ghi chú:* CT1: Không bón phân (đối chứng); CT2: 2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 100g vi sinh Sông Gianh; ; CT3: 2kg phân chuồng + 200g NPK (5:10:3) + 100g vi sinh Sông Gianh; CT4: 2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 200g vi sinh Sông Gianh.

Kết quả tại bảng 6 cho thấy, số hoa/khóm và số quả/khóm của Sa nhân tím trồng 15 tháng trên đất vườn đồi bằng các công thức bón phân khác nhau có sự chênh lệch rõ rệt, cụ thể:

- Số hoa trung bình/khóm dao động từ 8,67 - 21,0 hoa/khóm, trung bình 16,33 hoa/khóm, trong đó đạt lớn nhất tại công thức 4 (2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 200g vi sinh) đạt 21,0 hoa/khóm và thấp nhất ở công thức 1 (đối chứng - không bón phân) chỉ đạt 8,67 hoa/khóm. Hệ số biến động số hoa/khóm ở các công thức thí nghiệm có bón phân là rất thấp, dao động từ 3,09 - 5,88%, trong khi đó hệ số này ở công thức không bón phân (công thức 1) lên tới 40,52%, điều này cho thấy phân bón có ảnh hưởng rõ rệt tới khả năng ra hoa và mức độ ra hoa đồng đều của Sa nhân tím.

- Số quả trung bình/khóm dao động từ 3,33 - 13,33 quả/khóm, trung bình 9,92 quả/khóm, trong đó đạt giá trị lớn nhất ở công thức thí nghiệm 4 (2kg phân chuồng

- + 100g NPK (5:10:3) + 200g vi sinh) đạt 13,33 quả/khóm và thấp nhất ở công thức 1 (đối chứng - không bón phân) chỉ đạt 3,33 quả/khóm. Hệ số biến động số quả/khóm trong các công thức có bón phân (công thức 2, 3, 4) chỉ dao động từ 11,46 - 14,78%, trong khi đó tỷ lệ này ở công thức không bón phân (công thức 1) lên tới 45,83%.

- Tỷ lệ đậu quả dao động từ 38,41 - 67,86%, trung bình 60,75%, trong đó đạt lớn nhất ở công thức thí nghiệm 4 (2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 200g vi sinh) là 67,86% và thấp nhất ở công thức 1 (không bón phân) chỉ đạt 38,41%.

Kết quả phân tích phương sai cho thấy, giá trị Sig<sub>Hoa</sub> và Sig<sub>Qua</sub> tính toán đều nhỏ hơn 0,05, kết luận các công thức bón phân khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt tới khả năng ra hoa và đậu quả của Sa nhân tím trên đất vườn đồi giai đoạn 15 tháng trồng. Sử dụng tiêu chuẩn Duncan so sánh, kết quả bước đầu khẳng định công thức thí nghiệm 4 (2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 200g vi sinh) là có triển vọng nhất.



Ảnh 1. Hoa và quả Sa nhân tím



Ảnh 2. Sa nhân tím sau 15 tháng tuổi

**3.3. Xác định độ tàn che thích hợp trồng Sa nhân tím trên đất vườn đồi**

*Ảnh hưởng của độ tàn che đến tỷ lệ sống của Sa nhân tím*

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của độ tàn che tới tỷ lệ sống của Sa nhân tím sau 15 tháng trồng trên đất vườn đồi được tổng hợp tại bảng 7.

**Bảng 7.** Ảnh hưởng của độ tàn che tới tỷ lệ sống của Sa nhân tím trên đất vườn đồi (sau 15 tháng trồng)

CT	Tỷ lệ sống (%)	$\chi^2$
1	92,17	0,097
2	96,67	
3	97,50	
TB	95,44	

*Ghi chú:* CT 1: độ tàn che 0 - 0,3; CT 2: độ tàn che 0,3 - 0,5; CT 3: độ tàn che 0,5 - 0,6

Kết quả tại bảng 7 cho thấy, tỷ lệ sống của Sa nhân tím ở các công thức tàn che đều đạt rất cao, dao động 92,17 - 97,5%, trung bình 95,44%, trong đó đạt cao nhất ở công thức 3

(độ tàn che 0,5 - 0,6) là 97,5% và thấp nhất ở công thức 1 (độ tàn che 0 - 0,3) chỉ đạt 92,17%.

Kết quả phân tích phương sai cho thấy, giá trị  $\chi^2$  tính toán bằng 0,097 là lớn hơn 0,05, kết luận các công thức tàn che khác nhau chưa ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ sống của Sa nhân tím trên đất vườn đồi sau 15 tháng trồng.

*Ảnh hưởng của độ tàn che đến sinh trưởng  $H_{vn}$  và đẻ nhánh của Sa nhân tím*

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của độ tàn che tới sinh trưởng chiều cao và đẻ nhánh của Sa nhân tím trên đất vườn đồi ở giai đoạn 15 tháng tuổi được tổng hợp tại bảng 8.

Kết quả tại bảng 8 cho thấy, sinh trưởng chiều cao vút ngọn và số nhánh/ khóm của Sa nhân tím trong các công thức thí nghiệm về độ tàn che có sự chênh lệch rõ rệt, cụ thể:

- Chiều cao vút ngọn trong các công thức thí nghiệm dao động từ 127,33 - 166,33cm, trung bình 152,44cm, trong đó đạt giá trị

cao nhất ở công thức 3 (độ tàn che 0,5 - 0,6) và thấp nhất ở công thức 1 (độ tàn che 0 - 0,3). Hệ số biến động về sinh trưởng chiều cao của Sa nhân tím trong các công thức thí nghiệm đều rất thấp, dao động 0,92 - 3,54%, cho thấy Sa nhân tím sinh trưởng khá đồng đều.

- Số nhánh/khóm trong các công thức thí nghiệm dao động 38,33 - 42,75 nhánh/khóm, trung bình 39,94 nhánh/khóm, trong đó đạt giá trị lớn nhất ở công thức 1 (độ tàn che 0 - 0,3) là 42,75 nhánh/khóm và thấp nhất ở công thức thí nghiệm 3 (độ tàn che 0,5

- 0,6) chỉ đạt 38,33 nhánh/khóm. Hệ số biến động số nhánh/khóm giữa các công thức thí nghiệm là khá thấp, dao động 2,11 - 7,74%.

Kết quả phân tích phương sai cho thấy, giá trị SigH<sub>vn</sub> bằng 0,000 < 0,05 và SigN<sub>k</sub> bằng 0,057 > 0,05, kết luận ở giai đoạn 15 tháng sau khi trồng Sa nhân tím trên đất vườn đồi, độ tàn che có ảnh hưởng rõ rệt tới sinh trưởng chiều cao nhưng chưa có ảnh hưởng rõ rệt tới khả năng đẻ nhánh của Sa nhân tím. Sử dụng tiêu chuẩn Duncan so sánh cho thấy, công thức thí nghiệm 2 (độ tàn che 0,3 - 0,5) bước đầu tỏ ra có triển vọng nhất.

**Bảng 8.** Ảnh hưởng của độ tàn che tới sinh trưởng H<sub>vn</sub>, N<sub>k</sub> của Sa nhân tím trên đất vườn đồi (sau 15 tháng trồng)

CT	H <sub>vn</sub> (cm)	S <sub>hvn</sub> %	SigH <sub>vn</sub>	Số nhánh TB/khóm (N <sub>k</sub> )	S <sub>Nk</sub> %	SigN <sub>k</sub>
1	127,33	3,54	0,000	42,75	2,11	0,057
2	163,67	3,08		38,75	7,74	
3	166,33	0,92		38,33	3,08	
TB	152,44	2,51		39,94	4,31	

Ghi chú: CT 1: độ tàn che 0 - 0,3; CT 2: độ tàn che 0,3 - 0,5; CT 3: độ tàn che 0,5 - 0,6.

**Ảnh hưởng của độ tàn che đến ra hoa và kết quả của Sa nhân tím**

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của độ tàn che tới khả năng ra hoa và kết quả của Sa nhân tím trên đất vườn đồi ở giai đoạn 15 tháng tuổi được tổng hợp tại bảng 9.

Kết quả tại bảng 9 cho thấy, số hoa/khóm và số quả/khóm của Sa nhân tím trồng 15 tháng trên đất vườn đồi dưới các công thức tàn che khác nhau có sự chênh lệch rõ rệt, cụ thể:

**Bảng 9.** Ảnh hưởng của độ tàn che tới ra hoa, kết quả của Sa nhân tím trên đất vườn đồi (sau 15 tháng trồng)

CT	Số hoa TB/khóm	S <sub>hoa</sub> %	SigHoa	Số quả TB/khóm	S <sub>q</sub> %	SigQua	Tỷ lệ đậu quả (%)
1	16,67	3,46	0,001	8,33	6,93	0,012	49,97
2	17,67	13,07		8,67	17,63		49,07
3	10,00	10,00		5,33	10,83		53,30
TB	14,78	8,85		7,44	11,79		50,34

Ghi chú: CT 1: độ tàn che 0 - 0,3; CT 2: độ tàn che 0,3 - 0,5; CT 3: độ tàn che 0,5 - 0,6.

- Số hoa trung bình/khóm dao động từ 10,0 - 17,67 hoa/khóm, trung bình 14,78 hoa/khóm, trong đó đạt lớn nhất tại công thức 1 (độ tàn che 0 - 0,3) là 17,67 hoa/khóm và thấp nhất ở công thức 3 (độ tàn che 0,5 - 0,6) chỉ đạt 10,0 hoa/khóm. Hệ số biến động số hoa/khóm ở các công thức thí nghiệm dao động 3,46 - 13,07%, trung bình 8,85%.

- Số quả trung bình/khóm dao động từ 5,33 - 8,67 quả/khóm, trung bình 7,44 quả/khóm, trong đó đạt giá trị lớn nhất ở công thức thí nghiệm 2 (độ tàn che 0,3 - 0,5) đạt 8,67 quả/khóm và thấp nhất ở công thức 1 (độ tàn che 0 - 0,3) chỉ đạt 5,33 quả/khóm. Hệ số biến động số quả/khóm trong các công thức tàn che dao động từ 6,93 - 17,67%, trung bình 11,79%.

- Tỷ lệ đậu quả có sự chênh lệch không lớn giữa các công thức thí nghiệm, dao động từ 49,07 - 53,3%, trung bình 50,34%, trong đó đạt lớn nhất ở công thức thí nghiệm 3 (độ tàn che 0,5 - 0,6) là 53,3% và thấp nhất ở công thức 2 (độ tàn che 0,3 - 0,5) chỉ đạt 49,07%.

Kết quả phân tích phương sai cho thấy, giá trị  $Sig_{H\text{oa}}$  và  $Sig_{\text{quả}}$  tính toán đều nhỏ hơn 0,05, kết luận các công thức tàn che khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt tới khả năng ra hoa và đậu quả của Sa nhân tím trên đất vườn đồi giai đoạn 15 tháng trồng. Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để so sánh bước đầu khẳng định công thức thí nghiệm 2 (độ tàn che 0,3 - 0,5) là có triển vọng nhất.

#### IV. KẾT LUẬN

Từ các kết quả nghiên cứu trên, có thể rút ra một số kết luận sau:

- Các công thức mật độ khác nhau chưa có ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ sống, sinh trưởng chiều cao, đẽ nhánh, ra hoa, đậu quả của Sa nhân tím ở giai đoạn 15 tháng sau khi trồng nên cần tiếp tục theo dõi. Tỷ lệ sống trung bình trong các công thức thí nghiệm 94,02%; chiều cao vút ngọn trung bình 150,44cm; số nhánh/khóm trung bình là 35,24 nhánh/khóm; số hoa/khóm trung bình 13,22 hoa/khóm; số quả/khóm trung bình 6,44 quả/khóm. Kết quả bước đầu cho thấy có thể trồng Sa nhân tím ở mật độ 10.000 cây/ha (1m × 1m) hoặc 6.944 cây/ha (1,2m × 1,2m).

- Phân bón có ảnh hưởng rõ rệt tới sinh trưởng chiều cao, đẽ nhánh, ra hoa và đậu quả của Sa nhân tím giai đoạn 15 tháng sau khi trồng nhưng chưa có ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ sống. Kết quả bước đầu khẳng định công thức thí nghiệm 4 (2kg phân chuồng + 100g NPK (5:10:3) + 200g vi sinh) là có triển vọng nhất (tỷ lệ sống đạt 96,2%, chiều cao vút ngọn 165,67cm, 47,42 nhánh/khóm, 21,0 hoa/khóm, 13,33 quả/khóm, tỷ lệ đậu quả 67,86%).

- Độ tàn che có ảnh hưởng rõ rệt tới sinh trưởng chiều cao vút ngọn, khả năng ra hoa, đậu quả của Sa nhân tím giai đoạn 15 tháng sau khi trồng nhưng chưa có ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ sống và khả năng đẽ nhánh. Kết quả bước đầu khẳng định công thức 2 (độ tàn che 0,3 - 0,5) là có triển vọng nhất (tỷ lệ sống 96,67%, chiều cao vút ngọn 163,67cm, 38,75 nhánh/khóm, 17,67 hoa/khóm, 8,67 quả/khóm, tỷ lệ đậu quả 49,07%).

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Bùi Kiều Hưng (2011). Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật trồng thâm canh cây Sa nhân tím (*Amomum longiligulare* T.L.Wu) tại một số xã vùng đệm Vườn Quốc gia Ba Vì, Hà Nội, Báo cáo kết quả thực hiện đề tài năm 2011, Sở KH&CN Hà Nội.
2. Bùi Kiều Hưng (2012). Xây dựng tài liệu kỹ thuật trồng thâm canh cây Sa nhân tím, Báo cáo chuyên đề, Sở KH&CN Hà Nội.
3. Nguyễn Ngọc Đạo (2006). Trồng thử nghiệm Sa nhân tím trên đất Vĩnh Sơn, Báo cáo kết quả thực hiện đề tài nghiên cứu cấp tỉnh.
4. Nguyễn Thanh Phương (2006). Nghiên cứu xây dựng mô hình trồng Sa nhân tím (*A.longiligulare* T.L.Wu) tại huyện Sơn Hòa tỉnh Phú Yên, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cấp tỉnh.
5. Nguyễn Thanh Phương (2009). Kết quả nghiên cứu tuyển chọn xuất xứ giống Sa nhân tím (*Amomum longiligulare* T.L.Wu) cho năng suất cao, chất lượng tốt tại huyện K'Bang, tỉnh Gia Lai. Tạp chí KH-CN Gia Lai, (số 6/2009), ISN 1895-1442.
6. Nguyễn Thanh Phương (2011). Kết quả sinh trưởng, phát triển cây Sa nhân tím sau một năm trồng dưới tán rừng keo, tán rừng tự nhiên và khoanh nuôi tái sinh tự nhiên tại Cao nguyên Vân Hòa, huyện Sơn Hòa tỉnh Phú Yên.
7. Trương Văn Châu (2007). Nghiên cứu xây dựng mô hình nhân giống và trồng cây Sa nhân tím trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa, Báo cáo kết quả thực hiện đề tài cấp tỉnh.

**Người thẩm định:** PGS.TS. Võ Đại Hải

## CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN NĂNG SUẤT RỪNG KEO LAI TẠI TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Hồ Thanh Hà

*Trường Đại học Nông Lâm Huế*

### TÓM TẮT

Keo lai là loài cây trồng rừng chủ yếu tại Thừa Thiên Huế. Nghiên cứu này đã được tiến hành nhằm phân tích, đánh giá sự ảnh hưởng của các nhân tố đến năng suất rừng Keo lai được trồng và khai thác tại Thừa Thiên Huế. Từ số liệu 327 ô mẫu, thuộc 38 xã của 6 huyện, thị xã có trồng rừng Keo lai trong nghiên cứu đã phân tích, đánh giá 5 yếu tố địa hình (loại đất, độ dày tầng đất, thành phần cơ giới đất, độ dốc, và độ cao), 2 yếu tố khí hậu (tổng lượng mưa, nhiệt độ trung bình năm) và 2 nhân tố kinh tế xã hội (phương thức trồng, chủ quản lý rừng). Kết quả cho thấy tất cả các nhân tố đã đề cập đều ảnh hưởng rõ đến năng suất rừng Keo lai. Tuy nhiên, nhân tố chủ quản lý là không có ảnh hưởng rõ rệt. Kết quả cho thấy người dân cần được hỗ trợ và đầu tư để trồng rừng thâm canh. Cần có nghiên cứu ảnh hưởng tổng hợp của các nhân tố và xây dựng được bản đồ cấp năng suất cho rừng Keo lai theo các phương thức trồng khác nhau để thuận lợi cho công tác quản lý và phát triển bền vững rừng Keo lai trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế.

**Từ khóa:** Điều kiện lập địa, keo lai, năng suất, nhân tố ảnh hưởng, phương thức trồng

### The impact of factors affecting the productivity of Acacia hybrid forest in Thua Thien Hue

Hybrid Acacia is the major species in the forest plantation in Thua Thien Hue province. This study was conducted to analyze and evaluate the impact of factors affecting the productivity of Acacia hybrid forest those are grown and harvested in Thua Thien Hue. The study has collected data in 327 plots, of the 38 communes in 6 districts where Acacia hybrid have planted and harvested. The study has analyzed and evaluated 9 factors including 5 site condition factors (including soil type, soil thickness, soil texture, slope, and elevation), two climate factors (including total rainfall and annual temperature) and two socio-economic factors (including forest cultivation model and forest management model). The results showed that all the studied factors have a significant impact on yield/productivity of Acacia hybrid forest in the Thua Thien Hue province with the significance level is less than 5%. However, the management factor is not significantly affected. The study suggested that households need to be supported and invested in afforestation with intensive cultivation model because the productivity of intensive plantation is nearly doubled compared to the extensive cultivation model. It is needed to study the aggregate effect of these factors and build a productivity map for the Acacia hybrid forest by different planting/cultivation models in Thua Thien Hue province in order to facilitate the management and sustainable development of Acacia hybrid forest in Thua Thien Hue province.

**Key words:** *Acacia hybrid, factors affecting, productivity, site condition, cultivation model.*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Keo lai là giống lai tự nhiên giữa Keo tai tượng (*Acacia mangium*) và Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*), đã được Trung tâm Nghiên cứu Giống cây rừng chọn lọc, nhân giống, khảo nghiệm thành công và được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cho gây trồng thử ở các vùng sinh thái chính trong cả nước, trong đó có khu vực Thừa Thiên Huế, đang phát triển rất mạnh mẽ. Hiện nay, Keo lai đã trở thành loài cây trồng chủ yếu (chiếm trên 80% diện tích) trong công tác trồng rừng tại tỉnh Thừa Thiên Huế. Tuy nhiên, việc trồng và phát triển rừng Keo lai phần lớn là tự phát hoặc do sự hỗ trợ của các chương trình, dự án phát triển lâm nghiệp mà chưa có những công trình nghiên cứu cụ thể. Các nghiên cứu trước đây về Keo lai trên địa bàn chủ yếu chú trọng đến đặc tính sinh vật học, sinh thái học, một số công trình về sản lượng loài Keo lai chỉ tập trung chủ yếu vào việc xây dựng các biểu sản lượng, quá trình tăng trưởng, sinh trưởng mà chưa có các công trình nghiên cứu về các nhân tố ảnh hưởng đến sản lượng lâm phần Keo lai cũng như lập bản đồ cấp năng suất cho rừng Keo lai trên địa bàn. Do đó, việc xác định các nhân tố ảnh hưởng đến năng suất rừng Keo lai và trên cơ sở đó xây dựng bản đồ cấp năng suất là rất cần thiết không chỉ cho các nhà hoạch định chính sách mà còn rất thiết thực cho các hộ trồng rừng Keo lai, các công ty lâm nghiệp trong việc chọn lập địa, ứng dụng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh thích hợp nhằm nâng cao sản lượng rừng Keo lai.

Mục đích của nghiên cứu là xác định được một số nhân tố lập địa, khí hậu và quản lý

ảnh hưởng đến năng suất rừng Keo lai trên cơ sở đó đề xuất các giải pháp thích hợp để tăng năng suất đáp ứng nhu cầu thị trường nguyên liệu dăm gỗ xuất khẩu cũng như gỗ tròn cho mộc gia dụng góp phần giảm tải việc khai thác, sử dụng gỗ từ rừng tự nhiên đồng thời góp phần cải thiện sinh kế cho người dân sống ở vùng nông thôn miền núi.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Các số liệu được thu thập trên cơ sở các lô rừng Keo lai trồng thuần loài, đều tuổi, không qua tía thưa và được tiến hành khai thác tại tuổi 6. Các thông tin về công tác khai thác được thu thập qua trung tâm quy hoạch và thiết kế nông lâm nghiệp (đối với các công ty lâm nghiệp) và qua các kiểm lâm địa bàn tại các hạt kiểm lâm của các huyện (đối với hộ gia đình).

Tại các lô rừng, các chỉ tiêu được thu thập, đo đếm bao gồm:

- Vị trí và độ cao của lô rừng khai thác bằng máy định vị GPS.
- Độ dốc của lô rừng bằng máy đo độ dốc trên la bàn cầm tay.
- Xác định một số tính chất của đất bằng cách đào 1 phẫu diện và xác định một số chỉ tiêu sau:
  - Loại đất: Phân loại và nhận biết theo đặc điểm của một số loại đất chính của Việt Nam.
  - Độ dày tầng đất mịn.
  - Thành phần cơ giới: sử dụng *phương pháp* “vê giun” (Đặng Văn Minh *et al.*, 2006).

- Xác định sản lượng:

Sản lượng của lô rừng được xác định là khối lượng được dùng bán làm gỗ dăm cộng với khối lượng gỗ được bán dùng cho mộc gia dụng hoặc bao bì.

$SL_r = SL_d + SL_g$  (Sản lượng rừng = sản lượng gỗ dăm + sản lượng gỗ tròn).

Sản lượng rừng được tính là tổng khối lượng gỗ đã bóc vỏ.

Trong đó sản lượng gỗ dăm (SL<sub>d</sub>) được tính bằng tổng khối lượng các chuyến xe vận chuyển và được cân tại các nhà máy dăm gỗ (gỗ đã bóc vỏ).

Khối lượng gỗ tròn dùng cho mộc dân dụng hoặc bao bì được đo tính theo thể tích hình khối nón cụt tròn xoay (được tính theo m<sup>3</sup>) sau đó được quy đổi ra khối lượng bằng cách nhân với khối lượng thể tích của gỗ (được đo tính theo gỗ không vỏ). Sử dụng công thức đơn Smalian (Vũ Tiến Hình & Phạm Ngọc Giao, 1997) để tính như sau:

$$V_g = \frac{(g_L + g_N)}{2} L = \frac{\pi}{4} \left( \frac{d_L^2 + d_N^2}{2} \right) L$$

Trong đó: V<sub>g</sub> là thể tích gỗ tròn (m<sup>3</sup>); g<sub>L</sub> và g<sub>N</sub> là tiết diện ngang đầu lớn và đầu nhỏ khúc gỗ; d<sub>L</sub> và d<sub>N</sub>: đường kính đầu lớn và đầu nhỏ khúc gỗ; L là chiều dài khúc gỗ.

Khối lượng thể tích gỗ được xác định bằng giá trị trung bình của các khúc gỗ:

Khối lượng thể tích gỗ = khối lượng gỗ tươi (g)/thể tích gỗ (cm<sup>3</sup>)

SL<sub>g</sub> = Thể tích gỗ tròn × khối lượng thể tích

Năng suất rừng được tính bằng tổng sản lượng khai thác chia cho diện tích lô rừng khai thác.

## 2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phương pháp phân tích phương sai đa nhân tố để phân tích và đánh giá sự ảnh hưởng của các nhân tố đến năng suất. Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để phân nhóm năng suất cho từng nhân tố nghiên cứu (Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 2006). Các số liệu được xử lý trên phần mềm SPSS 16.0.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Phân tích ảnh hưởng các nhân tố đến năng suất rừng Keo lai

Để đánh giá ảnh hưởng của các nhân tố đến năng suất rừng Keo lai, phương pháp phân tích phương sai đa nhân tố đã được sử dụng với sự hỗ trợ của phần mềm SPSS. Kết quả được thể hiện qua bảng 1.

Kết quả ở bảng 1 cho thấy tất cả các nhân tố nghiên cứu đều có ảnh hưởng rõ đến năng suất rừng trừ nhân tố chủ quản lý. Các mức ý nghĩa đều nhỏ hơn 0,05 và có một số nhân tố có mức ý nghĩa nhỏ hơn 0,001 chứng tỏ mức độ quan hệ, ảnh hưởng của các nhân tố này đến năng suất là rất rõ rệt. Tuy nhiên, với nhân tố chủ quản lý thì giá trị F tính nhỏ và mức ý nghĩa ở 0,492 lớn hơn rất nhiều so với 0,05 chứng tỏ rằng nhân tố chủ quản lý không ảnh hưởng đến năng suất rừng Keo lai trên địa bàn Thừa Thiên Huế.

Qua giá trị mức ý nghĩa thì ta có thể thấy rằng các nhân tố độ dày tầng đất, phương thức trồng, độ dốc, nhiệt độ trung bình năm



là có ảnh hưởng rõ rệt hơn so với các nhân tố còn lại.

Bên cạnh đó, giá trị hệ số tương quan giữa năng suất với các nhân tố còn lại là 0,839. Điều này càng khẳng định rõ ràng có mối

quan hệ giữa năng suất với các nhân tố còn lại, đồng thời mối quan hệ tương quan này là ở mức độ chặt chẽ (hệ số tương quan lớn hơn 0,7).

**Bảng 1.** Kết quả phân tích phương sai đa nhân tố

Nguồn biến động	Bậc tự do	F <sub>tính</sub>	Mức ý nghĩa	
Mô hình hiệu chỉnh	30	51,316	0,000	
Hằng số	1	362,174	0,000	
Cấp độ cao		4	3,385	0,011
Loại đất	5	3,233	0,007	
Độ dày tầng đất	4	78,619	0,000	
Cấp độ dốc	7	3,907	0,000	
Thành phần cơ giới	2	3,583	0,029	
Phương thức trồng	1	390,767	0,000	
Tổng lượng mưa	2	5,445	0,005	
Nhiệt độ trung bình	2	14,166	0,000	
Chủ quản lý	1	0,474	0,492	
Sai số ngẫu nhiên	296			
Tổng số	327			
Tổng số hiệu chỉnh	326			

### 3.2. Phân cấp năng suất theo từng nhân tố ảnh hưởng

Để phân loại và chia nhóm, phân cấp năng suất trong từng nhân tố thì tiêu chuẩn

Duncan đã được sử dụng. Kết quả phân nhóm năng suất cho từng nhân tố được thể hiện như sau.

**Bảng 2.** Phân nhóm năng suất rừng Keo lai theo từng loại đất

Loại đất	Ký hiệu	Số mẫu (n)	Nhóm theo năng suất (Tấn/ha)				
			1	2	3	4	5
Mùn đỏ vàng trên đá macma axit	Ha	4	28,9125				
Đỏ vàng trên đá biến chất	Fj	29	31,2524	31,2524			
Xói mòn trơ sỏi đá	E	16		35,2987			
Đỏ vàng trên đá macma axit	Fa	115			41,0473		
Đỏ vàng trên đá sét	Fs	116				46,3124	
Vàng nhạt trên đá cát	Fq	27				48,4404	
Nâu vàng trên phù sa cổ	Fp	20					55,9240
Mức ý nghĩa			0,345	0,103	1,000	0,391	1,000

**Ảnh hưởng của loại đất đến năng suất**

Trong 327 ô mẫu có 7 loại đất khác nhau. Trong đó, loại đất đỏ vàng trên đá macma axit (Fa) và đất đỏ vàng trên đá sét (Fs) là chiếm tỷ trọng lớn hơn rất nhiều so với các loại đất còn lại. Trong khi đó đất mùn đỏ vàng trên đá macma axit (Ha) chỉ có 4 ô rừng được trồng rừng và đã có khai thác. Điều này chứng tỏ tại tỉnh Thừa Thiên Huế, phần lớn diện tích rừng Keo lai được trồng trên các loại đất Fa, Fs là chủ yếu. Đặc biệt, trên đất xói mòn trơ sỏi đá, cây Keo lai vẫn được trồng và đã được khai thác với số ô tương đối lớn. Trong khi đó, một số loại đất khác, Keo lai chưa được trồng hoặc chưa được khai thác trong thời gian vừa qua.

Theo kết quả phân tích phương sai đa nhân tố và việc sử dụng tiêu chuẩn Duncan để phân chia các loại đất thành các nhóm theo năng suất rừng Keo lai thì trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế, trong 7 loại đất được

trồng và khai thác rừng Keo lai có thể chia thành 5 nhóm đất (có năng suất sai khác không rõ rệt trong cùng nhóm) là:

- Nhóm 1 gồm các loại đất Ha, Fj
- Nhóm 2 gồm các loại đất Fj, E
- Nhóm 3 gồm loại đất Fa
- Nhóm 4 gồm các loại đất Fs và Fq
- Nhóm 5 gồm loại đất Fp

Điều này cho thấy, sự khác nhau về năng suất giữa các loại đất là thật sự rõ rệt cho từng loại đất. Trong đó, loại đất mùn đỏ vàng trên đá macma axit (Ha) cho năng suất thấp nhất bình quân là 28,900 tấn/ha trong khi đó cho năng suất cao nhất là loại đất nâu vàng trên phù sa cổ (Fp), bình quân là 55,9 tấn/ha.

**Ảnh hưởng của độ dày tầng đất đến năng suất**

Số lượng ô mẫu và phân nhóm năng suất rừng Keo lai theo các độ dày tầng đất được thể hiện qua bảng sau.

**Bảng 3.** Phân nhóm năng suất rừng Keo lai theo độ dày tầng đất

Độ dày tầng đất	Số mẫu (n)	Nhóm năng suất (tấn/ha)		
		1	2	3
Không xác định	16	35,2987		
Nhỏ hơn 30cm	151	37,6683		
50-70cm	20		44,5875	
30 -50cm	61		47,6646	
70 -100cm	29		47,9169	
Trên 100cm	50			53,2846
Mức ý nghĩa	0,173	0,070	1,000	

Với 6 độ dày tầng đất được chia, thì độ dày tầng đất phổ biến là nhỏ hơn 30cm, tiếp theo là độ dày tầng đất từ 30 - 50cm.

Điều này cho thấy, độ dày tầng đất phổ biến trên địa bàn nghiên cứu là nhỏ hơn 50cm. Tuy nhiên, với độ dày trên 100cm

thì diện tích đất rừng trồng loài Keo lai cũng chiếm khá lớn.

Theo kết quả phân tích phương sai đa nhân tố và việc sử dụng tiêu chuẩn Duncan để phân chia độ dày tầng đất thành các nhóm theo năng suất rừng Keo lai thì trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế có thể chia thành 3 nhóm độ dày tầng đất có năng suất sai khác rõ rệt là:

- Nhóm 1 gồm độ dày tầng đất không xác định và nhỏ hơn 30cm.
- Nhóm 2 gồm độ dày tầng đất từ 30 đến 100cm.
- Nhóm 3 gồm độ dày tầng đất trên 100cm.

Điều này cho thấy, sự khác nhau về năng suất giữa các độ dày tầng đất khác nhau là tương đối rõ rệt. Đồng thời, xu hướng độ dày tầng đất càng lớn thì năng suất rừng Keo lai càng cao. Trong đó độ dày tầng đất cho năng suất thấp nhất là loại đất xói mòn tro sỏi đá (không xác định độ dày tầng đất), bình quân là 35,3 tấn/ha. Trong khi đó cho năng suất cao nhất là độ dày tầng đất trên 100cm, với năng suất bình quân là 53,28 tấn/ha. Điều này đã khẳng định sự ảnh hưởng rõ rệt của độ dày tầng đất đến năng suất rừng trồng nói chung và rừng Keo lai nói riêng trên địa bàn nghiên cứu.

**Bảng 4.** Phân nhóm năng suất rừng Keo lai theo thành phần cơ giới

Thành phần cơ giới	Số mẫu (n)	Nhóm năng suất (tấn/ha)		
		1	2	3
Không xác định	16	35,2987		
Thịt nhẹ	108		41,1714	
Cát pha	112			44,4810
Thịt trung bình	91			45,1938
Mức ý nghĩa		1,000	1,000	0,629

***Ảnh hưởng của thành phần cơ giới đất đến năng suất***

Số lượng ô mẫu và phân nhóm năng suất rừng Keo lai theo thành phần cơ giới được thể hiện qua bảng sau.

Trong tổng số 6 loại đất được phân loại theo thành phần cơ giới thường gặp (phổ biến) thì rừng Keo lai đã được trồng và khai thác tại tỉnh Thừa Thiên Huế chỉ có 3 loại là: đất cát pha, thịt nhẹ và thịt

trung bình. Trong số đó thì đất có thành phần cơ giới đất cát pha chiếm nhiều nhất, tiếp theo là đất thịt nhẹ, đất thịt trung bình còn đất không xác định thành phần cơ giới là ít nhất (16 ô). Điều này chứng tỏ tại tỉnh Thừa Thiên Huế, diện tích rừng Keo lai được trồng trên các loại đất cát pha, thịt nhẹ và trung bình là chủ yếu còn trên các loại đất có thành phần cơ giới khác như đất cát, đất sét và đất thịt nặng thì cây Keo lai chưa được trồng

hoặc chưa được khai thác trong thời gian vừa qua.

Theo kết quả phân tích phương sai đa nhân tố và việc sử dụng tiêu chuẩn Duncan để chia nhóm thì thành phần cơ giới có thể được chia thành các nhóm theo năng suất như sau:

- Nhóm 1 gồm loại đất không xác định thành phần cơ giới đất;
- Nhóm 2 gồm loại đất thịt nhẹ;
- Nhóm 3 gồm loại đất cát pha và thịt trung bình.

Điều này cho thấy, sự khác nhau về năng suất là tương đối rõ rệt cho các loại thành phần cơ giới khác nhau và chúng tạo thành 3 nhóm tương đối tách biệt. Như vậy có thể nói thành phần cơ giới đất cũng là một trong những nhân tố có ảnh hưởng đến

năng suất của rừng trồng Keo lai trên địa bàn nghiên cứu. Đồng thời, loại đất không xác định thành phần cơ giới (đất xói mòn tro sỏi đá) cho năng suất thấp nhất (35,3 tấn/ha). Hai thành phần cơ giới đất là cát pha và đất thịt trung bình thì không có sự sai khác rõ về năng suất (từ 44,5 và 45,2 tấn/ha).

**Ảnh hưởng của độ cao với năng suất**

Độ cao sau khi xác định trực tiếp trên máy GPS, được phân chia theo các cấp đai cao khác nhau nhằm đánh giá mức độ ảnh hưởng của các cấp độ cao đến năng suất rừng Keo lai trên địa bàn nghiên cứu. Số lượng ô điều tra và năng suất bình quân theo các cấp độ cao được thể hiện ở bảng 5.

**Bảng 5.** Phân nhóm năng suất rừng Keo lai theo cấp độ cao

Cấp độ cao	Số mẫu (n)	Nhóm năng suất (tấn/ha)		
		1	2	3
Trên 700m	9	31,4811		
500 đến 700m	33	33,5848		
100 đến 300m	103	36,2629	36,2629	
300 đến 500m	5		41,3160	
Dưới 100m	177			49,5622
Mức ý nghĩa		0,083	0,053	1,000

Theo cách phân chia này, nghiên cứu đã thu thập số liệu ở các độ cao khác nhau từ dưới 100m đến trên 700m. Bên cạnh đó, phần lớn các diện tích khai thác rừng Keo lai trong thời gian qua đều tập trung chủ yếu ở độ cao dưới 300m. Số lượng diện tích keo trồng trên 300m chiếm tỷ lệ rất nhỏ. Điều này chứng tỏ tại tỉnh Thừa Thiên

Huế, phần lớn diện tích rừng Keo lai được trồng có độ cao nhỏ hơn 300m.

Theo kết quả phân tích phương sai đa nhân tố và việc sử dụng tiêu chuẩn Duncan để chia nhóm thì các cấp độ cao có thể được chia thành các nhóm theo năng suất như sau:

- Nhóm 1 gồm 300m đến trên 700m.

- Nhóm 2 gồm độ cao 100 đến 500m
- Nhóm 3 gồm độ cao dưới 100m.

Điều này cho thấy, sự khác nhau về năng suất là tương đối rõ rệt cho các cấp độ cao khác nhau và chúng tạo thành 3 nhóm tương đối tách biệt. Như vậy có thể nói độ cao cũng là một trong những nhân tố có ảnh hưởng đến năng suất của rừng trồng Keo lai trên địa bàn nghiên cứu. Đồng thời, có xu hướng là độ cao càng lớn thì năng suất càng giảm, cụ thể là ở độ cao trên 700m cho năng

suất thấp nhất (31,5 tấn/ha) còn rừng Keo lai trồng ở độ cao dưới 100m thì cho năng suất cao nhất là 49,6 tấn/ha.

**Ảnh hưởng của độ dốc đến năng suất**

Độ dốc sau khi xác định trực tiếp ngoài thực địa, được phân chia theo các cấp khác nhau nhằm đánh giá mức độ ảnh hưởng của nó đến năng suất rừng Keo lai trên địa bàn nghiên cứu. Kết quả được trình cho ở bảng 6.

**Bảng 6.** Phân nhóm năng suất rừng Keo lai theo cấp độ dốc

Cấp độ dốc	Số mẫu (n)	Nhóm năng suất (tấn/ha)				
		1	2	3	4	5
Trên 35 độ	3	22,1333				
30-35 độ	17	27,1735	27,1735			
25-30 độ	45		31,5491	31,5491		
Nhỏ hơn 3 độ	6			34,3583		
20-25 độ	50				43,2882	
15-20 độ	73				44,5148	
8-15 độ	91				47,4448	47,4448
3-8 độ	42					52,8600
Mức ý nghĩa		0,071	0,116	0,313	0,160	0,052

Nghiên cứu đã chia thành 8 cấp độ dốc khác nhau, từ dưới 3 độ đến trên 35 độ. Bên cạnh đó, phần lớn các diện tích khai thác rừng Keo lai trong thời gian qua đều tập trung chủ yếu ở độ dốc dưới 30 độ. Diện tích keo trồng trên 30 độ chiếm tỷ lệ ít hơn. Điều này chứng tỏ tại tỉnh Thừa Thiên Huế, phần lớn rừng Keo lai được trồng trên diện tích có độ dốc nhỏ hơn 30 độ.

Với việc sử dụng tiêu chuẩn Duncan để chia nhóm thì các cấp độ dốc có thể được chia thành các nhóm theo năng suất như sau:

- Nhóm 1 có độ dốc từ 30 đến 35 độ và trên 35 độ;
- Nhóm 2 gồm dốc từ 25 đến 35 độ;
- Nhóm 3 gồm độ dốc 25 đến 30 độ và nhỏ hơn 3 độ;
- Nhóm 4 gồm các độ dốc từ 8 đến 25 độ
- Nhóm 5 gồm độ dốc từ 3 đến 15 độ.

Điều này cho thấy, sự khác nhau về năng suất là tương đối rõ rệt cho các cấp độ dốc khác nhau và chúng tạo thành 5 nhóm tương đối tách biệt. Như vậy có thể nói độ

đốc cũng là một trong những nhân tố có ảnh hưởng đến năng suất của rừng trồng Keo lai trên địa bàn nghiên cứu. Đồng thời, có xu hướng là độ dốc càng lớn thì năng suất càng giảm, cụ thể là ở độ dốc trên 35 độ cho năng suất thấp nhất (22,1 tấn/ha) Trong khi đó rừng Keo lai trồng ở độ dốc từ 3 đến 8 độ thì cho năng suất cao nhất là 52,9 tấn/ha.

***Ảnh hưởng của tổng lượng mưa hàng năm đến năng suất***

Tổng lượng mưa hàng năm trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế được chia thành 4 khu vực. Số lượng ô mẫu điều tra và năng suất bình quân theo tổng lượng mưa hàng năm được thể hiện ở bảng 7.

**Bảng 7.** Phân nhóm năng suất rừng Keo lai theo tổng lượng mưa hàng năm

Tổng lượng mưa hàng năm (mm)	N	Nhóm năng suất (tấn/ha)		
		1	2	3
3000 - 3400mm	127	38,7014		
2800 - 3200mm	90		41,7571	
3200 - 3600mm	20		43,9990	
2700-2800mm	90			50,5844
Mức ý nghĩa		1,000	0,105	1,000

Số liệu trên cho thấy lượng mưa hàng năm từ 3200mm đến 3600mm thì số lượng ô mẫu điều tra chiếm tỷ lệ thấp, đây là những vùng núi cao, chủ yếu là thuộc 2 huyện miền núi. Điều này cho thấy, lượng mưa phổ biến trên địa bàn nghiên cứu là từ 2700mm đến 3400mm.

Theo tiêu chuẩn Duncan để chia nhóm thì có 3 nhóm năng suất theo tổng lượng mưa hàng năm. Đồng thời, có xu hướng là độ tổng lượng mưa càng lớn thì năng suất càng thấp, cụ thể là với lượng mưa trên 3000mm thì năng suất bình quân đạt 38,7 tấn/ha. Trong khi đó rừng Keo lai trồng ở vùng có lượng mưa dưới 2800mm thì cho năng suất cao nhất là 50,6 tấn/ha. Như vậy có thể nói tổng lượng mưa hàng năm cũng là một trong những nhân tố có ảnh hưởng

đến năng suất của rừng trồng Keo lai trên địa bàn nghiên cứu.

***Ảnh hưởng của nhiệt độ trung bình hàng năm đến năng suất***

Nhiệt độ trung bình hàng năm trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế được chia thành 4 khu vực. Số lượng ô mẫu điều tra và năng suất bình quân theo nhiệt độ trung bình được thể hiện ở bảng 8.

Từ kết quả điều tra cho thấy mức nhiệt độ trung bình hàng năm từ 18 - 22°C cũng như từ 20 - 22°C thì số lượng ô mẫu điều tra chiếm tỷ lệ thấp. Điều này cho thấy, nhiệt độ bình quân hàng năm trên địa bàn nghiên cứu từ 22 - 25°C. Theo tiêu chuẩn Duncan để chia nhóm thì có thể chia thành 3 nhóm năng suất theo nhiệt độ trung bình hàng

năm. Đồng thời, có xu hướng là nhiệt độ trung bình càng lớn thì năng suất càng cao, cụ thể là với nhiệt độ trung bình từ 20-24°C thì năng suất bình quân chỉ đạt 33,4 tấn/ha. Trong khi đó rừng Keo lai trồng ở vùng nhiệt độ trung bình hàng năm từ 24 - 25°C thì cho năng suất cao nhất là 50,8 tấn/ha. Như vậy có thể nói nhiệt độ trung bình hàng năm cũng là một trong những nhân tố có ảnh hưởng đến năng suất của rừng trồng Keo lai trên địa bàn nghiên cứu.

**Bảng 8.** Phân nhóm năng suất rừng Keo lai theo nhiệt độ trung bình năm

Nhiệt độ trung bình năm	Số mẫu (n)	Nhóm năng suất (tấn/ha)		
		1	2	3
20 -22°C	44	33,3920		
22 -24°C	97	34,2519		
18 -22°C	20		43,9990	
24 -25°C	166			50,8081
Mức ý nghĩa		0,555	1,000	1,000

### ***Ảnh hưởng của chủ quản lý đến năng suất***

Chủ quản lý là nhân tố có ảnh hưởng đến mức độ đầu tư, chăm sóc và sẽ có ảnh hưởng đến năng suất rừng trồng. Trong tổng số 327 ô điều tra, có 254 ô là do hộ gia đình quản lý và 73 ô là do các công ty lâm nghiệp quản lý. Tuy nhiên, theo kết quả phân tích phương sai đa nhân tố ở trên thì giữa hộ gia đình và công ty lâm nghiệp không có sự sai khác rõ rệt về năng suất. Điều này được thể hiện ở giá trị mức ý nghĩa lớn hơn rất nhiều giá trị 0,05. Do đó, có thể nói rằng chủ quản lý rừng là nhân tố

không có ảnh hưởng đến năng suất trên địa bàn nghiên cứu.

### ***Ảnh hưởng của phương thức trồng rừng đến năng suất***

Phương thức trồng rừng là nhân tố chủ đạo tạo nên sự khác biệt về năng suất rừng Keo lai. Nghiên cứu đã thu thập tại 135 ô rừng đã khai thác được trồng theo phương thức quảng canh và 192 ô rừng khai thác trồng theo phương thức thâm canh. Kết quả phân tích đa nhân tố đã cho thấy sự ảnh hưởng rất rõ rệt của nhân tố này đến năng suất rừng Keo lai. Trong khi năng suất bình quân của hình thức canh tác thâm canh là 52,7 tấn/ha thì với hình thức trồng quảng canh chỉ là 29,6 tấn/ha. Sự sai khác về năng suất giữa 2 phương thức trồng rừng là rất rõ rệt. Do đó, phương thức trồng là nhân tố ảnh hưởng rõ nhất đến năng suất rừng Keo lai tại Thừa Thiên Huế. Từ đó khi nghiên cứu, đánh giá mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến năng suất rừng Keo lai thì không thể bỏ qua nhân tố này. Đồng thời, cần phân tích ảnh hưởng của các nhân tố đến năng suất rừng cho từng phương thức trồng rừng khác nhau để nâng cao độ chính xác.

## **4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ**

### **4.1. Kết luận**

- Nghiên cứu đã tiến hành điều tra, thu thập số liệu trên 327 ô mẫu thuộc địa bàn của 38 xã trong 6 huyện có trồng và khai thác rừng Keo lai tại tỉnh Thừa Thiên Huế trong thời gian từ năm 2010 đến 2012. Các ô mẫu đã đảm bảo được tính đại diện và điển

hình cho các phương thức trồng, các nhân tố lập địa, khí hậu khác nhau của các khu rừng Keo lai trên địa bàn nghiên cứu.

- Đề tài đã tiến hành tìm hiểu, nghiên cứu và đánh giá sự ảnh hưởng của 9 nhân tố đến năng suất rừng Keo lai tại tỉnh Thừa Thiên Huế. Trong đó bao gồm 5 nhân tố điều kiện địa hình (loại đất, độ dày tầng đất, thành phần cơ giới đất, độ dốc, và độ cao), 2 nhân tố khí hậu (tổng lượng mưa, nhiệt độ trung bình hàng năm) và 2 nhân tố về kinh tế xã hội (chủ quản lý, phương thức trồng rừng).

- Tất cả 5 nhân tố địa hình và 2 nhân tố khí hậu được nghiên cứu đều có ảnh hưởng rõ đến năng suất rừng Keo lai trên địa bàn.

- Tuy nhiên, nhân tố chủ quản lý thì không có ảnh hưởng đến năng suất rừng keo lai.

- Trong trồng rừng cần chú ý công tác đầu tư, khuyến cáo người dân nên trồng rừng thâm canh vì năng suất của trồng rừng thâm canh cao gần gấp đôi so với trồng quảng canh như tập quán canh tác của một số địa phương.

#### 4.2. Đề nghị

- Cần xây dựng mô hình tương quan hồi quy đa biến với biến phụ thuộc là năng suất rừng và biến độc lập là các nhân tố có ảnh hưởng đến năng suất đã nghiên cứu nhằm đánh giá mức độ ảnh hưởng tổng hợp cũng như của từng nhân tố đến năng suất.

- Xây dựng các lớp bản đồ cho từng nhân tố và tập hợp để xây dựng lớp bản đồ năng suất rừng Keo lai tại Thừa Thiên Huế theo 2 phương thức trồng rừng khác nhau.

- Cần có công tác tuyên truyền, hỗ trợ và đầu tư để người dân chuyển từ trồng rừng quảng canh sang trồng rừng thâm canh để nâng cao năng suất rừng Keo lai, nâng cao hiệu quả sử dụng đất góp phần cải thiện thu nhập và sinh kế của người dân trồng rừng, góp phần phát triển bền vững vùng nông thôn miền núi.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Văn Minh, Nguyễn Thế Đặng, Dương Thanh Hà, Hoàng Hải và Đỗ Thị Lan (2006). Giáo trình Đất Lâm nghiệp - Nhà xuất bản Nông nghiệp
2. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, và Ngô Kim Khôi (2006). Phân tích thống kê trong Lâm nghiệp - Nhà xuất bản Nông nghiệp.
3. Vũ Tiến Hình và Phạm Ngọc Giao (1997). Điều tra rừng (giáo trình Đại học Lâm nghiệp). Nhà xuất bản Nông nghiệp

**Người thẩm định:** PGS.TS. Trần Văn Con



## NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH CHỈ SỐ SINH TRƯỞNG CỦA CÂY DẦU RÁI (*Dipterocarpus alatus*) TRÊN MỘT SỐ DẠNG LẬP ĐỊA Ở TỈNH BÌNH PHƯỚC

Trần Quốc Hoàn<sup>1</sup>, Phùng Văn Khoa<sup>2</sup>, Vương Văn Quỳnh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UBND tỉnh Bình Phước, NCS - Trường Đại học Lâm nghiệp

<sup>2</sup> Trường Đại học Lâm nghiệp

### TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện tại tỉnh Bình Phước bằng các phương pháp: (i) Xác lập công thức tính chỉ số sinh trưởng cho một số loại cây trồng lâm nghiệp chủ yếu; (ii) Thiết lập, phân tích phương trình hồi quy nhiều lớp phản ánh mối liên hệ giữa chỉ số sinh trưởng với các yếu tố cấu thành điều kiện lập địa (ĐKLĐ) trong môi trường STAGRAPHICS XVI; (iii) Lập trình ứng dụng để xác định giá trị chỉ số sinh trưởng của một số loại cây trồng tại mỗi điểm lập địa trong môi trường MICROSOFT VISUAL FOXPRO 9.0 (MVF9). Cơ sở dữ liệu để phục vụ cho nghiên cứu này là lưới cơ sở dữ liệu lập địa tỉnh Bình Phước được tạo bởi nhóm nghiên cứu trong những nghiên cứu trước. Những kết quả chính của nghiên cứu này bao gồm: (i) Chỉ số sinh trưởng chiều cao, đường kính của cây Dầu rái trên các ĐKLĐ. (ii) Các mô hình (phương trình) hồi quy nhiều lớp phản ánh mối liên hệ giữa chỉ số sinh trưởng của cây trồng với các yếu tố lập địa.

**Từ khóa:** Chỉ số sinh trưởng, tương quan đa biến, lập địa, Dầu rái

### Research on determining the growth index for *Dipterocarpus alatus* on the site condition of Binh Phuoc province

This research was implemented in Binh Phuoc province using the following methods: (i) Establishing the formulas for calculating the growth index of some main forest plantation species; (ii) Establishing, analyzing the multiple regression equations reflecting the relationship between the growth index and the site condition's components using the environment of STAGRAPHICS XVI; (iii) Implementing the applied programming for determining the values of the growth index of some main forest plantation species in each site cell using the environment of MICROSOFT VISUAL FOXPRO 9.0 (MVF9). The database used for this research was the site condition grids database of Binh Phuoc province which was created by the research team from the previous studies. The main results of this research include: (i) The height growth index, diameter growth index of *Dipterocarpus alatus* species; (ii) The multiple regression models reflecting the relationship between the planted species and the site condition's components.

**Keywords:** Growth index, multiple regression, site, *Dipterocarpus alatus*

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đánh giá tài nguyên đất lâm nghiệp đã được các nhà khoa học lập địa nghiên cứu ứng dụng tại Việt Nam từ những thập niên 60 của thế kỷ trước. Cùng với tiến trình hội nhập khoa học trên thế giới, đến nay các nhà khoa học lập địa Việt Nam đã có hệ thống các phương pháp đánh giá đất lâm nghiệp tương đối phong phú. Về bản chất thì các phương pháp đánh giá đất lâm nghiệp đều xuất phát từ nghiên cứu đặc điểm các yếu tố cấu thành điều kiện lập địa (ĐKLD), đánh giá mức độ ảnh hưởng của ĐKLD đến sinh trưởng hoặc năng suất của cây trồng để tiến hành phân vùng lập địa phục vụ cho sản xuất. Tuy nhiên mỗi phương pháp đều có những ưu điểm và những hạn chế nhất định. Vận dụng ưu điểm của các phương pháp đánh giá đất lâm nghiệp hiện nay, nghiên cứu này tập trung vào việc đánh giá tiềm năng đến cấp dạng lập địa và đánh giá khả năng thích hợp của một số loại cây lâm nghiệp chính với điều kiện lập địa tỉnh Bình Phước trong đó có cây Dầu rái. Cơ sở cho việc đánh giá khả năng thích hợp là mối quan hệ hữu cơ giữa chỉ số sinh trưởng với các yếu tố cấu thành ĐKLD, đây cũng là cơ sở để phân vùng khả năng thích hợp lập địa cho mỗi loài cây trồng. Vì chỉ số sinh trưởng cây trồng là thước đo phản ánh chất lượng lập địa tốt hay xấu. Mặt khác xuyên suốt quá trình thực hiện nghiên cứu này là xử lý dữ liệu từ hệ thống lưới cơ sở dữ liệu lập địa tỉnh Bình Phước với độ chi tiết đến từng điểm lập địa (tương đương 1ha) trong môi trường MVF9. Vì vậy, không thể thiếu các phương trình hồi quy nhiều lớp phản ánh mối quan hệ giữa chỉ số sinh trưởng với

các yếu tố lập địa trong các chương trình xác định chỉ số sinh trưởng cho mỗi loài cây tại mỗi điểm lập địa. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm để (i) Xây dựng được phương pháp xác định chỉ số sinh trưởng; (ii) Phân tích được mối quan hệ giữa chỉ số sinh trưởng với các yếu tố cấu thành điều kiện lập địa.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Đối tượng điều tra, khảo sát của nghiên cứu này là cây Dầu rái, dạng lập địa và các yếu tố tham gia vào phân loại dạng lập địa. Nội dung nghiên cứu bao gồm: (i) Phân tích đặc điểm sinh trưởng của cây Dầu rái. (ii) Xác lập chỉ số sinh trưởng của cây Dầu rái trên các điều kiện lập địa. (iii) Phân tích mối quan hệ giữa chỉ số sinh trưởng với các yếu tố cấu thành điều kiện lập địa. (iv) Xác định chỉ số sinh trưởng của cây Dầu rái tại mỗi điểm lập địa.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### *Kế thừa tài liệu*

Kế thừa lưới cơ sở dữ liệu lập địa, kết quả phân chia lập địa mà nhóm nghiên cứu đã thực hiện tại tỉnh Bình Phước.

#### *Điều tra ngoại nghiệp*

- Thiết lập hệ thống ô tiêu chuẩn điển hình trên đất lâm nghiệp: trên cơ sở kết quả khảo sát sơ bộ, đã xác định được 40 tuyến đại diện theo phương pháp lát cắt lan tỏa, đi qua hầu hết các dạng lập địa và các mô hình sản xuất. Nghiên cứu này đã thiết lập được 500 ô tiêu chuẩn điển hình, bố trí từ 10 - 15 ô tiêu chuẩn trên một tuyến điều tra

chi tiết. Các ô tiêu chuẩn có thể là sự lặp lại của các mô hình sản xuất, nhưng phải khác nhau về điều kiện lập địa. Tại mỗi ô tiêu chuẩn điển hình tiến hành đào phẫu diện và điều tra các chỉ tiêu về điều kiện lập địa và sinh trưởng của cây trồng.

- Điều tra bổ sung: tuy đã có 500 ô tiêu chuẩn điển hình trong đất lâm nghiệp, nhưng gồm nhiều loại hiện trạng, nhiều loại mô hình sử dụng đất khác nhau. Nên nghiên cứu này đã tiến hành điều tra bổ sung thêm 100 ô tiêu chuẩn điển hình khác ngoài lâm phần nhằm đảm bảo có đủ dung lượng mẫu để đánh giá đúng thực trạng điều kiện lập địa và chỉ số sinh trưởng của loài.

### **Xử lý nội nghiệp**

#### *Đặc điểm sinh trưởng của các loài cây được lựa chọn*

Từ kết quả điều tra trên 600 ô tiêu chuẩn điển hình, tổng hợp được các giá trị trung bình đường kính, chiều cao vút ngọn, chiều cao dưới cành, đường kính tán, mật độ, năng suất lâm sản ngoài gỗ và tuổi của mô hình sử dụng đất cho mỗi ô tiêu chuẩn; tổng hợp lại những ô tiêu chuẩn có mô hình sử dụng đất là rừng Dầu rái để tiến hành nghiên cứu về đặc điểm sinh trưởng. Cây trồng sinh trưởng và phát triển có quan hệ với nhiều yếu tố, nhưng tuổi cây trồng luôn là yếu tố được xem xét trước, đặc biệt là các nghiên cứu trong lâm nghiệp. Nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng của cây trồng theo tuổi được thực hiện như sau:

- Lập biểu đồ, đồ thị phân bố đường kính, chiều cao vút ngọn theo tuổi; thiết lập các phương trình tương quan một nhân tố

giữa đường kính, chiều cao vút ngọn với tuổi trong môi trường EXCEL và STAGRAPHICS XVI.

- Phân tích biểu đồ, đồ thị và phương trình tương quan đã xác lập được về dạng quan hệ giữa sinh trưởng với tuổi; so sánh, phân tích phân bố đám mây điểm với đồ thị phương trình tương quan để từ đó có những luận giải về ảnh hưởng chung của một điều kiện lập địa cụ thể đến sinh trưởng của cây Dầu rái.

#### *Xác lập chỉ số sinh trưởng của cây trồng*

Vì các chỉ tiêu sinh trưởng có quan hệ chặt với tuổi nên đây cũng là một trở ngại lớn khi nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố cấu thành điều kiện lập địa với sinh trưởng của cây trồng. Chất lượng của điều kiện lập địa có thể kém nhưng đã trồng được nhiều năm thì các chỉ tiêu sinh trưởng vẫn lớn và ngược lại. Khi xét trong một cấp tuổi nhất định đối với một loại cây trồng nào đó thì điều kiện lập địa càng thuận lợi, cây sinh trưởng càng nhanh và ngược lại. Mặt khác, trong nghiên cứu lâm nghiệp sẽ rất khó khăn khi tìm được dung lượng mẫu trong một cấp tuổi cho một loại cây, đại diện cho nhiều dạng lập địa khác nhau và thỏa mãn được yêu cầu về độ tin cậy khi thiết lập các mô hình toán học. Vì vậy, để thỏa mãn được yêu cầu nghiên cứu về bản chất mối quan hệ giữa sinh trưởng của cây trồng với các yếu tố lập địa, đồng thời khắc phục được những khó khăn trong điều kiện nghiên cứu thực tại, nghiên cứu này đã xác lập chỉ số sinh trưởng tương đối cho chiều cao vút ngọn và đường kính của mỗi loại cây trồng,

nhằm loại bỏ sự ảnh hưởng của yếu tố tuổi đồng thời phản ánh được chặt chẽ mối quan hệ giữa sinh trưởng với các yếu tố cấu thành lập địa. Chỉ số sinh trưởng tương đối được tính theo công thức (2.1):

$$I_{tdi} = \frac{GT_{tti}}{GT_{lti}} \quad (2.1)$$

Trong đó:

-  $I_{tdi}$  là chỉ số sinh trưởng tương đối cho một chỉ tiêu sinh trưởng nào đó của cây trồng ở ô tiêu chuẩn thứ  $i$ .

-  $GT_{tti}$  là giá trị thực tế về chỉ số sinh trưởng của cây trồng ở ô thứ  $i$ .

-  $GT_{lti}$  là giá trị lý thuyết tính theo phương trình quan hệ giữa chỉ số sinh trưởng với tuổi ở ô thứ  $i$ .

-  $i$  là ô tiêu chuẩn thứ  $i$  (điều kiện lập địa thứ  $i$ ),  $i = 1 \div n$ .

-  $n$  là dung lượng mẫu.

Chỉ số sinh trưởng tương đối ( $I_{tdi}$ ) đã loại được sự ảnh hưởng của yếu tố tuổi, lúc này chỉ số sinh trưởng chỉ còn phụ thuộc vào các yếu tố lập địa. Giá trị của nó biến thiên xung quanh giá trị 1 và phụ thuộc vào điều kiện lập địa,  $I_i > 1$  khi điều kiện lập địa tại ô tiêu chuẩn thứ  $i$  nào đó tốt hơn điều kiện lập địa chung,  $I_i = 1$  khi điều kiện lập địa ở ô tiêu chuẩn thứ  $i$  nào đó giống với điều kiện lập địa chung,  $I_i < 1$  khi điều kiện lập địa ở ô thứ  $i$  nào đó có nhiều yếu tố hạn chế hơn điều kiện lập địa chung cho cả phạm vi nghiên cứu. Đây cũng là lý do chọn  $I_i$  để nghiên cứu ảnh hưởng của điều kiện lập địa đến sinh trưởng của cây trồng.

### *Ảnh hưởng của điều kiện lập địa đến sinh trưởng của cây Dầu rái*

Trên cơ sở số liệu về điều kiện lập địa và chỉ số sinh trưởng  $I_i$  ở mỗi ô tiêu chuẩn, thiết lập các phương trình hồi quy một nhân tố và phương trình hồi quy nhiều nhân tố giữa chỉ số  $I_i$  với các yếu tố lập địa trong môi trường STAGRAPHS XVI. Phân tích những phương trình hồi quy này sẽ cho biết mức độ ảnh hưởng của các yếu tố lập địa đối với sinh trưởng của Dầu rái.

### *Xác định chỉ số sinh trưởng của cây Dầu rái tại mỗi điểm lập địa*

Lập trình ứng dụng trong MVF9 để xác định các chỉ số sinh trưởng của cây Dầu rái tại mỗi điểm lập địa trên toàn thể lưới lập địa của tỉnh Bình Phước.

## **III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

### **3.1. Đặc điểm sinh trưởng**

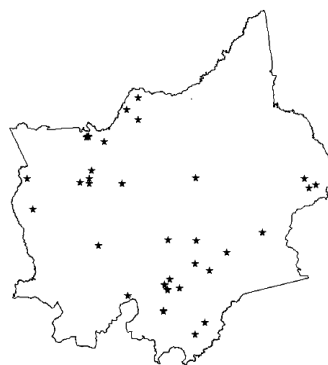
Sinh trưởng của cây rừng là căn cứ để đánh giá chất lượng lập địa. Do đặc tính sinh học của các loài cây khác nhau nên yêu cầu về điều kiện lập địa cũng khác nhau, những nơi có điều kiện lập địa càng phù hợp với đặc điểm sinh học thì cây sinh trưởng càng mạnh và ngược lại. Các chỉ tiêu cơ bản để đánh giá sinh trưởng của cây trồng là đường kính và chiều cao bình quân theo tuổi. Từ kết quả điều tra, tổng hợp và phân tích đã xác định được đặc điểm sinh trưởng cây Dầu rái như sau:

### **Đặc điểm sinh trưởng về chiều cao vút ngọn**

#### *Quan hệ giữa sinh trưởng với tuổi*

Sinh trưởng của cây rừng không những chịu sự tác động của những yếu tố ngoại cảnh mà còn chịu sự ảnh hưởng bởi chính đặc điểm sinh học của mỗi loài cây. Một trong những đặc điểm sinh học được quan tâm nhiều nhất trong nghiên cứu sinh trưởng cây trồng là quy luật sinh trưởng theo thời gian. Hay nói cách khác, thời gian là một yếu tố có ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng của cây trồng. Kết quả điều tra 42 ô tiêu chuẩn đối với cây Dầu

rái về các chỉ tiêu sinh trưởng được tổng hợp ở bảng 1. Vị trí các ô tiêu chuẩn được minh họa ở hình 1.



**Hình 1.** Vị trí điều tra, khảo sát các ô Dầu rái

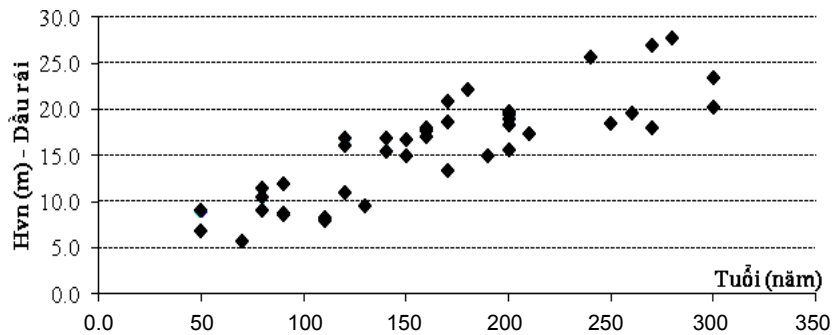
**Bảng 1.** Đặc điểm sinh trưởng cây Dầu rái

PD	Ldat	Idat	Dcao	Ddoc	Lmua	Ndo	Dday	KV	S	Tuoi	Hvn	hpt	lhvn	Dk	Dkpt	Idk
1	Fk	1,050	327	0,5	2537	25,52	125	8	50,50	12,0	10,9	13,8	0,7889	21,8	26,5	0,8253
2	Fk	1,050	160	0,5	2306	27,13	110	5	50,00	21,0	17,4	19,2	0,9042	36,8	40,5	0,9079
3	X	0,983	79	2	2057	28,24	50	22	36,00	8,0	9,0	9,9	0,9053	16,6	18,5	0,9001
4	Fk	1,050	341	4	2655	23,82	150	10	47,00	16,0	18,0	16,6	1,0809	37,2	33,2	1,1211
5	Fu	0,903	50	0,5	1900	28,13	100	65	43,00	20,0	18,4	18,8	0,9802	38,8	39,1	0,9914
6	Fp	1,130	71	0,5	2207	27,56	101	22	34,00	15,0	16,7	16,0	1,0438	34,4	31,6	1,0874
7	Fk	1,050	292	9	2437	26,53	150	6	50,00	16,0	17,0	16,6	1,0227	35,2	33,2	1,0608
8	Fp	1,130	135	0,5	2257	27,01	110	26	35,00	20,0	19,4	18,8	1,0355	41,0	39,1	1,0474
9	X	0,983	84	1,1	2097	28,02	115	15	31,46	15	15,0	16,0	0,9375	30,9	31,6	0,9767
10	X	0,983	82	1,1	2097	28,02	115	14	31,35	14	15,4	15,3	1,0042	31,4	29,9	1,0496
11	Fp	1,130	80	0,5	2097	28,02	105	19	35,33	8	11,5	9,9	1,1567	21,3	18,5	1,1501
12	Fp	1,130	80	0,5	2097	28,02	105	19	35,33	8	10,5	9,9	1,0561	19,4	18,5	1,0501
13	Fs	0,722	73	5	2057	28,13	88	53	54,44	9	8,5	11,1	0,7674	16,1	20,6	0,7818
14	X	0,983	89	3	2147	27,68	113	16	28,61	20	19,0	18,8	1,0121	40,0	39,1	1,0237
15	Fu	0,903	101	1,1	2207	26,54	96	42	40,60	20	19,7	18,8	1,0494	41,5	39,1	1,0614
16	Fk	1,050	382	0,5	2637	23,95	125	11	41,00	24	25,7	20,5	1,2504	54,8	44,5	1,2327
17	Fs	0,722	400	8	2655	23,82	97	50	45,00	11	8,3	13,0	0,6379	16,1	24,6	0,6537
18	Fk	1,050	120	0,5	2056	27,68	125	6	49,65	12	16,9	13,8	1,2228	35,1	26,5	1,3252
19	Fk	1,050	175	0,5	2056	27,56	125	6	49,83	17	18,6	17,2	1,0810	38,7	34,7	1,1151
20	Fk	1,050	148	1,1	2056	27,68	125	6	49,76	9	11,9	11,1	1,0754	23,8	20,6	1,1537
21	Fu	0,903	118	0,5	2646	26,77	94	17	49,50	16	17,6	16,6	1,0607	36,9	33,2	1,1114
22	Fk	1,050	140	6	2730	26,53	125	24	49,69	20	15,6	18,8	0,8296	32,4	39,1	0,8291

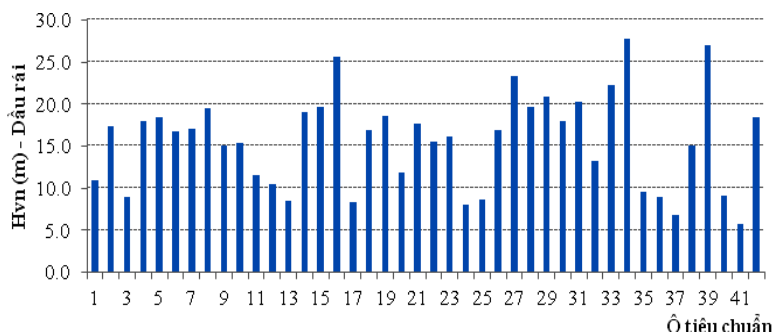
PD	Ldat	ldat	Dcao	Ddoc	Lmua	Ndo	Dday	KV	S	Tuoi	Hvn	hpt	lhvn	Dk	Dkpt	ldk
23	D	1,096	170	0,5	2655	26,66	80	2	45,64	12	16,1	13,8	1,1625	33,5	26,5	1,2669
24	Fu	0,903	103	9	2067	27,56	85	57	55,00	11	8,0	13,0	0,6149	14,8	24,6	0,6010
25	Fu	0,903	103	7	2067	27,56	90	57	54,00	9	8,7	11,1	0,7848	16,1	20,6	0,7787
26	Fp	1,130	142	4	2267	26,89	101	9	42,68	14	16,9	15,3	1,1043	35,1	29,9	1,1711
27	Fk	1,050	143	2	2307	26,89	125	6	49,60	30	23,4	22,7	1,0305	49,9	51,7	0,9649
28	Fk	1,050	110	0,5	2306	27,13	125	6	49,58	26	19,6	21,3	0,9221	41,6	47,0	0,8856
29	Fk	1,050	110	0,5	2306	27,13	125	6	49,58	17	20,9	17,2	1,2138	44,2	34,7	1,2737
30	Fu	0,903	100	0,5	2306	27,13	93	51	52,00	27	18,0	21,7	0,8309	38,1	48,2	0,7910
31	Fk	1,050	109	2	2306	27,13	125	25	49,57	30	20,3	22,7	0,8944	43,0	51,7	0,8307
32	Fs	0,722	460	7	2655	23,6	108	49	43,00	17	13,3	17,2	0,7730	27,5	34,7	0,7930
33	Fk	1,050	130	1,1	2056	28,13	125	5	49,79	18	22,2	17,8	1,2502	47,1	36,2	1,3003
34	Fp	1,130	56	0,5	1900	28,13	106	8	31,07	28	27,7	22,0	1,2582	59,1	49,4	1,1976
35	Fs	0,722	80	8	2057	28,13	90	53	54,63	13	9,6	14,6	0,6565	18,9	28,2	0,6702
36	Fk	1,050	70	0,5	2206	26,54	125	7	49,24	5	9,0	5,4	1,6628	15,4	11,1	1,3923
37	Fk	1,050	70	0,5	2206	26,54	125	7	45,00	5	6,9	5,4	1,2665	10,1	11,1	0,9178
38	D	1,096	95	6	2356	27,13	80	25	45,64	19	15,0	18,3	0,8207	31,5	37,7	0,8359
39	D	1,096	95	0,5	2356	27,13	105	2	41,00	27	27,0	21,7	1,2463	57,7	48,2	1,1963
40	Fk	1,050	174	4	2730	26,77	125	4	49,88	5	9,1	5,4	1,6813	16,3	11,1	1,4715
41	Fk	1,050	174	9	2730	26,77	70	29	49,88	7	5,7	8,7	0,6552	7,4	16,2	0,4563
42	Fu	0,903	112	11	2167	27,13	96	51	29,09	25	18,5	20,9	0,8842	39,2	45,7	0,8568
min		0,722	50	0,5	1900	23,600	50	2	28,61	5	5,7	5,4	0,615	7,4	11,1	0,456
max		1,130	460	11,0	2730	28,240	150	65	55,00	30	27,7	22,7	1,681	59,1	51,7	1,471

Mối quan hệ giữa thời gian và sinh trưởng về Hvn của cây Dầu rái trên 42 điều kiện

lập địa được trình bày ở đồ thị 1, biểu đồ 1 và phương trình (3.1)



**Đồ thị 1.** Quan hệ chiều cao vút ngọn với tuổi cây Dầu rái



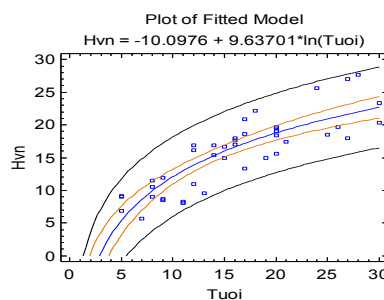
**Biểu đồ 1.** Chiều cao vút ngọn cây Dầu rái ở các ô tiêu chuẩn

Từ đồ thị 1, biểu đồ 1 và bảng 1 dễ dàng nhận thấy chiều cao được tăng lên rõ rệt theo thời gian, khi tuổi cây Dầu rái biến động từ 5 - 30 tuổi thì chiều cao vút ngọn cũng biến đổi tăng dần từ 5,7 - 27,7m. Mối quan hệ giữa Hvn của cây Dầu rái với tuổi được mô tả bởi phương trình hồi quy theo dạng đường cong logarit như sau:

$$Hvn = -10.0976 + 9.63701 * \ln(Tuoi) \quad (3.1)$$

Trong đó: Hvn là chiều cao vút ngọn (m), Tuoi là tuổi cây (năm)

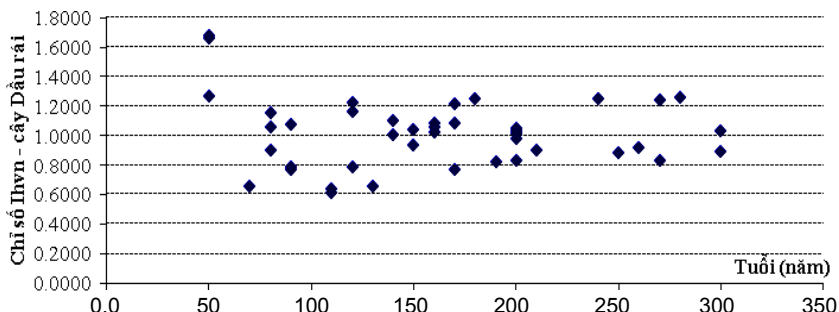
Phương trình 3.1 có hệ số tương quan R = 0.852511, giá trị kiểm định P = 0.0000. Đường cong của phương trình được minh họa ở đồ thị 2.



**Đồ thị 2.** Đường cong sinh trưởng Hvn với tuổi cây Dầu rái

*Chỉ số sinh trưởng tương đối về chiều cao*

Từ công thức 2.1 và phương trình 3.1 đã xác lập được chỉ số sinh trưởng tương đối chiều cao vút ngọn của cây Dầu rái (Ihvn) trên 42 dạng lập địa khác nhau như ở bảng 1 và minh họa quan hệ giữa Ihvn với yếu tố tuổi như đồ thị 3.



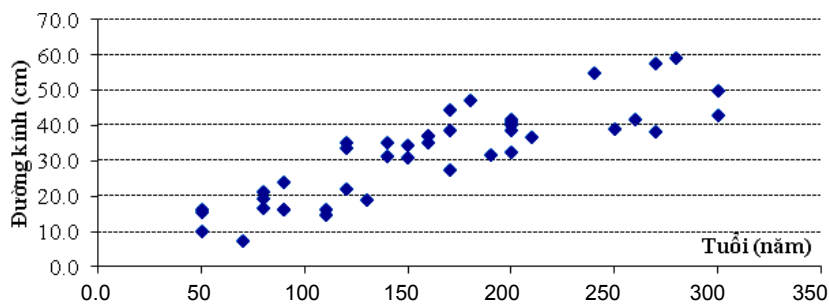
**Đồ thị 3.** Quan hệ giữa Ihvn với tuổi cây Dầu rái

Từ đồ thị 3 dễ dàng nhận thấy chỉ số sinh trưởng I<sub>hvn</sub> không còn quan hệ với yếu tố tuổi nữa, khi yếu tố tuổi biến động từ 5 đến 30 thì những điểm giá trị I<sub>hvn</sub> gần như tập hợp thành giải chạy song song với trục hoành (trục tuổi), nhìn chung độ rộng của dải này dao động từ 0,6 đến 1.6813 và đường trung tâm của dải có giá trị xấp xỉ với 1.0000.

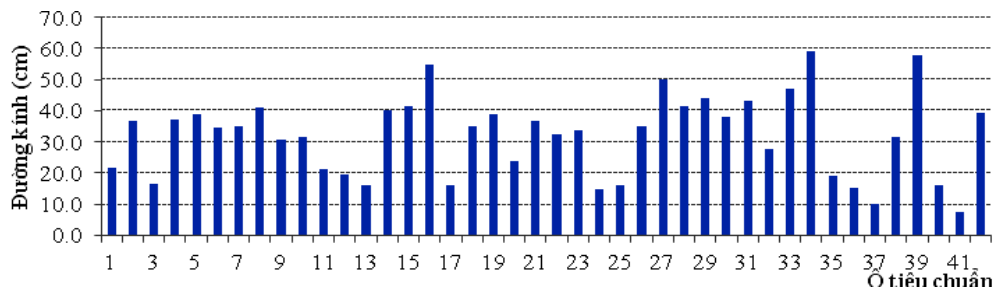
**Đặc điểm sinh trưởng về đường kính**

*Quan hệ giữa đường kính với tuổi*

Mối quan hệ giữa đường kính (D<sub>1,3m</sub>) và tuổi cây Dầu rái trên 42 ô tiêu chuẩn (điều kiện lập địa) được trình bày ở đồ thị 4 và biểu đồ 2.



**Đồ thị 4.** Quan hệ giữa đường kính với tuổi cây Dầu rái



**Biểu đồ 2.** Đường kính cây Dầu rái ở các ô tiêu chuẩn

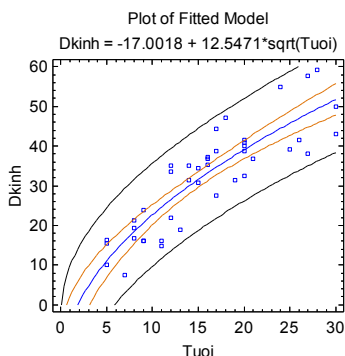
Từ đồ thị 4, biểu đồ 2 và bảng 1 dễ dàng nhận thấy đường kính được tăng lên rõ rệt theo thời gian, khi tuổi cây Dầu rái biến động từ 5 - 30 tuổi thì đường kính cũng biến đổi tăng dần từ 7,4 - 59,1cm. Mối quan hệ giữa D<sub>1,3m</sub> của cây Dầu rái với tuổi được mô tả bởi phương trình hồi quy sau:

$$D_{kinh} = -17.0018 + 12.5471 * \sqrt{Tuoi} \quad (3.2)$$

Trong đó: D<sub>kinh</sub> là Đường kính (cm), Tuoi là tuổi cây (năm).

Phương trình có hệ số tương quan R = 0,807215 và giá trị kiểm định P = 0,000. Đường cong của phương trình được minh họa ở đồ thị 5.

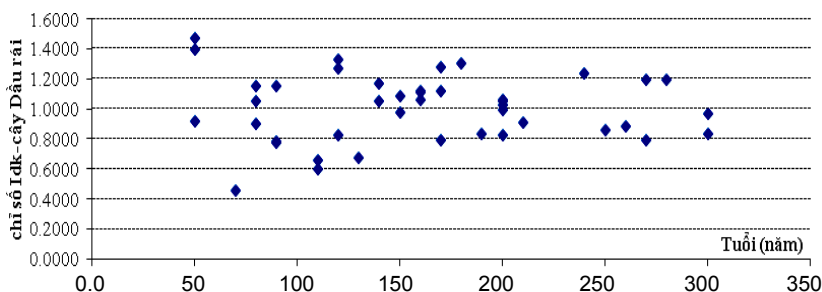




*Chỉ số sinh trưởng tương đối về đường kính*

Từ công thức 3.1 và phương trình 3.2 đã xác lập được chỉ số sinh trưởng tương đối đường kính của cây Dầu rái (Idk) trên 42 dạng lập địa khác nhau như ở bảng 1 và minh họa quan hệ giữa Idk với yếu tố tuổi như đồ thị 6.

**Đồ thị 5.** Đường cong sinh trưởng  $D_{1,3m}$  với tuổi cây Dầu rái



**Đồ thị 6.** Quan hệ giữa Idk với tuổi cây Dầu rái

Tương tự chỉ số Ihvn, từ đồ thị 6 dễ dàng nhận thấy chỉ số sinh trưởng Idk không còn quan hệ với yếu tố tuổi nữa, khi yếu tố tuổi biến động từ 5 đến 30 thì những điểm giá trị Ihvn gần như tập hợp thành dải chạy song song với trục hoành (trục tuổi), nhìn chung độ rộng của dải này dao động từ 0,456 đến 1,471 và đường trung tâm của dải có giá trị xấp xỉ với 1.0000.

Như vậy đã thiết lập được các phương trình hồi quy tuyến tính một nhân tố phản ánh mối quan hệ giữa đường kính, chiều cao với tuổi cây Dầu rái (Phương trình 3.1 và 3.2). Cả hai phương trình đều tồn tại với hệ số tương quan ở mức quan hệ chặt, đều mô tả được quy luật đường cong sinh trưởng của cây trồng. Nhưng đồ thị phương trình

đường cong của đường kính dốc hơn và có độ uốn nhỏ hơn so với đồ thị đường cong của chiều cao. Điều này cho thấy, trong quy luật sinh trưởng chung thì những chỉ tiêu sinh trưởng khác nhau cũng tạo nên những điểm khác nhau trong đường cong sinh trưởng. Sự khác nhau ở đây là tốc độ tăng trưởng theo thời gian và thời điểm đạt giá trị cực đại của các chỉ tiêu sinh trưởng khác nhau. Với đồ thị 2 và đồ thị 5 có thể dự đoán thời điểm đạt giá trị cực đại về chiều cao sẽ đến sớm hơn so với đường kính, tốc độ tăng trưởng của đường kính ít biến đổi hơn so với chiều cao. Chỉ số Ihvn và Idk của cây Dầu rái không còn phụ thuộc vào yếu tố tuổi nữa (độc lập tuyến tính với yếu tố tuổi) mà chỉ phụ thuộc vào điều kiện lập địa.

**3.2. Phân tích ảnh hưởng của ĐKLD đến sinh trưởng**

Để làm rõ hơn mối quan hệ hữu cơ, tổng hợp giữa lập địa với sinh trưởng của cây trồng, nghiên cứu này tiến hành phân tích tương quan nhiều nhân tố giữa sinh trưởng của cây trồng với các yếu tố lập địa, đồng thời tìm ra phương trình hồi quy phản ánh rõ nét nhất mối quan hệ giữa sinh trưởng

với lập địa để làm cơ sở cho việc đánh giá khả năng thích hợp và phân vùng lập địa. Phân tích tương quan nhiều nhân tố được thực hiện bằng STATGRAPHICS XVI.

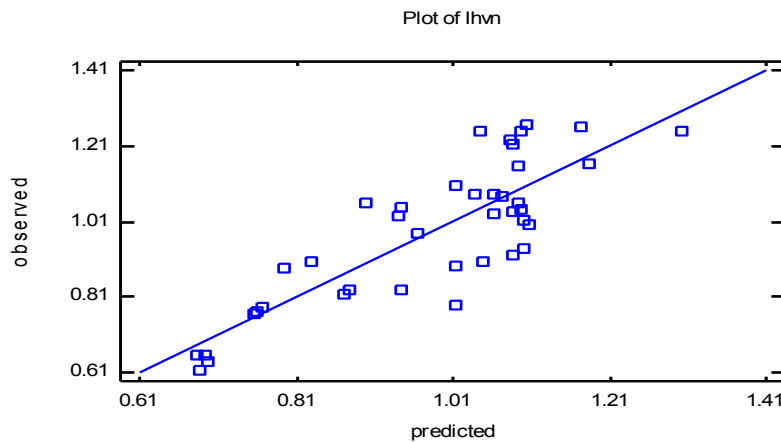
**Với chỉ số sinh trưởng Ihvn**

Loại bỏ 2 ô tiêu chuẩn có giá trị  $I_{hd} > 1,5$  để thiết lập phương trình tương quan giữa chỉ số sinh trưởng với các yếu tố lập địa, phương trình có dạng

$$I_{hvn} = 0.435491 - 0.0353123 \cdot \log(D_{cao}) + 0.273298 \cdot \log(D_{day}) - 0.0018634 \cdot (D_{doc})^2 + 0.32877 \cdot I_{dat} + 0.658863 \cdot 1/(KV)^{1.25} - 0.236942 \cdot \log(S) \tag{3.3}$$

*Trong đó:*  $D_{cao}$  là độ cao tuyệt đối (m),  $D_{day}$  là độ dày tầng đất (cm),  $D_{doc}$  là độ dốc (độ),  $KV$  là tỷ lệ kết von trong đất (%),  $S$  là tỷ lệ cấp hạt sét (%).

Mối quan hệ giữa giá trị quan sát và dự báo của phương trình được minh họa bởi đồ thị 7.



**Đồ thị 7.** Quan hệ giữa giá trị dự báo và giá trị quan sát của phương trình 3.3

Phương trình có hệ số xác định  $R^2 = 70,0408\%$  ( $R = 0,8369$ ) và giá trị kiểm định  $P$  tại Bảng ANOVA = 0,0000 nên phương trình có mức tương quan chặt và tồn tại ở độ tin cậy trên 95%. Tham số của các biến  $\log(D_{day})$ , biến  $(D_{doc})^2$ ,  $1/(KV)^{1.25}$  và  $\log(S)$  có giá trị  $P < 0,05$ , tham số của

biến  $I_{dat}$  có giá trị  $P = 0,0887$  nên tồn tại ở mức ý nghĩa 10%. Tham số của biến  $\log(D_{cao})$  và hằng số tự do tồn tại ở mức ý nghĩa trên 30%.

Kết quả kiểm định phương trình 3.3 được trình bày ở bảng 2 và bảng 3. Phân tích tương quan riêng phần đối với phương trình 3.4 cho kết quả như ở bảng 4.

**Bảng 2.** Kiểm định giả thuyết về các tham số của phương trình

Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
CONSTANT	0.435491	0.561111	0.776124	0.4432
log(Dcao)	-0.0353123	0.0386194	-0.914366	0.3672
log(Dday)	0.273298	0.0985314	2.77371	0.0090
(Ddoc) <sup>2</sup>	-0.0018634	0.000694167	-2.68437	0.0113
ldat	0.32877	0.187456	1.75385	0.0887
1/(KV) <sup>1.25</sup>	0.658863	0.217516	3.02904	0.0047
log(S)	-0.236942	0.102333	-2.3154	0.0270

**Bảng 3.** Phân tích biến lượng (Analysis of Variance)

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	0.949944	6	0.158324	12.86	0.0000
Residual	0.406329	33	0.012313		
Total (Corr.)	1.35627	39			

**Bảng 4.** Hệ số tương quan riêng phần giữa các yếu tố lập địa với chỉ số Ihvn

Ihvn		log(Dcao)	log(Dday)	(Ddoc) <sup>2</sup>	ldat	1/(KV) <sup>1.25</sup>	log(S)
	Correlation		-0.2131	0.4077	-0.2552	0.2105	0.3718
P-Value		0.2055	0.0123	0.1274	0.2111	0.0235	0.4354

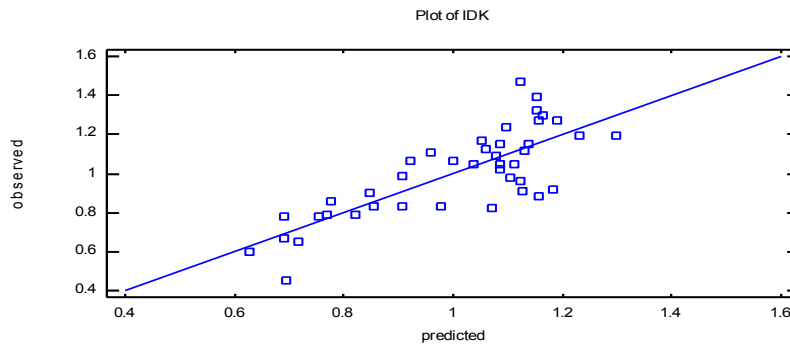
Từ bảng 4 dễ dàng nhận thấy rằng chỉ số Ihvn có quan hệ mạnh nhất với log(Dday) tầng đất (hệ số R = 0,4077), tiếp đến là 1/(KV)<sup>1.25</sup> (hệ số R = 0,3718); có mức tương quan yếu với các biến còn lại (hệ số R < 0,3), yếu nhất là mối quan hệ với biến log(S).

#### **Chỉ số sinh trưởng I<sub>dk</sub>**

Phương trình tương quan giữa chỉ số sinh trưởng I<sub>dk</sub> với các yếu tố lập địa có dạng:

$$I_{dk} = 2.19849 + 1.00237 \cdot 1/\log(Dcao) - 0.00533611 \cdot (Ddoc)^{1.5} - 4.07445 \cdot 1/\log(Dday) + 0.000624775 \cdot 1/\log(ldat) - 0.112622 \cdot \log(KV) - 0.000650636 \cdot (S)^{1.5} \quad (3.4)$$

Mối quan hệ giữa giá trị quan sát và giá trị dự báo của phương trình được minh họa bởi đồ thị 8.



**Đồ thị 8.** Quan hệ giữa giá trị dự báo và giá trị quan sát của phương trình 3.4

Các thông số thống kê cho thấy phương trình có hệ số xác định  $R^2 = 62.3599\%$  ( $R = 0.7896$ ) và giá trị P tại Bảng ANOVA = 0,0000 nên phương trình có mức tương quan chặt và tồn tại ở mức ý nghĩa 5%. Tham số của biến  $\log(KV)$ ,  $(S)^{1.5}$  và hằng số có giá trị kiểm định  $P < 0,05$ , tồn tại ở mức ý nghĩa 5%. Tham số của biến

$(Ddoc)^{1.5}$ ,  $(S)^{1.5}$  có giá trị kiểm định  $P < 0,1$ , tồn tại ở độ tin cậy 90%. Tham số của biến  $1/\log(Dday)$  có giá trị kiểm định  $P < 0,15$ , tồn tại ở độ tin cậy 85%. Tham số của biến  $1/\log(Dcao)$  chỉ tồn tại ở độ tin cậy 50%.

Kết quả kiểm định phương trình 3.4 được trình bày ở bảng 5 và bảng 6.

**Bảng 5.** Kiểm định giả thuyết về các tham số của phương trình.

Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
CONSTANT	2,19849	0,583882	3,7653	0,0006
$1/\log(Dcao)$	1,00237	1,25539	0,798453	0,4300
$(Ddoc)^{1.5}$	-0,00533611	0,00303738	-1,75682	0,0877
$1/\log(Dday)$	-4,07445	2,76122	-1,4756	0,1490
$1/\log(Idat)$	0,000624775	0,00141566	0,441332	0,6617
$\log(KV)$	-0,112622	0,032204	-3,49713	0,0013
$(S)^{1.5}$	-0,000650636	0,000380828	-1,70848	0,0964

**Bảng 6.** Phân tích biến lượng (Analysis of Variance)

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	1,26644	6	0,2110740	9,66	0,0000
Residual	0,764418	35	0,0218405		
Total (Corr.)	2,03086	41			

Như vậy, với 2 phương trình hồi quy nhiều nhân tố phản ánh mối quan hệ giữa sinh

trưởng của cây Dầu rái với các yếu tố lập địa (phương trình: 3.3 và 3.4) thì cả 2

phương trình đều tồn tại ở mức ý nghĩa 5%, có hệ số xác định  $R^2$  từ 62.3599% - 70.0408% thể hiện mức tương quan chặt, các biến tham gia là những yếu tố cơ bản để cấu thành điều kiện lập địa. Từ những phân tích này, nghiên cứu chọn phương trình 3.3 là phương trình phản ánh mối quan hệ giữa chỉ số sinh trưởng Ihvn với 6 yếu tố lập địa (có yếu tố idat) để làm căn cứ cho những nghiên cứu khác có liên quan.

### 3.3. Xác định chỉ số sinh trưởng Ihvn tại các điểm lập địa

Kết quả xác định chỉ số sinh trưởng Ihvn tại các điểm lập địa được tổng hợp, trình bày ở bảng 7.

**Bảng 7.** Thống kê giá trị chỉ số sinh trưởng chiều cao cây Dầu rái.

Thông số thống kê	Giá trị
Ihvn nhỏ nhất	0,5000
Ihvn lớn nhất	1,4300
Biến động Ihvn	0,9300
Ihvn trung bình	0,9497
Độ lệch chuẩn	0,1940
Tổng diện tích tự nhiên	683.724,25
Tổng số lượng điểm lập địa	687.446

Từ bảng 7 cho thấy giá trị Ihvn tại các điểm lập địa trên địa bàn toàn tỉnh biến động từ 0,5 đến 1,43, giá trị trung bình là 0,9497, độ lệch chuẩn là 0,1940; tổng số lượng điểm lập địa 687.446 (tương ứng với 683.724,25ha tổng diện tích tự nhiên của tỉnh).

## 4. KẾT LUẬN

Tổng hợp những kết quả nghiên cứu về chỉ số sinh trưởng của loài Dầu rái trong điều

kiện lập địa tại tỉnh Bình Phước cho phép đi đến một số kết luận sau đây:

(1) Phương trình hồi quy phản ánh quan hệ giữa chiều cao vút ngọn với tuổi có dạng:

$$H_{vn} = -10,0976 + 9,63701 * \ln(\text{Tuoi})$$

(2) Phương trình hồi quy phản ánh quan hệ giữa đường kính tại vị trí 1,3 m với tuổi có dạng:  $D_{kinh} = -17,0018 + 12,5471 * \sqrt{\text{Tuoi}}$

(3) Xác lập được chỉ số sinh trưởng chiều cao, chỉ số sinh trưởng đường kính loại bỏ được ảnh hưởng của yếu tố tuổi, chỉ phụ thuộc vào các yếu tố cấu thành ĐKLĐ để làm căn cứ cho nghiên cứu đánh giá lập địa.

(4) Phương trình hồi quy phản ánh quan hệ giữa chỉ số sinh trưởng chiều cao với các yếu tố lập địa có dạng:  $I_{hvn} = 0,435491 - 0,0353123 * \log(D_{cao}) + 0,273298 * \log(D_{day}) - 0,0018634 * (D_{doc})^2 + 0,32877 * I_{dat} + 0,658863 * 1/(KV)^{1,25} - 0,236942 * \log(S)$

(5) Phương trình hồi quy phản ánh quan hệ giữa chỉ số sinh trưởng đường kính với các yếu tố lập địa có dạng:  $I_{dk} = 2,19849 + 1,00237 * 1/\log(D_{cao}) - 0,00533611 * (D_{doc})^{1,5} - 4,07445 * 1/\log(D_{day}) + 0,000624775 * 1/\log(I_{dat}) - 0,112622 * \log(KV) - 0,000650636 * (S)^{1,5}$  (3.4)

(6) Giá trị chỉ số sinh trưởng Ihvn tại các điểm lập địa trên địa bàn tỉnh biến động từ 0,5 đến 1,43. Chỉ số sinh trưởng Ihvn được chọn là chỉ số sinh trưởng để phục vụ các nghiên cứu đánh giá khả năng thích hợp của cây Dầu rái với điều kiện lập địa.

## 5. KHUYẾN NGHỊ

Sử dụng lưới cơ sở dữ liệu lập, kết quả phân chia lập địa, đánh giá tiềm năng lập địa và xác định chỉ số sinh trưởng của loài cây trồng, cùng với sự hỗ trợ của các phần

mềm chuyên dụng để tiếp tục nghiên cứu đánh giá và phân vùng khả năng thích hợp của các mô hình sử dụng đất nông lâm nghiệp với điều kiện lập địa tỉnh Bình Phước.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Đình Sâm và Nguyễn Ngọc Bình (2001). Đánh giá tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp. Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội.
2. Đỗ Đình Sâm, Ngô Đình Quế và Vũ Tấn Phương (2005). Hệ thống đánh giá đất lâm nghiệp Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
3. FAO (1984). Land evaluation for forestry. Rome, 124 trang.
4. Lê Mộng Chân (1992). Thực vật và thực vật đặc sản rừng. Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội, trang 50 - 120.
5. Michael A., Alice A., Marl A., Richard L.C., Jay V.S., Richard S., Authur Y. (1996). Using Visual Foxpro 5. QUE Corporation, United States of America, 924 pages.
6. Ngô đình Quế (2011). Xây dựng tiêu chí và chỉ tiêu đơn vị lập địa cấp 2 và dạng lập địa cấp cho vùng trung du miền núi phía Bắc. Viện Nghiên cứu và Phát triển lâm nghiệp nhiệt đới, Hà Nội.
7. Ngô Quang Đê, Triệu Văn Hùng, Phùng Ngọc Lan, Nguyễn Hữu Lộc, Lâm Xuân Sanh, Nguyễn Hữu Vinh (1992). Lâm sinh học tập I. Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội, trang 20 - 90.
8. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình và Ngô Kim Khôi (2006). Phân tích thống kê trong lâm nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 324 trang.
9. Sajjaduzzaman, Abdus subhan Mollick, Ralph Mitlohner, Nur Muhammed, Mohammad (2005). Site index for Teak (*Tectona grandis* Linn.F.) in Forest plantation of Bangladesh. International journal of agriculture & biology <<http://www.ijab.org>>.
10. Statpoint Technologies, Inc. (2010). Centurion XVI user manual. [www. STATGRAPHICS.com](http://www.STATGRAPHICS.com)
11. Trần Quốc Hoàn, Phùng Văn Khoa, 2013. Xây dựng lưới cơ sở dữ liệu lập địa tỉnh
12. Vũ Tiến Hình, Vũ Văn Nhâm, Phạm Ngọc Giao, Lê Sĩ Việt, Ngô Sĩ Bích, Chu Thị Bình (1992). Giáo trình Điều tra quy hoạch điều chế lâm nghiệp - Học phần III. Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội, 110 trang.

**Người thẩm định:** PGS.TS. Ngô Đình Quế

## XÂY DỰNG BẢN ĐỒ HỆ SỐ K PHỤC VỤ CHI TRẢ DỊCH VỤ MÔI TRƯỜNG RỪNG TRONG LƯU VỰC

Phạm Văn Duẩn, Phùng Văn Khoa  
*Trường Đại học Lâm nghiệp*

### TÓM TẮT

Bài báo trình bày phương pháp xây dựng bản đồ hệ số K và tính toán lượng tiền chi trả dịch vụ môi trường rừng (DVMTR) đến từng lô rừng trong lưu vực. Việc lập bản đồ hệ số K tổng hợp của lưu vực được xây dựng từ 4 bản đồ xác định hệ số K thành viên, bao gồm: (1) Bản đồ xác định hệ số  $K_1$  hiệu chỉnh mức chi trả DVMTR theo trạng thái rừng; (2) Bản đồ xác định hệ số  $K_2$  hiệu chỉnh mức chi trả DVMTR theo loại rừng; (3) Bản đồ xác định hệ số  $K_3$  hiệu chỉnh mức chi trả DVMTR theo nguồn gốc hình thành rừng; và (4) Bản đồ xác định hệ số  $K_4$  hiệu chỉnh mức chi trả DVMTR theo mức độ khó khăn trong bảo vệ rừng. Nguồn dữ liệu đầu vào sử dụng cho tính toán và xây dựng bản đồ xác định các hệ số K là bản đồ hiện trạng rừng, bản đồ quy hoạch ba loại rừng, bản đồ giao đất giao rừng, bản đồ giao thông, bản đồ phân bố dân cư, bản đồ ranh giới lưu vực và mô hình số độ cao (DEM) của lưu vực. Các kết quả cho thấy, bản đồ hệ số K là công cụ rất hữu ích để hỗ trợ việc tính toán mức chi trả và lập danh sách chi trả dịch vụ môi trường rừng cho các chủ rừng trong lưu vực.

**Từ khoá:** Chi trả dịch vụ môi trường rừng, hệ số K, bản đồ, lưu vực, mô hình số độ cao

### Mapping the K coefficient for the payment for forest environmental services in watershed

This paper presents a method of mapping the K coefficient and calculating the amount of payments for forest environmental services to each forest stand in the watershed. The mapping of the synthetic K coefficient of the watershed is constructed from 4 maps of the component factors of the K coefficient, including: (1) a map defining the  $K_1$  factor correcting the PES according to the forest's state, (2) a map defining the  $K_2$  factor correcting the PES based on the forest type, (3) a map defining the  $K_3$  factor correcting the PES according to the forest's formative origin, and (4) a map defining the  $K_4$  factor correcting the PES based on the difficulty level of the forest protection. The input data used for calculating and mapping the K coefficients include the maps of forest state, 3 forest type planning, forest and land allocation, transportation network, population distribution, watershed boundary and the digital elevation model (DEM) of the watershed. The results showed that, the map of the K coefficient is very useful for calculating the payment amount and establishing the list of payments for forest environmental services for each of the forest owners in the watershed.

**Keywords:** Payment for forest environmental services, K coefficient, map, watershed, DEM

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Nghị định số 99/2010/NĐ-CP thì giá trị dịch vụ môi trường rừng (DVMTR) của một lô rừng thay đổi theo nhiều yếu tố khác nhau, trong đó chủ yếu là 4 yếu tố: (1) trạng thái rừng; (2) loại rừng; (3) nguồn gốc hình thành rừng; (4) mức độ khó khăn trong bảo vệ rừng. Để xác định lượng tiền cần chi trả cho một lô rừng của một chủ rừng cần thiết phải xác định được hệ số K tổng hợp thông qua việc xác định sự phân bố không gian của các hệ số  $K_i$  thành phần theo từng yếu tố kể trên. Vì vậy, nghiên cứu này đã được thực hiện nhằm góp phần xây dựng phương pháp lập bản đồ hệ số K phục vụ chi trả dịch vụ môi trường rừng ở nước ta.

## II. MỤC TIÊU, PHẠM VI, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Mục tiêu nghiên cứu

Xác định hệ số K tổng hợp cho các lô rừng nhằm phục vụ việc tính toán lượng tiền chi trả dịch vụ môi trường rừng cho các chủ rừng trong lưu vực.

### 2.2. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu xây dựng bản đồ xác định các hệ số K thành phần và hệ số K tổng hợp cho từng lô rừng trên toàn bộ lưu vực Sơn Diệm, Hương Sơn, Hà Tĩnh.

Việc xây dựng bản đồ xác định các hệ số K thành phần được thực hiện thông qua các phần mềm: Mapinfo, ArcGIS với dữ liệu đầu vào bao gồm bản đồ hiện trạng rừng, bản đồ quy hoạch ba loại rừng, bản đồ giao đất giao rừng, bản đồ giao thông, bản đồ phân bố dân cư, bản đồ ranh giới lưu vực và mô hình số độ cao (DEM) của lưu vực.

### 2.3. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu xây dựng bản đồ phân cấp mức độ khó khăn trong bảo vệ rừng lưu vực.
- Nghiên cứu xây dựng bản đồ xác định hệ số K theo trạng thái, loại, nguồn gốc hình thành rừng.
- Xây dựng bản đồ hệ số K tổng hợp.
- Đề xuất hướng ứng dụng bản đồ hệ số K cho việc xác định lượng tiền chi trả dịch vụ môi trường rừng cho các chủ rừng trong lưu vực.

### 2.4. Phương pháp nghiên cứu

#### *Kế thừa và quy chuẩn tài liệu*

Trong quá trình thực hiện tác giả kế thừa những tài liệu sau:

- Mô hình số hóa độ cao ASTER GDEM (được tạo ra bởi Bộ Công nghiệp, Thương mại và Kinh tế Nhật Bản phối hợp với NASA của Mỹ) với độ phân giải không gian là  $30m \times 30m$ .
- Ranh giới lưu vực được kế thừa từ kết quả nghiên cứu “Thử nghiệm phương pháp xây dựng bản đồ kiểm kê rừng trong lưu vực từ ảnh vệ tinh SPOT 5” (Phạm Văn Duẩn, Phùng Văn Khoa, 2013).
- Bản đồ giao thông, bản đồ phân bố dân cư, bản đồ giao đất giao rừng các xã trong lưu vực được kế thừa từ phòng TNMT huyện Hương Sơn và huyện Vũ Quang, tỉnh Hà Tĩnh, tỷ lệ 1/25.000.
- Bản đồ quy hoạch ba loại rừng được thu thập tại Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Hà Tĩnh.
- Bản đồ hiện trạng rừng các xã trong lưu vực Sơn Diệm được kế thừa từ sản phẩm



của dự án điểm Điều tra, kiểm kê rừng Hà Tĩnh, trên bản đồ, ứng với từng lô rừng đã có các thông tin sau: trữ lượng trung bình của 1ha rừng, trạng thái rừng và nguồn gốc hình thành rừng.

Các bản đồ đầu vào được kế thừa từ các nguồn khác nhau do các cơ quan khác nhau thực hiện nên có một số điểm không phù hợp với nhau. Vì vậy, cần phải kiểm tra và hiệu chỉnh các tư liệu bản đồ gồm: kiểm tra xác định những điểm không đúng thực tế, quy chuyển thống nhất hệ tọa độ, định dạng, bổ sung và chuẩn hoá thông tin v.v... theo phương pháp chuyên gia kết hợp với phương pháp có sự tham gia với sự hỗ trợ của những cơ quan chức năng tại địa phương.

Kết quả của việc thu thập, kiểm tra và quy chuẩn các bản đồ trong phần này nhằm có được bản đồ hiện trạng, bản đồ quy hoạch ba loại rừng, bản đồ giao đất giao rừng, bản đồ giao thông, bản đồ phân bố dân cư, mô hình số độ cao, ranh giới lưu vực phù hợp với nhau trên cùng hệ tọa độ phục vụ cho việc xây dựng bản đồ của từng hệ số K thành phần và hệ số K tổng hợp của lưu vực.

Đề tài áp dụng nguyên tắc tính hệ số K theo hướng dẫn của Nghị định số 99/2010/NĐ-CP.

### ***Phương pháp nghiên cứu cụ thể***

*Phương pháp xây dựng bản đồ phân cấp mức độ khó khăn cho bảo vệ rừng của lưu vực*

Các kết quả tham vấn các cán bộ quản lý lâm nghiệp tại huyện Hương Sơn, Hà Tĩnh và ý kiến của người dân tại 2 xã Sơn Hồng,

Sơn Kim 1 về những khó khăn trong việc bảo vệ rừng đã cho thấy rừng càng gần khu dân cư, càng gần đường giao thông, có độ cao tương đối càng thấp, có độ dốc càng nhỏ thì càng khó khăn trong quá trình bảo vệ. Vì vậy, nhóm nghiên cứu sử dụng các nguyên tắc này cho việc xây dựng bản đồ phân cấp mức độ khó khăn cho bảo vệ rừng của lưu vực.

Sử dụng bản đồ ranh giới lưu vực thông qua phần mềm ArcGIS cắt mô hình số độ cao (DEM) của khu vực để thành lập DEM của lưu vực. Từ DEM lưu vực, xây dựng bản đồ độ dốc, bản đồ độ cao lưu vực. Sử dụng kỹ thuật và các phần mềm thuộc hệ thống thông tin địa lý kết hợp bản đồ hiện trạng rừng, bản đồ độ dốc, bản đồ độ cao, bản đồ khu dân cư, bản đồ đường giao thông để xác định độ dốc trung bình, độ cao trung bình, khoảng cách từ lô rừng đến khu dân cư gần nhất, khoảng cách từ lô rừng đến đường giao thông gần nhất cho tất cả các lô rừng trong lưu vực trên bản đồ hiện trạng của lưu vực.

Mỗi chỉ tiêu độ cao, độ dốc, mức độ gần khu dân cư, mức độ gần đường giao thông được phân thành 3 cấp (1, 2, 3) dựa vào kết quả tham vấn ý kiến của các bộ quản lý rừng và chủ rừng theo khoảng giá trị của mỗi chỉ tiêu và phân cấp vào từng lô rừng trong lưu vực, cấp càng nhỏ thì mức độ khó khăn trong bảo vệ càng lớn. Chẳng hạn, nếu lô rừng có: cấp gần đường giao thông bằng 1, cấp gần khu dân cư bằng 1, cấp độ dốc bằng 1, cấp độ cao bằng 1 thì cấp khó khăn cho bảo vệ rừng bằng 1 - tức là rất khó khăn trong bảo vệ. Nếu cấp gần đường giao thông bằng 3, cấp gần khu dân

cư bằng 3, cấp độ dốc bằng 3, cấp độ cao bằng 3 thì cấp khó khăn cho bảo vệ rừng của lô rừng bằng 3 - tức là ít khó khăn trong bảo vệ, các trường hợp còn lại được xem là - khó khăn trong bảo vệ.

Theo Nghị định số 99/2010/NĐ-CP về chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng thì hệ số  $K_4$  dùng để điều chỉnh mức chi trả dịch vụ môi trường rừng theo mức độ khó khăn đối với việc bảo vệ rừng, gồm yếu tố xã hội và địa lý.  $K_4$  có giá trị bằng 1,00 đối với rừng rất khó khăn trong bảo vệ, 0,95 đối với rừng khó khăn trong bảo vệ và 0,90 đối với rừng ít khó khăn trong bảo vệ. Vì vậy, đây là căn cứ để xây dựng bản đồ mức độ khó khăn trong bảo vệ rừng cho cả lưu vực nghiên cứu.

*Phương pháp xây dựng bản đồ xác định hệ số K theo trạng thái, loại, nguồn gốc hình thành rừng*

- *Xây dựng bản đồ xác định hệ số  $K_1$  theo trạng thái rừng*

Hệ số  $K_1$  dùng để điều chỉnh mức chi trả dịch vụ môi trường rừng theo trạng thái rừng, gồm rừng giàu, rừng trung bình, rừng nghèo và phục hồi (Nghị định số 99, 2010).  $K_1$  có giá trị bằng 1,00 đối với rừng giàu, 0,95 đối với rừng trung bình và 0,90 đối với rừng nghèo và rừng phục hồi.

Phương pháp xây dựng bản đồ xác định hệ số  $K_1$ : từ bản đồ hiện trạng rừng đã có ranh giới giữa các loại rừng theo trữ lượng, tiến hành gán các giá trị  $K_1$  (1,00; 0,95; 0,90) cho từng loại rừng đó sẽ được bản đồ xác định hệ số  $K_1$  theo trạng thái rừng của lưu vực.

- *Xây dựng bản đồ xác định hệ số  $K_2$  theo loại rừng (loại chức năng chủ yếu được quy hoạch của rừng).*

Theo Nghị định số 99 của chính phủ, hệ số  $K_2$  dùng để điều chỉnh mức chi trả dịch vụ môi trường rừng theo loại rừng, gồm rừng đặc dụng, rừng phòng hộ và rừng sản xuất. Hệ số  $K_2$  có giá trị bằng 1,00 đối với rừng phòng hộ và rừng đặc dụng, 0,90 đối với rừng sản xuất. Loại rừng xác định theo quy hoạch 3 loại rừng được Ủy ban nhân dân tỉnh phê duyệt.

Phương pháp xây dựng bản đồ xác định hệ số  $K_2$ : từ bản đồ hiện trạng rừng đã có loại rừng theo quy hoạch ba loại rừng, tiến hành lựa chọn và cập nhật số liệu theo điều kiện: những lô là rừng đặc dụng hoặc rừng phòng hộ thì  $K_2=1$ , những lô là rừng sản xuất thì  $K_2=0,9$  sẽ tạo được bản đồ xác định hệ số  $K_2$  theo loại rừng của lưu vực.

- *Xây dựng bản đồ xác định hệ số  $K_3$  theo nguồn gốc hình thành rừng*

Hệ số  $K_3$  điều chỉnh mức chi trả dịch vụ môi trường rừng theo nguồn gốc hình thành rừng, gồm rừng tự nhiên và rừng trồng (Nghị định số 99, 2010).  $K_3$  có giá trị bằng 1,00 đối với rừng tự nhiên, 0,80 đối với rừng trồng.

Phương pháp xây dựng bản đồ xác định hệ số  $K_3$ : từ bản đồ hiện trạng rừng đã có nguồn gốc hình thành rừng, tiến hành lựa chọn và cập nhật số liệu theo điều kiện: những lô là rừng tự nhiên thì  $K_3=1$ , những lô là rừng trồng thì  $K_3=0,8$  sẽ tạo được bản đồ xác định hệ số  $K_3$  theo nguồn gốc hình thành rừng của lưu vực.

- *Xây dựng bản đồ xác định hệ số K tổng hợp*

Trên cơ sở các bản đồ hệ số  $K_1, K_2, K_3, K_4$ , sử dụng công cụ phân tích không gian của phần mềm ArcGIS có thể lập được bản đồ hệ số K tổng hợp theo công thức  $K = K_1 * K_2 * K_3 * K_4$ .

Sử dụng kỹ thuật chồng ghép bản đồ giao đất, giao rừng của lưu vực nên bản đồ hệ số K của lưu vực cho phép xác định hệ số K cho từng lô rừng theo các chủ rừng trong lưu vực.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Bản đồ phân cấp mức độ khó khăn cho bảo vệ rừng của lưu vực

##### *Theo mức độ gần khu dân cư và đường giao thông*

Trong quá trình khảo sát thực tế và xây dựng các bản đồ của lưu vực thấy: khu dân cư tại lưu vực tập trung xung quanh đường giao thông nên mức độ gần khu dân cư và mức độ gần đường giao thông của các lô rừng được coi là bằng nhau. Căn cứ vào ý kiến của cán bộ Lâm nghiệp địa phương và chủ rừng về những khó khăn mà họ gặp phải trong quá trình quản lý rừng, phân chia khoảng cách từ lô rừng của lưu vực đến khu dân cư hoặc đường giao thông của lưu vực thành 3 cấp: cấp 1 - có khoảng cách từ lô rừng đến khu dân cư gần nhất <5km, cấp 2 - có khoảng cách từ 5-10km, cấp 3 - có khoảng cách lớn hơn 10km. Các cấp khoảng cách này được đưa vào bản đồ

hiện trạng rừng, kết quả thành lập được bản đồ phân cấp mức độ khó khăn cho bảo vệ rừng theo mức độ gần khu dân cư và gần đường giao thông (hình 1). Kết quả thống kê cho thấy trong lưu vực: diện tích rừng có khoảng cách đến khu dân cư và đường giao thông dưới 5km chiếm 51,4%; từ 5-10km chiếm 33,7%, lớn hơn 10km chiếm 14,9%.

##### *Theo độ dốc*

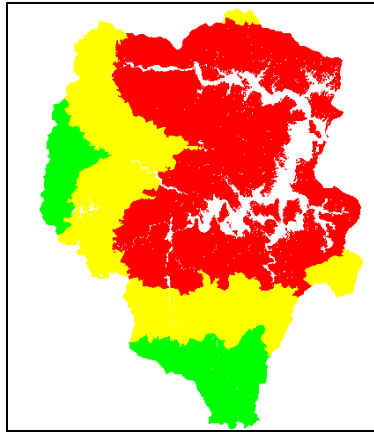
Cũng theo kết quả khảo sát, tham vấn ý kiến của cán bộ và chủ rừng tại lưu vực, sau khi xác định độ dốc trung bình các lô rừng, nhóm nghiên cứu chia độ dốc của lưu vực thành 3 cấp: cấp 1 có độ dốc <10 độ; cấp 2 có độ dốc từ 10-20 độ; cấp 3 có độ dốc lớn hơn 20 độ. Các cấp độ dốc này được đưa vào bản đồ hiện trạng rừng, cho phép thành lập được bản đồ phân cấp mức độ khó khăn cho bảo vệ rừng theo độ dốc (hình 2). Theo kết quả thống kê, tại lưu vực có 2,1% diện tích có độ dốc nhỏ hơn 10 độ, 42,4% diện tích có độ dốc từ 10 đến 20 độ và 55,5% diện tích rừng có độ dốc lớn hơn 20 độ.

##### *Theo độ cao*

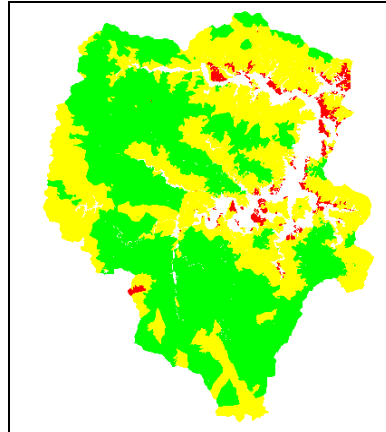
Nhóm nghiên cứu xác định độ cao trung bình các lô rừng và căn cứ vào ý kiến của chủ rừng về sự khó khăn gặp phải trong quá trình quản lý rừng do độ cao địa hình gây ra, chia độ cao của lưu vực thành 3 cấp: (1) độ cao <500m; (2) độ cao từ 500-1000m; (3) độ cao lớn hơn 1000m (hình 3). Kết quả cho thấy, diện tích rừng có độ cao dưới 500m so với mặt nước biển, chiếm

60%, từ 500-1000m so với mặt nước biển chiếm 27,8% và lớn hơn 1000m so với mặt

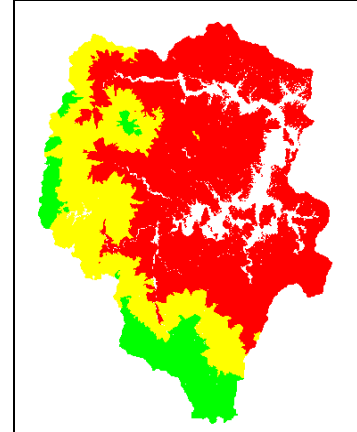
nước biển chiếm 12,1% tổng diện tích đất có rừng của lưu vực.



**Hình 1.** Phân cấp theo mức độ gần đường GT và khu DC



**Hình 2.** Phân cấp theo độ dốc



**Hình 3.** Phân cấp theo độ cao

**Cấp 1**      **Cấp 2**      **Cấp 3**

**Phân cấp mức độ khó khăn trong bảo vệ rừng lưu vực Sơn Diệm**

Mức độ khó khăn trong bảo vệ rừng của lưu vực được xác định thông qua: khoảng cách đến khu dân cư, khoảng cách đến đường giao thông, theo độ cao và theo độ dốc. Nếu lô rừng có khoảng cách đến đường giao thông hoặc khu dân cư <5km, độ cao dưới 500m, độ dốc <10 độ thì rất khó khăn trong việc bảo vệ rừng. Nếu lô rừng có khoảng cách đến khu dân cư hoặc đường giao thông >10km, độ cao lớn hơn 1000m và độ dốc lớn hơn 20 độ thì ít khó khăn trong bảo vệ rừng. Các trường hợp còn lại là khó khăn trong bảo vệ rừng. Từ nguyên tắc này, đề tài phân chia mức độ khó khăn trong bảo vệ rừng cho tất cả các lô rừng trong lưu vực và thành lập được bản đồ phân cấp mức độ khó khăn trong bảo vệ rừng của lưu vực.

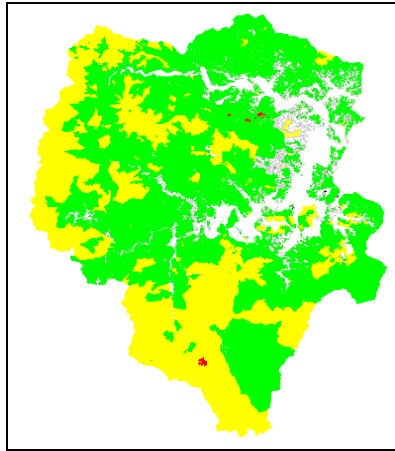
**3.2. Bản đồ xác định hệ số K thành phần và hệ số K tổng hợp cho các lô rừng trong lưu vực**

**Bản đồ hệ số K<sub>1</sub>**

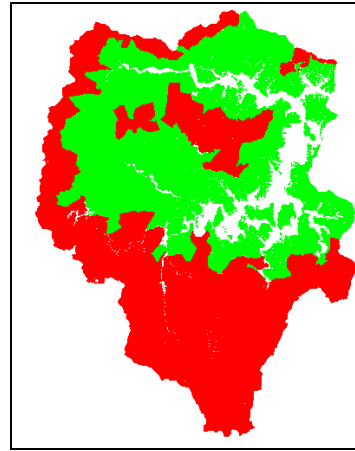
Trong tổng diện tích đất có rừng của lưu vực, rừng giàu chiếm 0,1% có hệ số K<sub>1</sub> là 1, hơn 64% diện tích rừng của lưu vực là rừng nghèo và phục hồi có hệ số K<sub>1</sub> là 0,9, còn lại 35,9% là diện tích rừng trung bình có hệ số K<sub>1</sub> = 0,95 (hình 4).

**Bản đồ hệ số K<sub>2</sub>**

Trong tổng số 69.666ha rừng của lưu vực nghiên cứu, rừng đặc dụng và phòng hộ chiếm 54,4% có hệ số K<sub>2</sub> = 1 và rừng sản xuất chiếm 45,6% có hệ số K<sub>2</sub> = 0,9 (hình 5).



**Hình 4.** Bản đồ xác định hệ số K1



**Hình 5.** Bản đồ xác định hệ số K2

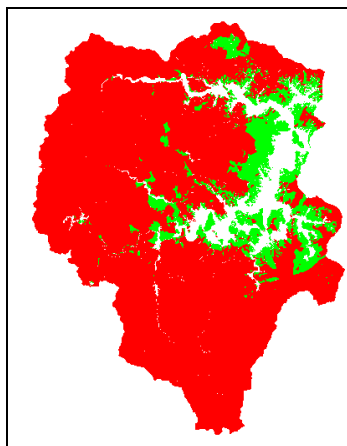


**Bản đồ hệ số K<sub>3</sub>**

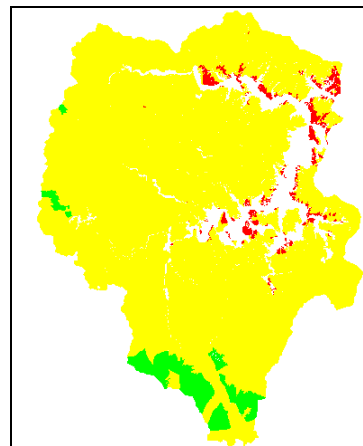
Lưu vực nghiên cứu có 90,3% diện tích là rừng tự nhiên với hệ số  $K_3=1$ , trong khi đó, diện tích rừng trồng có hệ số  $K_3=0,9$  chỉ chiếm 9,7% (hình 6).

**Bản đồ hệ số K<sub>4</sub>**

Kết quả xây dựng bản đồ xác định hệ số  $K_4$  và thống kê cho thấy, diện tích rừng rất khó khăn cho bảo vệ của lưu vực là: 1.374ha với hệ số  $K_4=1$ ; diện tích rừng ít khó khăn cho bảo vệ là 3.234ha với hệ số  $K_4=0,9$  và diện tích rừng khó khăn trong công tác bảo vệ là: 65.058ha với hệ số  $K_4=0,95$  (hình 7).



**Hình 6.** Bản đồ xác định hệ số K3



**Hình 7.** Bản đồ xác định hệ số K4

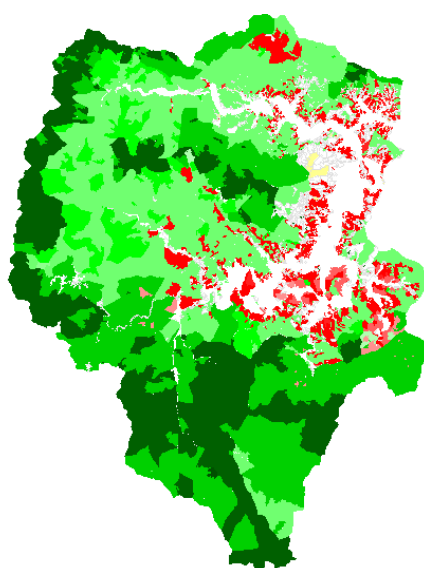


**Bản đồ xác định hệ số K tổng hợp cho từng lô rừng**

Từ bản đồ hiện trạng rừng có các trường số liệu thể hiện các hệ số  $K_i$  thành phần, xác định hệ số K tổng hợp cho từng lô rừng theo công thức:  $K=K_1*K_2*K_3*K_4$ . Kết quả cho thấy: hệ số K tổng hợp của các lô rừng trong lưu vực biến động từ 0,62 đến 0,95.

Giá trị của hệ số K tổng hợp được xác định cho từng lô rừng trong lưu vực (hình 8).

Do hệ số K tổng hợp rất khác nhau giữa các lô rừng, để giảm bớt khó khăn cho việc xác định hệ số K tổng hợp của lô rừng trong thực tế, nhóm nghiên cứu đã xây dựng bảng tra hệ số K tổng hợp cho rừng tự nhiên và rừng trồng khi biết các điều kiện của lô rừng (bảng 1, 2).



**Hình 8.** Bản đồ xác định hệ số K tổng hợp

**Bảng 1.** Bảng tra hệ số K điều chỉnh mức chi trả DVMTR cho rừng tự nhiên

Loại rừng	Hệ số K	Rừng tự nhiên								
		Rừng giàu			Rừng TB			Rừng nghèo		
Rừng đặc dụng, rừng phòng hộ	K	1,00	0,95	0,90	0,95	0,90	0,86	0,90	0,86	0,81
Rừng sản xuất	K	0,90	0,86	0,81	0,86	0,81	0,77	0,81	0,77	0,73

**Bảng 2.** Bảng tra hệ số K điều chỉnh mức chi trả DVMTR cho rừng trồng

Loại rừng	Hệ số K	Rừng trồng								
		Rừng giàu			Rừng TB			Rừng nghèo		
Rừng đặc dụng, rừng phòng hộ	K	0,80	0,76	0,72	0,76	0,72	0,68	0,72	0,68	0,65
Rừng sản xuất	K	0,72	0,68	0,65	0,68	0,65	0,62	0,65	0,62	0,58

Từ 2 bảng tra trên có thể xác định được hệ số K tổng hợp cho tất cả các lô rừng ngoài thực tế khi biết các điều kiện đầu vào: loại rừng, trữ lượng rừng, nguồn gốc rừng, mức khó khăn trong bảo vệ rừng.

Chồng xếp bản đồ hệ số K của lưu vực theo trạng thái rừng với bản đồ giao đất giao rừng của lưu vực sẽ xây dựng được bản đồ xác định hệ số K cho từng lô rừng của từng chủ rừng trong lưu vực.

### 3.3. Đề xuất hướng ứng dụng bản đồ hệ số K cho việc xác định lượng tiền chi trả dịch vụ môi trường rừng cho các chủ rừng trong lưu vực

Từ bản đồ đã xác định hệ số K cho từng lô rừng của từng chủ rừng trong lưu vực, có thể xác định lượng tiền chi trả dịch vụ môi trường rừng cho các chủ rừng trong lưu vực theo tổng tiền chi trả dịch vụ môi trường rừng cho lưu vực theo các bước sau:

*Bước 1:* Xác định diện tích rừng ứng với hệ số K tổng hợp cho toàn bộ các trạng thái rừng trong lưu vực theo công thức sau:

$$S_K = \sum_{i=1}^n S_i \quad (3.1)$$

Trong đó:

+  $S_K$  là tổng diện tích rừng được chi trả ứng với hệ số K tổng hợp theo diện tích từng loại rừng được chi trả (gọi tắt là diện tích hệ số).

+  $K_i$  là hệ số K tổng hợp điều chỉnh mức chi trả của lô rừng thứ i ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).

+  $S_i$  là diện tích của lô rừng thứ i ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).

*Bước 2:* Tính số tiền chi trả bình quân 01ha rừng đã quy đổi trong lưu vực theo công thức sau:

$$T_{BQ} = \frac{T \times S_K}{S_K} \quad (3.2)$$

Trong đó:

-  $T_{BQ}$  là số tiền bình quân được trả cho 1ha rừng đã quy đổi theo hệ số K tổng hợp.

-  $T_{LV}$  là tổng số tiền Quỹ bảo vệ và phát triển rừng Việt Nam điều phối về cho lưu vực trong năm.

-  $Q_{LV}$  là tỷ lệ % trích lại từ tổng số tiền Quỹ bảo vệ và phát triển rừng Việt Nam điều phối về cho lưu vực để chi cho các hoạt động quản lý.

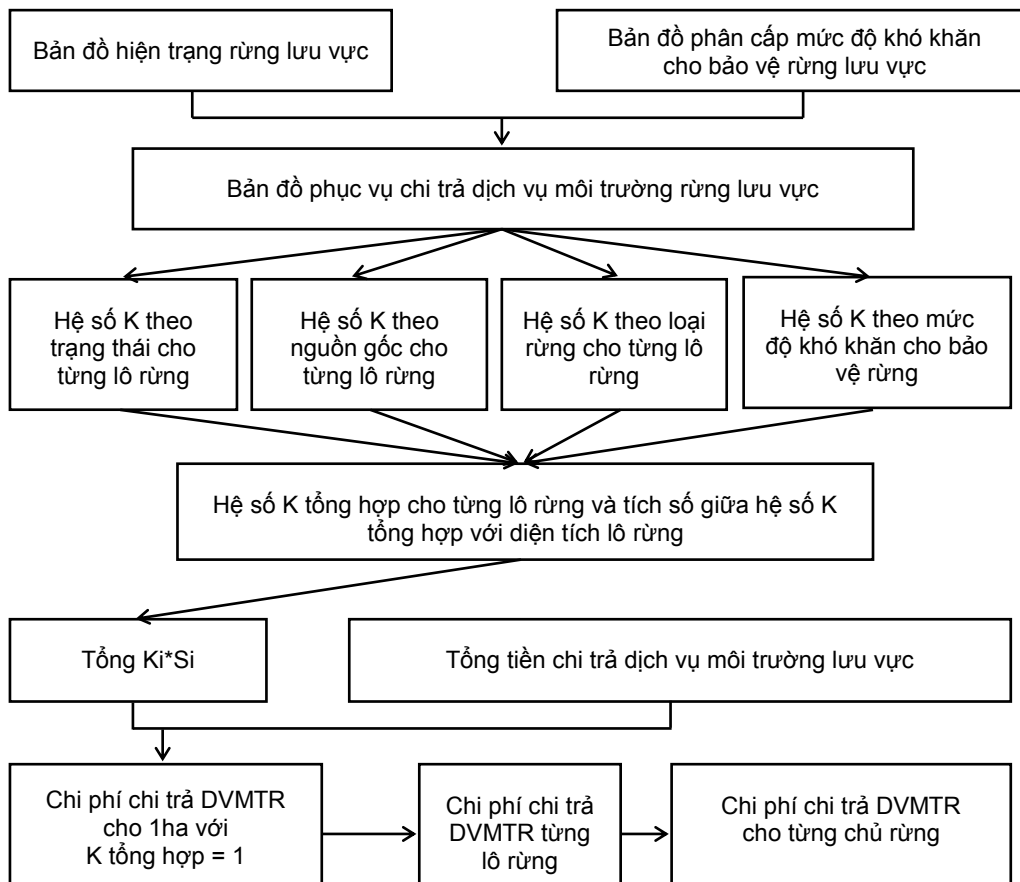
-  $Q_{DP}$  là tỷ lệ % trích lại từ tổng số tiền Quỹ bảo vệ và phát triển rừng Việt Nam điều phối về cho lưu vực để dự phòng cho trường hợp có thiên tai, khô hạn.

*Bước 3:* Xác định số tiền chi trả cho chủ rừng từ việc cung ứng dịch vụ môi trường rừng. Theo công thức:

$$T_{CR} = T_{BQ} \times S_{K(CR)} \quad (3.3)$$

Trong đó:  $T_{CR}$  là số tiền chi trả cho chủ rừng,  $S_{K(CR)}$  là tổng diện tích hệ số của chủ rừng được chi trả.

Các bước chuẩn bị dữ liệu và tính toán tiền chi trả dịch vụ môi trường cho một lưu vực có thể thực hiện theo sơ đồ sau:



**Hình 9.** Các bước chuẩn bị và tính toán tiền chi trả dịch vụ môi trường rừng cho một lưu vực

**IV. KẾT LUẬN**

Từ bản đồ giao thông, bản đồ phân bố khu dân cư, bản đồ độ cao, bản đồ độ dốc thông qua các phần mềm chuyên dụng đã xây dựng bản đồ phân cấp mức độ khó khăn cho bảo vệ rừng của lưu vực.

Kết hợp bản đồ kiểm kê rừng và bản đồ phân cấp mức độ khó khăn cho bảo vệ rừng của lưu vực, đã xây dựng được các bản đồ:

- + Xác định hệ số  $K_1$  theo trạng thái rừng,
- + Xác định hệ số  $K_2$  theo nguồn gốc rừng,
- + Xác định hệ số  $K_3$  theo loại rừng,

+ Xác định hệ số  $K_4$  theo mức độ khó khăn cho bảo vệ rừng của lưu vực.

Từ bản đồ xác định các hệ số K thành viên, xây dựng bản đồ xác định hệ số K tổng hợp của lưu vực.

Toàn bộ cơ sở dữ liệu về ranh giới, diện tích, chủ rừng, trạng thái, loại rừng và nguồn gốc hình thành rừng cần được quản lý bằng bản đồ số; lượng chi trả dịch vụ môi trường rừng có thể được tổng hợp cho từng lô rừng theo chủ rừng trong lưu vực.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nghị định số 99/2010/NĐ-CP ngày 24 tháng 9 năm 2010 của Chính phủ về chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng.
2. Phạm Văn Duẩn (2012). Nghiên cứu xây dựng bản đồ kiểm kê rừng từ ảnh vệ tinh có độ phân giải cao phục vụ xác định hệ số K và tiền chi trả dịch vụ môi trường rừng cho các chủ rừng tại lưu vực Sơn Diệm - Hương Sơn - Hà Tĩnh. Luận văn Thạc sỹ khoa học Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp.
3. Phạm Văn Duẩn, Phùng Văn Khoa (2013). Thử nghiệm phương pháp xây dựng bản đồ kiểm kê rừng trong lưu vực từ ảnh vệ tinh SPOT 5. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp.
4. Quyết định số 2284/QĐ-TTG phê duyệt Đề án triển khai Nghị định số 99/2010/NĐ-CP ngày 24/9/2010 về chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng, Hà Nội.
5. Thông tư số 34/2009/TT-BNNPTNT, ngày 10/6/2009 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về tiêu chí xác định và phân loại rừng.
6. Thông tư số 60/2012/TT-BNNPTNT Quy định về nguyên tắc, phương pháp xác định diện tích rừng trong lưu vực phục vụ chi trả dịch vụ môi trường rừng.

**Người thẩm định:** PGS.TS. Vương Văn Quỳnh

# NGHIÊN CỨU KIỂU ƯU THỂ SINH TRƯỞNG CỦA RỪNG TRỒNG THUẦN LOÀI BẠCH ĐÀN LAI TẠI TỈNH QUẢNG NINH

Bùi Thế Đồi

Đại học Lâm nghiệp

**Từ khóa:** Bạch đàn lai, đường cong Lorenz, hệ số Gini, tăng trưởng, ưu thế sinh trưởng.

## TÓM TẮT

Tại một thời điểm nhất định, mức độ đóng góp chủ yếu về tăng trưởng của nhóm cây ưu trội hoặc cây có kích thước nhỏ hơn quyết định kiểu ưu thế sinh trưởng của một lâm phần. Căn cứ vào kiểu ưu thế sinh trưởng có thể đề xuất kỹ thuật chặt nuôi dưỡng rừng cho lâm phần. Trong nghiên cứu này, rừng trồng Bạch đàn lai (giữa Bạch đàn uro và Bạch đàn cự vĩ) ở tuổi 5 có đường kính trung bình đạt 12,5cm; chiều cao đạt 16,0m và trữ lượng đạt 118m<sup>3</sup>/ha. Bạch đàn lai trồng ở chân đồi và đỉnh đồi sinh trưởng mạnh hơn ở sườn đồi. Đường cong Lorenz biểu diễn kiểu ưu thế sinh trưởng các lâm phần từ tuổi 2 đến 5 ở cả 3 vị trí địa hình đều nằm trên đường cơ sở 1:1. Điều đó phản ánh các lâm phần nghiên cứu có kiểu ưu thế sinh trưởng “ngược”, nghĩa là những cây nhỏ hơn đang đóng góp nhiều hơn vào lượng tăng trưởng của lâm phần. Kết quả này trái ngược với giả thuyết được mong đợi là ở tuổi nhỏ kiểu ưu thế sinh trưởng là “thuận”. Mật độ trồng quá thưa và kỹ thuật thâm canh rừng được xem là nguyên nhân hiện tượng này. Lâm phần có xu hướng tiếp cận trạng thái cân bằng sớm hơn. Do vậy, rừng trồng chưa cần thiết tiến hành tỉa thưa tại thời điểm này.

## Growth dominance pattern of hybrid eucalyptus stands at Northeastern province of Quang Ninh

At a given age, the main contribution of dominant or smaller trees for the stand growth will determine the stand growth dominance pattern. Based on the dominance pattern a given silvicultural practice, such as thinning would be proposed for the stand. In this paper, the five-year-old hybrid Eucalyptus (*E. urophylla* × *E. grandis*) stands reached to an average diameter of 12.5cm, the height of 16.0m, and the biomass of 118m<sup>3</sup>/ha, respectively. Trees at the bottomhill and the tophill showed the higher growth than those at middlehill area. Lorenz curves of all stands aged from 2 to 5 years old at three position dropped above the basic line (so-called “1:1 line”). This reflects that all stands are bearing the “reverse” growth dominance patterns; that means smaller (non-dominant) trees are contributing a greater part into the stand growth than the dominant ones no matter which age and/or growing position. This result is out of research hypothesis that a “positive” growth pattern was expected in this period of the stands. Low planting density and extensive techniques are probably considered as the dynamics of the stands. Therefore, it is not necessary to apply a thinning process at the present.

**Key words:** Gini coefficient, growth dominance, hybrid Eucalyptus, Lorenz curve.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sinh trưởng và phát triển của cây rừng là những quá trình sinh lý, sinh thái xảy ra thường xuyên, liên tục trong đời sống của chúng (Oliver *et al.*, 1996). Ở bất kỳ giai đoạn tuổi nào, cây rừng trong lâm phần thường có khả năng sinh trưởng khác nhau mặc dù chúng cùng loài, cùng tuổi và được chăm sóc với một chế độ như nhau. Sự khác biệt này là do kiểu gen, tốc độ chuyển hóa các nguồn lực cung cấp cho chúng khác nhau hay nói cách khác là hiệu quả sử dụng tài nguyên của từng cây không giống nhau mang lại (Binkley *et al.*, 2004). Những cây lớn hơn (còn gọi là cây trội, cây ưu trội) thường đóng góp một lượng lớn hơn về tăng trưởng cho toàn lâm phần. Tuy vậy, trong một số trường hợp, những cây nhỏ hơn (không phải cây ưu trội) cũng có thể đóng góp phần lớn hơn về lượng tăng trưởng cho lâm phần (Binkley *et al.*, 2004). Do đó, tăng trưởng của lâm phần tại một thời điểm nào đó dẫn tới một kiểu ưu thế sinh trưởng (growth dominance pattern) trong quá trình phát triển của lâm phần. Nắm bắt được đặc điểm này ở một thời điểm nhất định là cơ sở quan trọng xác định xu hướng động thái sinh trưởng của lâm phần.

Về lý thuyết, quá trình phát triển của lâm phần trải qua các giai đoạn: (1) giai đoạn cây còn non, chưa có sự cạnh tranh, các cây rừng chưa có sự khác biệt về sinh trưởng - chưa có hoặc bắt đầu có ưu thế sinh trưởng thuận; (2) giai đoạn rừng khép tán, các cây ưu trội sẽ có đóng góp nhiều hơn về tăng trưởng của lâm phần nên lâm phần có kiểu ưu thế thuận rõ nét; (3) ở giai đoạn cuối, nếu không tía thưa, các cây nhỏ hơn lại có đóng góp nhiều hơn về tăng trưởng nên lâm phần xuất hiện kiểu ưu thế nghịch. Quá trình này đã được Binkley (2002, 2003) làm rõ ở rừng trồng Bạch đàn

saligna. Như vậy, trong kinh doanh rừng, việc xác định thời điểm và kỹ thuật tía thưa có thể đem lại hiệu quả cao trong việc nâng cao năng suất và chất lượng rừng ở cuối chu kỳ kinh doanh do tác động vào đúng đối tượng để lâm phần phát huy tối đa sức sản xuất của nó (Mai Đình Hồng, 1998; Đào Công Khanh *et al.*, 1999).

Việc ứng dụng những hiểu biết về kiểu ưu thế sinh trưởng của rừng/lâm phần trong việc tía thưa rừng là có cơ sở khoa học và thực tiễn cao. Tuy nhiên cho đến nay, vấn đề này vẫn chưa được nhiều tác giả quan tâm. Vì vậy, nghiên cứu này được tiến hành với rừng trồng Bạch đàn lai thuần loài tại Việt Nam nhằm kiểm tra lại giả thuyết về quy luật ưu thế sinh trưởng đề cập trên đây và thử nghiệm phương pháp nghiên cứu định lượng sinh trưởng và phát triển của rừng/lâm phần làm cơ sở cho việc đề xuất một hướng giải quyết mới trong vấn đề tía thưa rừng trồng.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Kế thừa những tài liệu có sẵn về diện tích, lịch sử rừng trồng Bạch đàn lai cự vĩ có nguồn gốc từ Trung Quốc (được lai từ Bạch đàn Uro (*Eucalyptus urophylla*) và Bạch đàn grandis (*Eucalyptus grandis*) và tại huyện Hải Hà, tỉnh Quảng Ninh.

- Tại rừng trồng Bạch đàn lai (mật độ trồng 1333 cây/ha), lập 09 ÔTC điển hình có diện tích 400m<sup>2</sup>/ÔTC (20m × 20m) tại 3 vị trí chân đồi, sườn đồi, đỉnh đồi. Tiến hành đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng của tất cả các cây trong thời gian 5 năm (mỗi năm đo một lần). Căn cứ số liệu về D<sub>1.3</sub> và H<sub>vn</sub> của các cây trong 03 ÔTC ở mỗi vị trí địa hình khi rừng đạt 5 tuổi, tiến hành chọn và giải tích 05 cây có đường kính bằng đường kính

trung bình của lâm phần. Trên thân cây giải tích, tiến hành đánh dấu và lấy các thớt có độ dày 5cm tại các vị trí 0m, 1m, 1,3m, 2m, 3m,... Trên các thớt, kẻ 02 đường thẳng xuyên tâm vuông góc với nhau làm cơ sở rồi đếm thứ tự các vòng năm ứng với các tuổi. Với thớt 00m đếm và ghi vòng năm từ tâm ra ngoài, các thớt khác đếm và ghi vòng năm từ ngoài vào trong. Với các thớt còn lại, vòng ngoài cùng ứng với tuổi cây hiện tại, dùng thước khắc vạch để đo đường kính các tuổi ở các thớt, ghi số liệu đo được vào phiếu điều tra.

- Số liệu thu thập được xử lý bằng các phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp thông dụng (Ngô Kim Khôi, 1998). Sử dụng phương trình  $AGBw =$

$0,0662 \cdot D^{2,5}$  (Ryan *et al.*, 2004) để xác định sinh khối phần trên mặt đất (aboveground woody biomass) của từng cây Bạch đàn. Dùng đường cong Lorenz và hệ số Gini (dẫn theo Bùi Thế Đồi, 2008) để xác định kiểu ưu thế sinh trưởng của lâm phần.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Sinh trưởng và tăng trưởng của Bạch đàn lai

##### *Các chỉ tiêu sinh trưởng của lâm phần*

Tại khu vực nghiên cứu, sinh trưởng và trữ lượng của Bạch đàn lai trồng tại các vị trí địa hình khác nhau ở giai đoạn tuổi 5 được tổng hợp trong bảng 1.

**Bảng 1.** Sinh trưởng và trữ lượng của Bạch đàn lai ở tuổi 5 trên các vị trí địa hình

Vị trí	OTC	n (cây/ô)	D1.3 (cm)	Hvn (m)	M (m <sup>3</sup> /ô)	M (m <sup>3</sup> /ha)	ΔM (m <sup>3</sup> /năm)
Chân đồi	1	43	12,2	14,9	3,7055	92,64	18,528
	2	48	12,2	16,1	4,4695	111,74	22,348
	3	52	11,9	16,1	4,6068	115,17	23,034
	TB	48	12,1	15,7	4,2606	106,52	21,303
Sườn đồi	4	43	13	17,2	4,8569	121,42	24,284
	5	54	12,4	15,2	4,9041	122,60	24,520
	6	50	12,8	16,5	5,2523	131,31	26,261
	TB	49	12,73	16,3	5,0044	125,11	25,022
Đỉnh đồi	7	54	12,4	16,2	5,2267	130,67	26,133
	8	49	12,4	15,9	4,6549	116,37	23,275
	9	47	12,9	15,9	4,8322	120,81	24,161
	TB	50	12,57	16,0	4,9046	122,62	24,523
TB		49	12,46	16,0	4,7347	118,37	23,667

Kết quả bảng 1 cho thấy: Lâm phần Bạch đàn lai ở tuổi 5 có đường kính trung bình đạt 12,46cm; chiều cao cây đạt 16,0m và thể tích gỗ trung bình đạt trên dưới 0,0966m<sup>3</sup>. Các giá trị này phản ánh khả năng sinh trưởng khá mạnh của Bạch đàn lai nhất là về chiều cao. Trữ lượng lâm phần đạt trung bình 118,367m<sup>3</sup>/ha, tăng

trung bình quân hàng năm đạt 23,67m<sup>3</sup>. Tuy nhiên, kết quả phân tích chưa xác định được sự khác nhau về sinh trưởng đường kính và chiều cao của Bạch đàn lai tại 3 vị trí chân, sườn và đỉnh đồi trong khu vực nghiên cứu ngoại trừ tăng trưởng về trữ lượng gỗ ở chân đồi được xác định kém hơn ở sườn và đỉnh đồi.

**Sinh trưởng và thể tích cây giải tích tại 3 vị trí địa hình**

Căn cứ vào số liệu đo đếm các cây tiêu chuẩn được giải tích, sinh trưởng và thể

tích theo tuổi của loài Bạch đàn lai tại 3 vị trí chân đồi, sườn đồi và đỉnh đồi được tổng hợp trong bảng 2 như sau:

**Bảng 2.** Sinh trưởng và thể tích của cây giải tích tại các vị trí địa hình

Vị trí	Chỉ tiêu	Tuổi				
		1	2	3	4	5
Chân đồi	Dmin (cm)	1,6	2,2	2,6	3,0	4,2
	Dmax (cm)	8,5	11,0	13,5	16,8	18,3
	Dtb (cm)	4,6	7,0	8,4	7,0	4,6
	SD	1,70	2,23	2,64	3,47	3,69
	S%	37,26	31,98	31,40	32,40	30,50
	V (m <sup>3</sup> )	0,0014	0,0092	0,0312	0,0687	0,1167
	$\Delta V$ (m <sup>3</sup> )		0,0078	0,022	0,0375	0,048
Sườn đồi	Dmin (cm)	1,2	2,0	2,5	3,0	3,5
	Dmax (cm)	8,1	11,4	15,0	16,5	18,0
	Dtb (cm)	4,5	6,5	9,4	11,3	12,7
	SD	1,68	2,13	2,83	3,27	3,45
	S%	37,21	32,87	30,15	28,88	27,16
	V (m <sup>3</sup> )	0,0016	0,0068	0,024	0,0502	0,0903
	$\Delta V$ (m <sup>3</sup> )		0,0052	0,0173	0,0262	0,0401
Đỉnh đồi	Dmin (cm)	2,0	2,6	3,1	3,7	4,2
	Dmax (cm)	8,6	11,3	14,4	17,2	18,5
	Dtb (cm)	4,6	6,9	8,9	11,4	12,6
	SD	0,97	1,81	2,43	2,96	3,14
	S%	21,07	26,22	27,24	26,07	24,95
	V (m <sup>3</sup> )	0,0002	0,0075	0,032	0,0756	0,1192
	$\Delta V$ (m <sup>3</sup> )		0,0074	0,0244	0,0437	0,0435

Kết quả nghiên cứu trong bảng 2 cho thấy: Bạch đàn lai tuổi 1 (năm 2008) tại vị trí chân đồi có giá trị Dmin chỉ đạt 1,6cm, Dmax đạt 8,5cm, biến động 37,3%. Tuy nhiên ở tuổi 5 (năm 2012), giá trị Dmin là 4,2 và Dmax là 12,1cm và hệ số biến động chỉ còn 30,5%. Điều này chứng tỏ khi lớn lên, mức độ chênh lệch về kích thước giữa các cây trong lâm phần đã giảm. Tại vị trí sườn đồi, đường kính nhỏ nhất của cây Bạch đàn tuổi 1 chỉ đạt 1,2cm, Dmax đạt 8,1cm, biến động 37,2%. Khi tuổi tăng dần mức độ biến động về D giảm. Đến tuổi 5, giá trị Dmin là 3,5cm và

Dmax là 18,0cm nhưng hệ số biến động chỉ còn 27,16%. Trong khi đó, giá trị Dmin của cây giải tích ở tuổi 1 chỉ đạt 2cm, Dmax đạt 8,6cm, biến động 21,1%. Khi tuổi tăng dần mức độ biến động về D tăng sau đó giảm ở tuổi 5 (24,95%).

Tại tuổi 5, chiều cao cây được trồng tại 3 vị trí chân, sườn, đỉnh đều đạt trên 14m. Cây được trồng tại vị trí đỉnh đồi tiếp tục thể hiện sự vượt trội về sinh trưởng so với cây được trồng tại chân đồi và sườn đồi. Mặc dù cây tại vị trí chân đồi tăng trưởng mạnh về đường kính nhưng phát triển không

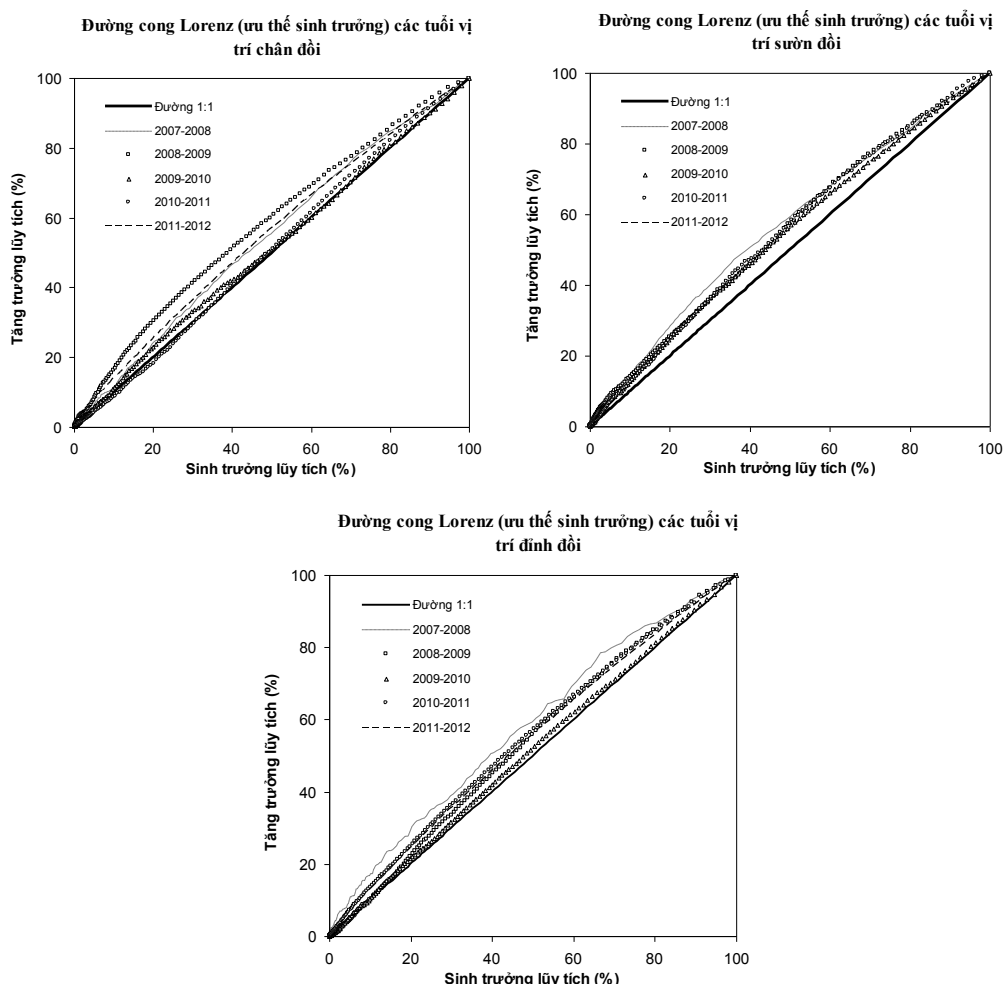
đồng đều mà chủ yếu tập trung ở độ cao dưới 2m. Trong khi đó, cây trồng ở đỉnh đồi có độ thon khá đồng đều.

Bạch đàn lai được trồng ở chân đồi và đỉnh đồi có tốc độ sinh trưởng mạnh hơn so với được trồng ở sườn đồi. Giai đoạn khoảng 4 năm đầu, cây được trồng ở đỉnh đồi sinh trưởng và phát triển mạnh. Tuy nhiên, thời gian sau đó, cây được trồng tại chân đồi có sự phát triển mạnh mẽ hơn do ít bị rửa trôi nhận được nhiều dinh dưỡng từ đỉnh đồi và sườn đồi do quá trình xói mòn và rửa trôi tạo ra. Nếu đánh giá theo tuổi, bạch đàn sinh

trưởng và phát triển mạnh từ tuổi thứ 3 và mạnh nhất vào tuổi 4, 5.

**3.2. Kiểu ưu thế sinh trưởng của lâm phần Bạch đàn lai**

Với mỗi vị trí địa hình, kết quả kiểm tra sai dị về sinh trưởng cho thấy, D1.3 và Hvn của Bạch đàn lai giữa 03 ÔTC trong cùng một vị trí địa hình chưa có sự khác biệt rõ rệt. Vì vậy, nghiên cứu này đã tiến hành gộp chúng thành 01 mẫu nhằm xác định đường cong Lorenz và hệ số Gini cho từng năm của mỗi vị trí.



**Biểu đồ 1.** Đường cong Lorenz mô tả kiểu ưu thế sinh trưởng của các lâm phần Bạch đàn lai từ tuổi 1 (2007-2008) đến tuổi 5 (2011-2012) trên các vị trí địa hình khác nhau

Kết quả nghiên cứu trong biểu đồ 1 và bảng 3 cho thấy: Đường cong Lorenz mô tả quan hệ giữa tăng trưởng lũy tích và sinh trưởng về sinh khối của lâm phần Bạch đàn lai 5 tuổi tại vị trí chân đồi ở các tuổi 1, 2, 3, 4 và 5 có một điểm chung là đều nằm trên đường thẳng 1:1. Điều này cho thấy, từ tuổi 1 đến tuổi 5, lâm phần Bạch đàn lai

trồng đều có kiểu ưu thế sinh trưởng nghịch. Nghĩa là những cây nhỏ hơn hiện đang có đóng góp nhiều hơn về tăng trưởng cho lâm phần. Tuy nhiên sự đóng góp này là chưa đáng kể, bởi giá trị tuyệt đối Gini nhỏ hơn 0,2 (dấu “-” thể hiện kiểu ưu thế sinh trưởng nghịch).

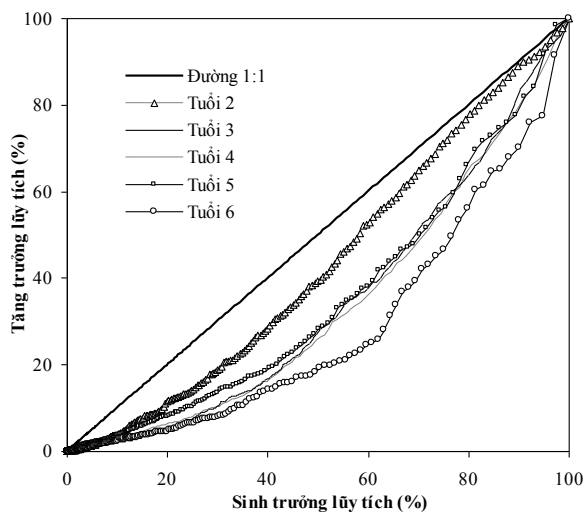
**Bảng 3.** Hệ số Gini theo tuổi của Bạch đàn lai theo trên các vị trí địa hình

Vị trí	Tuổi				
	1	2	3	4	5
Chân đồi	-0,0834	-0,1530	-0,0261	-0,0087	-0,0947
Sườn đồi	-0,1305	-0,1018	-0,0904	-0,1012	-0,0863
Đỉnh đồi	-0,1572	-0,0734	-0,0277	-0,0962	-0,0802

Giống như ở vị trí chân đồi, đường cong Lorenz mô tả quan hệ giữa tăng trưởng lũy tích và sinh trưởng về sinh khối của lâm phần bạch đàn lai tại vị trí sườn đồi và đỉnh đồi ở các tuổi 1, 2, 3, 4 và 5 đều nằm phía trên đường cơ sở 1:1. Như vậy, lâm phần Bạch đàn lai trồng đều có kiểu ưu thế sinh trưởng nghịch. Nghĩa là những cây nhỏ hơn có đóng góp nhiều hơn về tăng trưởng cho lâm phần so với những cây có kích thước lớn hơn. Tuy nhiên sự đóng góp này là chưa đáng kể, Giá trị Gini có xu hướng giảm về giá trị tuyệt đối theo tuổi (bảng 3). Kết quả này cho thấy, lâm phần Bạch đàn lai ở các vị trí nghiên cứu đang có xu hướng tiếp cận trạng thái cân bằng, mà ở đó cây lớn và cây nhỏ đều có đóng góp như nhau cho tăng trưởng về sinh khối của lâm phần hoặc nhóm cây nhỏ có đóng góp nhiều hơn một chút cho tăng trưởng của lâm phần. Kết quả này là do mật độ trồng Bạch đàn lai thấp, sau 5 năm rừng trồng vẫn chưa khép tán, vai trò của cây ưu trội vẫn chưa được thể hiện. Hơn nữa, rừng trồng bạch đàn được kinh doanh với cường

độ cao, công tác chăm sóc (bón phân, tưới nước, tỉa cành...) trong thực tiễn được triển khai đầy đủ tại các lâm phần rừng trồng bạch đàn này.

So sánh với những nghiên cứu trước đây ở các lâm phần trồng Bạch đàn saligna ở Hawaii (Ryan *et al.*, 2004; Bùi Thế Đồi, 2008) ở biểu đồ 2, ở giai đoạn tuổi nhỏ của lâm phần Bạch đàn saligna với mật độ trồng 10.000 cây/ha, đường cong Lorenz luôn nằm ở phía dưới đường chéo 1:1 khi rừng trồng đạt được 2 đến 10 tuổi. Có nghĩa là giá trị Gini luôn dương hay nói cách khác, kiểu ưu thế sinh trưởng “thuận” đã xuất hiện trong giai đoạn đầu của quá trình phát triển của rừng trồng. Khi đó, các cây có kích thước lớn hơn sớm phát huy được khả năng cạnh tranh của chúng nên có mức độ sinh trưởng và khả năng đóng góp cho tăng trưởng sinh khối nhiều hơn những cây nhỏ. Hơn thế nữa, mức độ ưu thế thuộc về các cây có kích thước lớn lại càng rõ rệt khi tuổi tăng lên, tức là sức cạnh tranh của các cây trong lâm phần càng trở lên gay gắt hơn.



**Biểu đồ 2.** Ưu thế sinh trưởng của Bạch đàn saligna (*E. saligna*) trồng thuần loài tại Pepeekeo, Hawaii ở các tuổi khác nhau (Nguồn: Theo Ryan et al. 2004)

Kết quả trên cũng thể hiện rõ ở bảng 4 thông qua các giá trị Gini của từng giai đoạn tuổi của lâm phần Bạch đàn saligna trồng từ tháng 4/1994 tại Hawaii.

**Bảng 4.** Giá trị Gini của lâm phần Bạch đàn saligna ở các tuổi khác nhau

Giai đoạn	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-04
Hệ số Gini	0,1327	0,3077	0,3233	0,2858	0,4261	0,6716

Tóm lại, qua kết quả nghiên cứu ưu thế sinh trưởng ở rừng trồng bạch đàn lai tại Quảng Ninh, nhận thấy rằng, ở cả ba vị trí, tính đến tuổi thứ 5, kiểu ưu thế sinh trưởng vẫn phổ biến là kiểu ưu thế “nghịch”, tức là các cây có kích thước nhỏ hơn vẫn đang có tốc độ tăng trưởng nhanh hơn hoặc ít nhất là ngang bằng với số cây có kích thước lớn hơn trong lâm phần. Như vậy, khi rừng còn non, các cây rừng được trồng với mật độ tương đối thưa (1.200 - 1.333 cây/ha) lại được áp dụng các biện pháp thâm canh tốt như ở khu vực nghiên cứu thì có thể khẳng định cơ hội cho sinh trưởng của các cây trong lâm

phần là gần như nhau. Đến tuổi 5, khi rừng bắt đầu khép tán, lúc này những cây có kích thước lớn sẽ có sức cạnh tranh tốt hơn, và bắt đầu xuất hiện xu hướng tăng nhanh hơn về sinh khối cho lâm phần. Tuy nhiên, để thấy rõ hơn về điều này, cần thiết phải tiếp tục nghiên cứu trong những năm tiếp theo, nhất là giai đoạn rừng đã khép tán hoàn toàn (trường hợp nghiên cứu ở Hawaii).

**IV. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ**

**4.1. Kết luận**

- Bạch đàn lai trồng thuần loài đều tuổi ở khu vực nghiên cứu có khả năng sinh



trường khá tốt ở cả ba vị trí địa hình. Sau 5 năm, đường kính bình quân đạt 12,46cm; chiều cao đạt 16,0m; trữ lượng đạt 118,37m<sup>3</sup>/ha, tăng trưởng bình quân hàng năm đạt 23,7m<sup>3</sup>/ha/năm.

- Kiểu ưu thế sinh trưởng của tất cả các lâm phần bạch đàn lai trồng thuần loài với mật độ thấp, ở giai đoạn tuổi nhỏ (rừng chưa khép tán) có dạng ưu thế “nghịch” ở cả ba vị trí địa hình nghiên cứu. Điều này hoàn toàn khác với những nghiên cứu trước đây đối với các lâm phần bạch đàn trồng với mật độ lớn, sớm khép tán.

- Kết quả nghiên cứu này cũng là cơ sở để đề xuất biện pháp kỹ thuật thâm canh rừng.

#### 4.2. Kiến nghị

Nghiên cứu ưu thế sinh trưởng của rừng trồng là một vấn đề khá mới mẻ mà chưa có nhiều tác giả ở Việt Nam nghiên cứu. Nghiên cứu này cũng chỉ có tính chất thăm dò, thử nghiệm một phương pháp mới trong nghiên cứu định lượng quá trình sinh trưởng và phát triển rừng. Để có được những kết luận chính xác cần có số liệu theo dõi đo đếm chi tiết của các lâm phần nghiên cứu trong nhiều năm và với nhiều lâm phần có những đặc trưng khác nhau như mật độ trồng, mức độ tác động...

Có thể mở rộng nghiên cứu đối với các lâm phần trồng của các loài cây khác như thông, keo, mỡ... để có những cơ sở lý luận và thực tiễn phục vụ công tác trồng rừng thâm canh.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1. Binkley, D. (2004). A hypothesis about the interaction of tree growth dominance and stand production through stand development. *Forest Ecology and Management* 190, 265-271.
2. Binkley, D., Senock, R., Bird, S., Cole, T. (2003). Twenty years of stand development in pure and mixed stands of *Eucalyptus saligna* and nitrogen-fixing *Facaltaria mollucana*. *Forest Ecology and Management* 182, 93-102.
3. Binkley, D., Stape, J.L., Ryan, M.G., Barnard, H., Fownes, J. (2002). Age-related decline in forest ecosystem growth: an individual-tree, stand-structure hypothesis. *Ecosystems* 5, 58-67.
4. Bui The Doi (2008). Patterns of growth dominance and neighborhood effects in *Eucalyptus* plantations and tropical forests. Colorado State University.
5. Đào Công Khanh, Trần Lâm Đồng (1999). Tia thừa trong kinh doanh rừng trồng, Thông tin khoa học kỹ thuật lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, số 1/1999.
6. Mai Đình Hồng (1998). Sinh trưởng của cây mô Bạch đàn urô sau 2,5 tuổi. *Tạp chí lâm nghiệp* số 8/1998.
7. Ngô Kim Khôi (1998). Thống kê toán học trong lâm nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
8. Oliver C. D., and Larson B. C. (1996). *Forest Stand Dynamics*. John Wiley & Sons, Inc. The U.S.
9. Ryan, M.G., Binkley, D., Fownes, J.H., Giardina, C.P., Senock, R.S. (2004). An experimental test of the causes of forest growth decline with stand age. *The Ecological Society of America*.

**Người thẩm định:** TS. Nguyễn Tử Kim

## LẬP BIỂU CẤP NĂNG SUẤT RỪNG TRỒNG KEO TAI TƯỢNG (*Accacia mangium*) BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG CONG ĐỊNH HƯỚNG (Guide Curve)

**Phan Minh Sáng**

*Viện Nghiên cứu Lâm sinh - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*

### TÓM TẮT

Phương pháp đường cong định hướng (guide curve) dựa trên số liệu từ các ô tiêu chuẩn tạm thời là một trong ba phương pháp phân chia cấp năng suất theo chiều cao của lâm phần rừng trồng thuần loại đều tuổi. Từ số liệu điều tra rừng trồng Keo tai tượng (*Accacia mangium*) trên toàn quốc, đã thử nghiệm phương pháp đường cong định hướng vào phân chia cấp năng suất cho loài này. Kết quả cho thấy, phương pháp này phù hợp để lập biểu cấp năng suất cho rừng trồng thuần loại, đều tuổi. Ở giai đoạn phát triển đầu của rừng trồng, phương pháp đường cong định hướng còn tỏ ra phù hợp với đặc điểm của rừng hơn so với phương pháp lập biểu cấp năng suất từ số liệu cây giải tích.

**Từ khóa:** *Cấp năng suất, đường cong định hướng, Keo tai tượng, ô tiêu chuẩn tạm thời*

### Guide curve site model for *Acacia mangium* plantation

Guide curve based on height - age data of temporary plots is one of three approaches to model site classes of monoculture even age plantations. In this study, the guide curve is used to estimate site productivity of *Accacia mangium* plantations in Vietnam. The results reveal that, this method is reliable and acceptable to use for site class modeling for monoculture even age plantation. The guide curve appears more suitable with stand height growth characteristic at initial development stage of plantation than site class method based on stem analysis data.

**Keywords:** *Model site, guide curve, Accacia mangium, temporary plots*

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cấp năng suất là nhân tố biểu thị sức sản xuất của lâm phần. Theo Vanclay (1998), Skovsgaard và Vanclay (2008) cấp năng suất của lập địa có thể được đánh giá bằng các phương pháp: 1) Dựa vào các nhân tố

*lập địa*; 2) Dựa vào các yếu tố thực bì (*thực vật*) và 3) Dựa vào các *yếu tố trung gian* (Skovsgaard & Vanclay, 2008; Vanclay, 1998). Bảng 1 dưới đây mô tả tóm tắt các phương pháp này:

**Bảng 1.** Các phương pháp đánh giá năng suất lập địa

Phương pháp	Lập địa	Trung gian	Thực vật	Đo đếm thực vật
Trực tiếp	Kết cấu đất Độ ẩm và dinh dưỡng đất Quang hợp			Tiết diện ngang Thể tích/trữ lượng
Trung gian	Đá mẹ	Độ sâu tầng canh tác Dạng mùn	Thực bì (tầng dưới tán)	
Không trực tiếp	Khí hậu Địa sinh học Tọa độ địa lý		Đặc điểm quần thể thực vật	Sinh trưởng chiều cao

Bổ sung từ Skovsgaard và Vanclay (2008).

Các phương pháp nêu trên đều đã được nhiều tác giả trên thế giới và ở Việt Nam nghiên cứu và cho kết quả tốt. Mặc dù vậy, phương pháp phân chia cấp năng suất truyền thống, đạt độ tin cậy và dễ áp dụng trong sản lượng rừng vẫn là sử dụng sinh trưởng chiều cao theo thời gian làm chỉ tiêu phân chia cấp đất (Burkhart & Tomes, 2012; Weiskittel et al., 2011). Để lập biểu cấp năng suất theo chiều cao lâm phần, có ba dạng số liệu được sử dụng: số liệu đo đếm định kỳ trong nhiều năm từ ô tiêu chuẩn định vị, đo đếm từ ô tiêu chuẩn tạm thời và số liệu cây giải tích trực tiếp.

Ở Việt Nam, vì nhiều nguyên nhân khách quan và chủ quan, số liệu đo đếm định kỳ từ ô tiêu chuẩn định vị trên rừng trồng còn rất hạn chế và không hệ thống cho bất cứ loài cây trồng nào. Do vậy, lập biểu cấp năng suất từ số liệu sinh trưởng xác định được từ cây giải tích là phương pháp được sử dụng trong lĩnh vực nghiên cứu về sản lượng rừng. Phương pháp lập biểu cấp năng suất dựa trên số liệu sinh trưởng

chiều cao cây giải tích lâm phần đã được giới thiệu khá đầy đủ trong các giáo trình sản lượng rừng ở Việt Nam, trên cơ sở các kết quả nghiên cứu của các tác giả trong nước khi lập biểu cấp năng suất cho rừng trồng thuần loài, đều tuổi của nhiều loài cây ở Việt Nam (Nguyễn Ngọc Lung & Đào Công Khanh, 1999; Vũ Tiến Hình & Trần Văn Con, 2012).

Phương pháp đường cong định hướng (tạm dịch từ tiếng Anh: Guide curve) là một trong những phương pháp lập biểu cấp năng suất lâu đời nhất. Với cơ sở là dựa trên số liệu các cặp số liệu H/A (chiều cao/tuổi) của các ô tiêu chuẩn tạm thời (không có cây giải tích). Mặc dù có những hạn chế, cũng như ngày càng có nhiều nghiên cứu có số liệu thu thập được từ ô tiêu chuẩn định vị có độ chính xác cao, phương pháp này vẫn còn đang được áp dụng trong nghiên cứu sinh trưởng, sản lượng rừng ngày nay (Burkhart & Tomé, 2012; Shater et al., 2011).

Trong khuôn khổ bài báo, tác giả sẽ trình bày kết quả thử nghiệm áp dụng phương pháp đường cong định hướng vào lập biểu cấp năng suất cho rừng trồng Keo tai tượng (*Accacia mangium*) thuần loại, đều tuổi ở Việt Nam. Kết quả xác lập đường cong cấp đất bằng số liệu cây giải tích được sử dụng để so sánh.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Số liệu nghiên cứu

Số liệu nghiên cứu được thu thập từ 397 lâm phần rừng trồng Keo tai tượng thuần loài, đều tuổi trên toàn quốc. Trong đó, có 70 lâm phần có giải tích cây tiêu chuẩn với 200 cây giải tích sinh trưởng. Phương pháp lập, đo đếm ô tiêu chuẩn và giải tích cây tuân theo quy trình điều tra rừng trồng đã được chuẩn hóa cho nghiên cứu sinh trưởng và sản lượng rừng trồng của Viện Nghiên cứu Lâm sinh - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. Cây giải tích được chọn rải đều ở hầu hết các lâm phần bao gồm 03 cây trung bình tầng trội (20% số cây có đường kính lớn nhất lâm phần). Số liệu trung bình của 03 cây giải tích tầng trội ở mỗi ô tiêu chuẩn được coi là mẫu đại diện cho sinh trưởng chiều cao trung bình tầng trội của lâm phần.

### 2.2. Phương pháp đường cong định hướng dựa vào số liệu ô tạm thời

Phương pháp đường cong định hướng (guide curve) sử dụng số liệu đo đếm ô tiêu chuẩn tạm thời (không có cây giải tích) để xây dựng phương trình cấp đất (Burkhardt & Tomé, 2012). Phương trình sinh trưởng chiều cao chung được xây dựng từ các cặp số liệu H/A (chiều cao - tuổi), của các lâm phần thu thập được. Sau khi xác định được phương trình lý thuyết H/A, phân chia cấp năng suất theo phương pháp đường cong

định hướng cũng giống như các phương pháp lập biểu cấp năng suất khác bao gồm (i) xác định chỉ số cấp đất cho từng cấp năng suất; (ii) xác định phương trình cụ thể cho từng cấp đất theo chỉ số cấp năng suất.

### 2.3. So sánh với phương pháp lập biểu cấp năng suất bằng cây giải tích

Để có cơ sở so sánh khả năng sử dụng phương pháp đường cong định hướng vào lập biểu cấp năng suất cho rừng trồng ở Việt Nam, ngoài cách kiểm tra biểu thông thường, phương pháp lập biểu cấp năng suất bằng số liệu cây giải tích được sử dụng làm cơ sở so sánh.

Muốn lập biểu cấp năng suất bằng phương pháp đường cong định hướng, cần phải có số liệu từ số lượng đủ lớn các lâm phần. Chính vì vậy, số liệu từ tất cả các lâm phần đã điều tra được đưa vào sử dụng để xây dựng cấp đất theo phương pháp đường cong định hướng.

Để đảm bảo hai phương pháp có thể so sánh được với nhau, cần phải đảm bảo số liệu cây giải tích và các cặp số liệu H/A của các ô tạm thời là được rút từ một tập hợp chung. Vì vậy, cần phải xác định được xem có sự sai khác giữa giữa sinh trưởng chiều cao của các ô tiêu chuẩn tạm thời và cây giải tích ở từng cấp tuổi nhất định. Tiêu chuẩn t của student dùng để kiểm tra sự khác biệt giữa trung bình hai mẫu (H/A ô tạm thời và H/A cây giải tích) được sử dụng ở đây.

Mặt khác, để sử dụng được tiêu chuẩn t, mẫu cần thỏa mãn 02 điều kiện: (i) hai mẫu đều tuân theo phân bố chuẩn; (ii) phương sai của hai mẫu bằng nhau. Vì vậy, trước khi kiểm tra sai dị giữa trung bình hai mẫu theo tiêu chuẩn t, cần kiểm tra hai mẫu có tuân theo luật phân bố chuẩn hay không

theo tiêu chuẩn Shapiro - Wilk, phương sai hai mẫu bằng nhau hay không theo tiêu chuẩn F (Nguyễn Văn Tuấn, 2006).

#### 2.4. Xác định đường cong các cấp năng suất từ phương trình sinh trưởng chiều cao tầng trội bằng 2 nguồn tài liệu H/A của ô tiêu chuẩn tạm thời và H/A của những cây giải tích

Để minh họa cách xác định phương trình sinh trưởng chiều cao chung, phương trình cho các cấp năng suất, sử dụng hàm Chapman - Richards làm ví dụ, hàm nguyên thủy có dạng:

$$h_{dom} = \frac{b_0}{1 - e^{-b_1 t}} - b_2 \quad (1)$$

Trong đó:  $h_{dom}$  là chiều cao tầng trội,  $t$  là tuổi,  $b_0, b_1, b_2$  là các tham số của phương trình.

Gọi  $S$  là chỉ số cấp đất - chiều cao trung bình tầng trội tại tuổi  $t_b$ , thay  $S$  vào phương trình trên sẽ được:

$$S = b_0(1 - e^{-b_1 t_b})^{-b_2},$$

$$\text{từ đó ta tính được } b_0 = S/(1 - e^{-b_1 t_b})^{-b_2}$$

Thay  $b_0$  vào phương trình trên ta sẽ được phương trình cấp năng suất (H/A) như sau:

$$h_{dom} = \left[ \frac{S}{1 - e^{-b_1 t_b}} \right] \frac{1}{1 - e^{-b_1 t}} - b_2 \quad (2)$$

**Bảng 2.** Kết quả kiểm tra thuần nhất sinh trưởng chiều cao tầng trội trung bình của các ô tiêu chuẩn tạm thời và của các cây giải tích

Tuổi	Dạng số liệu chiều cao	Dung lượng mẫu	H <sub>0</sub> trung bình	Hmax	Hmin	Sig (2 - tailed)	Kết luận
3	Cây giải tích trung bình	64	10.91	15.70	3.20	0.052*	Không sai khác
	Ôtc tạm thời	42	11.88	14.40	6.05		
4	Cây giải tích trung bình	64	11.14	16.10	4.30	0.000	Có sai khác
	Ôtc tạm thời	156	13.99	16.20	4.10		
5	Cây giải tích trung bình	60	14.83	18.20	8.10	0.971*	Không sai khác
	Ôtc tạm thời	44	14.82	18.10	9.10		
6	Cây giải tích trung bình	55	15.67	18.80	8.20	0.787*	Không sai khác
	Ôtc tạm thời	35	15.72	18.50	8.10		

\* Mẫu kiểm tra tuân theo luật phân bố chuẩn, có phương sai bằng nhau.

Đối với các dạng hàm sinh trưởng khác, cách tính phương trình sinh trưởng H/A cũng theo phương pháp tương tự làm cho hàm Chapman - Richards ở trên.

Số liệu được phân tích bằng phần mềm thống kê Statistica và R.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Kiểm tra thuần nhất các sinh trưởng chiều cao các tuổi

Các lâm phần rừng trồng Keo tai tượng đã điều tra có tuổi từ 2 cho đến 10. Tuy nhiên, một số lượng lớn lâm phần đo đếm là từ tuổi 2 đến tuổi 6. Mục đích kinh doanh của rừng trồng Keo tai tượng trên toàn quốc hiện nay nhằm lấy gỗ nhỏ làm dăm, giấy, có chu kỳ kinh doanh ngắn (từ 5 - 7 năm). Mặt khác, Keo tai tượng là loài sinh trưởng nhanh, rừng thường khép tán ngay từ tuổi 2 đến tuổi 3, sinh trưởng chiều cao đã tương đối ổn định từ tuổi 4 trở đi. Vì vậy, chỉ kiểm tra thuần nhất về sinh trưởng chiều cao giữa số liệu ô tiêu chuẩn tạm thời và cây giải tích từ tuổi 3 đến tuổi 6. Kết quả kiểm tra sự sai khác của trung bình hai mẫu theo tiêu chuẩn  $t$  của student cho ở biểu dưới đây:

Kết quả cho ở bảng 2 cho thấy, sinh trưởng chiều cao trung bình tầng trội của các ô tiêu chuẩn tạm thời khá đồng nhất với sinh trưởng chiều cao trung bình tầng trội xác định bằng cây giải tích. Chỉ riêng tuổi 4, giả thiết về sự khác biệt này được chấp nhận. Tuy nhiên, ở tuổi 4, có tới 156 lâm phần đo đếm ô tiêu chuẩn tạm thời, nhưng chỉ có 64 cặp H/A cây giải tích ở tuổi này. Vì vậy, có thể số lâm phần điều tra ô tiêu chuẩn tạm thời ở tuổi 4 rất lớn nên đã bao quát được phạm vi rộng hơn đặc điểm rừng trồng Keo tai tượng. Tuy nhiên do các tuổi còn lại có sự đồng nhất nên về cơ bản có thể chấp nhận giả thuyết, giá trị sinh trưởng chiều cao của hai mẫu số liệu cây giải tích và ô tiêu chuẩn tạm thời là được rút ra từ cùng một tổng thể.

**3.2. Phương trình sinh trưởng chiều cao trung bình tầng trội và cấp đất**

Ba mô hình sinh trưởng lý thuyết thông dụng nhất là Schumacher, Gompertz và Chapman - Richards đã được đưa vào thử nghiệm. Kết quả cho thấy, hàm Chapman - Richards là phù hợp nhất. Burkhart và Tomé (2012) cũng nhận định, đối với lập biểu cấp năng suất bằng phương pháp đường cong định hướng, hàm Chapman - Richards là một trong hai hàm phù hợp và thường được sử dụng nhất (Burkhart & Tomé, 2012).

Theo đó các tham số và thông số xác suất thống kê cơ bản của phương trình sinh trưởng chung theo hàm Chapman - Richards xác định được cho hai tập hợp số liệu ô tiêu chuẩn tạm thời và cây giải tích được cho ở bảng dưới đây:

**Bảng 3.** Tham số và thông số xác suất thống kê cơ bản của phương trình sinh trưởng chiều cao chung

Dạng số liệu chiều cao	$b_0$	$b_1$	$b_2$	Hệ số tương quan ( $R^2$ )
Ô tiêu chuẩn tạm thời	22,6884	0,2239	1,0442	0,9663
	0,0000	0,0000	0,0000	
Cây giải tích	31,9952	0,0976	0,9299	0,9835
	0,0000	0,0004	0,0000	

*Chú thích:* hàng trên là tham số, hàng dưới là xác suất xác định sự tồn tại của tham số.

Với quan sát trên hiện trường nhận thấy Keo tai tượng là loài sinh trưởng nhanh, khép tán ngay từ tuổi 2 - 3, vì vậy đến tuổi từ 4 - 6, sinh trưởng chiều cao đã ổn định. Mặt khác, rừng trồng Keo tai tượng hiện nay chủ yếu để cung cấp gỗ dăm, giấy, có chu kỳ kinh doanh ngắn, chủ yếu từ 4 - 7 năm. Vì vậy, đã chọn tuổi 5 là tuổi cơ sở để phân chia cấp năng suất.

Chiều cao các cây tầng trội giải tích và của các ô tiêu chuẩn tạm thời ở tuổi 5 chủ yếu nằm trong khoảng từ 7 - 21m. Vì vậy, đã phân chia rừng Keo tai tượng thành 05 cấp đất với chỉ số các cấp đất (S) tại tuổi 5 lần lượt là cấp năng suất 1: 20m, cấp năng suất 2: 17m, cấp năng suất 3: 14m, cấp năng suất 4: 11m và cấp năng suất 5: 8m.

Từ chỉ số cấp năng suất, thay vào phương trình (2) với các tham số phương trình xác

định được ở bảng 3, đã tính được giá trị cho từng cấp năng suất theo thời gian của rừng trồng loài Keo tai tượng theo hai

phương pháp. Kết quả được trình bày ở bảng 4 và 5.

**Bảng 4.** Cấp năng suất lập theo số liệu chiều cao trung bình tầng trội các ô tiêu chuẩn tạm thời theo phương pháp đường cong định hướng

Tuổi	Hcd5	Hcd4	Hcd3	Hcd2	Hcd1
2	4,2	5,7	7,3	8,9	10,4
3	5,7	7,9	10,0	12,2	14,3
4	7,0	9,6	12,2	14,8	17,5
5	8,0	11,0	14,0	17,0	20,0
6	8,8	12,1	15,4	18,7	22,0
7	9,5	13,0	16,6	20,1	23,7
8	10,0	13,7	17,5	21,2	25,0
9	10,4	14,3	18,2	22,1	26,0
10	10,7	14,8	18,8	22,8	26,9

**Bảng 5.** Cấp năng suất lập theo chiều cao trung bình tầng trội lập từ số liệu cây giải tích

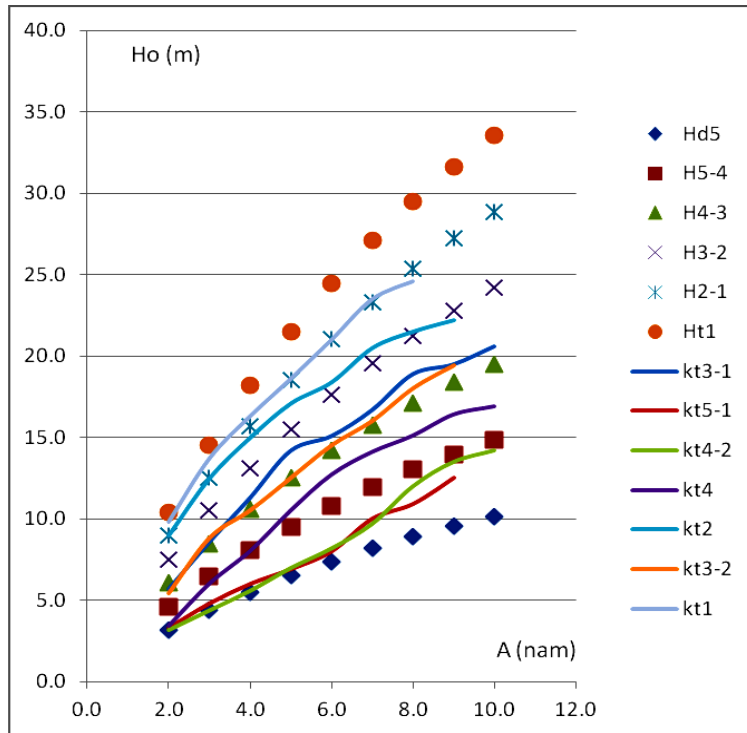
Tuổi	Hcd1	Hcd2	Hcd3	Hcd4	Hcd5
2	3,9	5,3	6,8	8,2	9,7
3	5,4	7,4	9,5	11,5	13,5
4	6,8	9,3	11,9	14,4	17,0
5	8,0	11,0	14,0	17,0	20,0
6	9,1	12,5	15,9	19,3	22,7
7	10,1	13,9	17,6	21,4	25,2
8	11,0	15,1	19,2	23,3	27,4
9	11,8	16,2	20,6	25,0	29,4
10	12,5	17,2	21,8	26,5	31,2

### 3.3. Kiểm nghiệm biểu cấp năng suất đã xây dựng

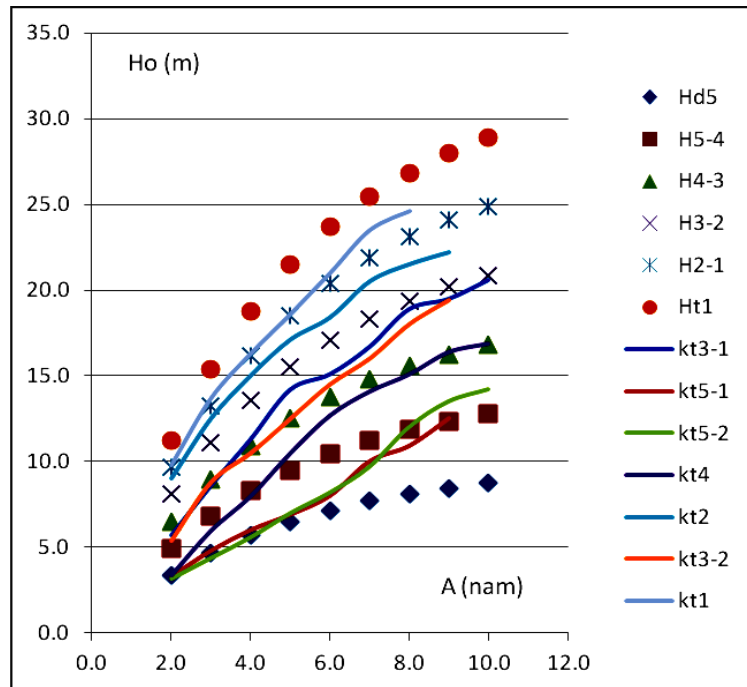
Do số lượng lâm phần đã điều tra có tuổi lớn (thích hợp để dùng kiểm tra biểu) và có cây giải tích hạn chế, nên chỉ chọn ngẫu nhiên được 06 lâm phần có tuổi tương đối lớn, phân bố ở các cấp năng suất khác nhau

để tiến hành kiểm nghiệm. Phương pháp kiểm tra bằng biểu đồ trực quan được sử dụng ở đây.

Kết quả vẽ đường cong sinh trưởng chiều cao bình quân tầng trội các lâm phần trên lên biểu đồ cấp đất cho ở hình 1 và hình 2 dưới đây:



**Hình 1.** Kiểm nghiệm biểu cấp đất lập bằng số liệu cây giải tích



**Hình 2.** Kiểm nghiệm biểu cấp đất lập bằng số liệu ô tiêu chuẩn tạm thời



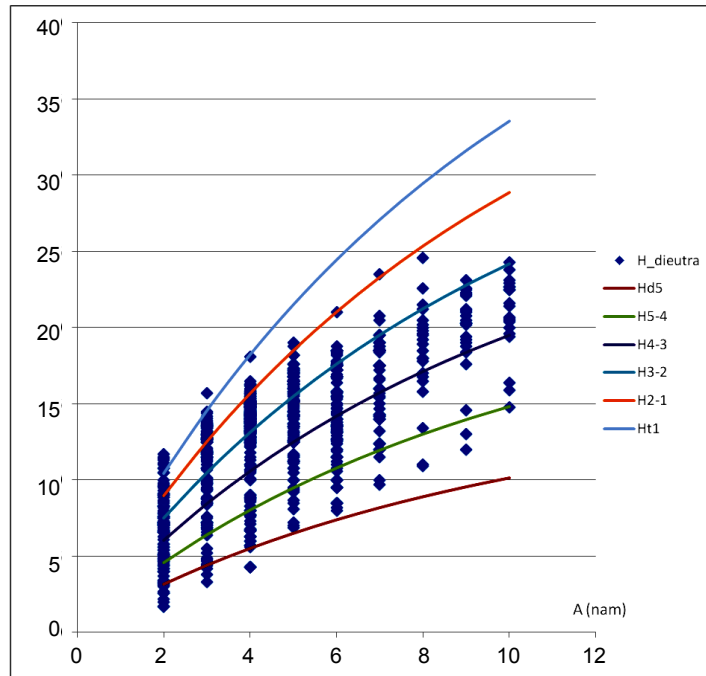
Từ hai hình trên cho thấy, mặc dù một số đường sinh trưởng chiều cao bình quân tầng trụi thực nghiệm cắt với đường cong cấp năng suất, nhưng về cơ bản, biểu đồ đã lập được bằng cả hai phương pháp nêu trên là phù hợp với sinh trưởng chiều cao tầng trụi của rừng trồng loài Keo tai tượng. Tính từ tuổi cơ sở (tuổi 5) các đường sinh trưởng chiều cao thực nghiệm về cơ bản nằm gọn trong giới hạn của cấp đất. Tuy nhiên, đối với biểu đồ lập bằng số liệu cây giải tích, các cây kiểm tra cấp đất 1 và cấp đất 2 có xu hướng chuyển xuống cấp đất thấp hơn.

#### IV. THẢO LUẬN

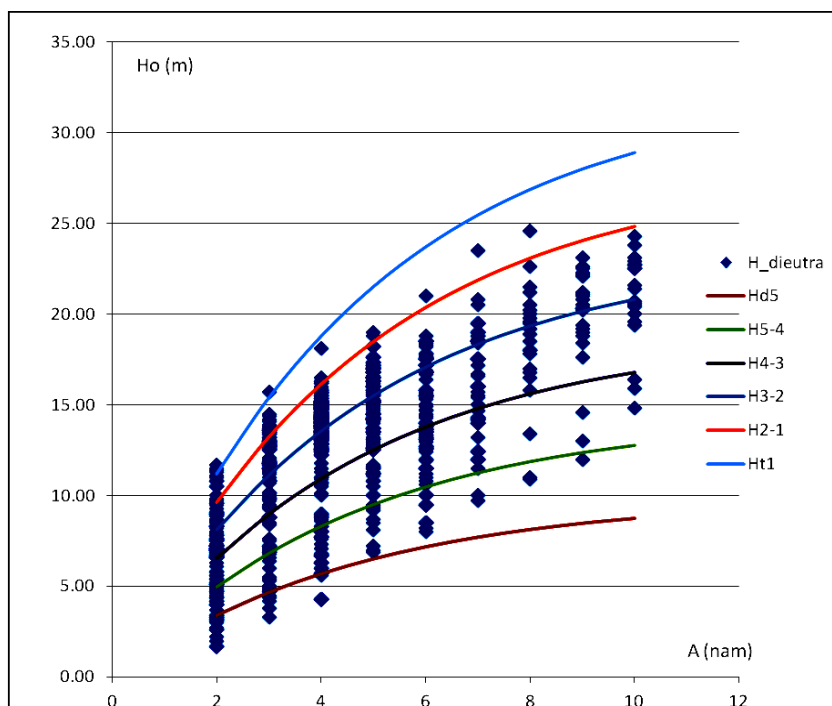
Theo Monserud (1985), và Milner và đồng sự (1992), sinh trưởng chiều cao theo cấp năng suất lập theo phương pháp đường

cong định hướng có xu thế tăng rất ít khi lâm phần đạt được một tuổi thành thực nhất định. Các tác giả nhận định, phương pháp này phù hợp hơn với phương pháp xác lập cấp năng suất bằng số liệu cây giải tích khi rừng còn ít tuổi (Milner, 1992; Monserud, 1985; Thrower & Goudie, 1992).

Vẽ toàn bộ các cặp H/A của cây giải tích trung bình tầng trụi và các lâm phần đo đếm tạm thời lên biểu đồ ranh giới cấp đất (hình 3 và hình 4), nhận thấy rằng phương pháp đường cong định hướng bao quát được tốt hơn các lâm phần điều tra (cây giải tích và cặp H/A của ô đo đếm tạm thời). Trong đó, các điểm H/A (chiều cao - tuổi) phân bố đồng đều hơn trên các cấp đất lập được theo phương pháp đường cong định hướng.



**Hình 3.** Đường ranh giới cấp năng suất lập từ số liệu cây giải tích và số liệu thực nghiệm



**Hình 4.** Đường ranh giới cấp năng suất lập theo phương pháp đường cong định hướng từ số liệu ô tiêu chuẩn tạm thời và số liệu thực nghiệm

Đối với cấp đất lập từ số liệu cây giải tích, đường ranh giới cấp đất không bao quát tốt các lâm phần có cấp sinh trưởng cao (cấp đất 1, cấp đất 2). Đặc biệt, khi tuổi lâm phần tăng, đường cong cấp đất lập theo cây giải tích vẫn tăng mạnh nên các cấp năng suất cao không bao hàm được các lâm phần trong thực tế.

Từ hình 3 và hình 4 cũng cho thấy, sinh trưởng chiều cao ở tuổi 2, 3 và 4 vẫn chưa thật sự ổn định, vì vậy, việc lựa chọn tuổi 5 làm tuổi cơ sở để phân chia cấp đất là phù hợp. Do đó, trong quá trình nghiên cứu lập biểu cấp năng suất cho bất kỳ một loài cây trồng nào cần phải chú ý đến việc xác định tuổi cơ sở khi phân chia các cấp. Tuổi cơ sở phải tối thiểu đảm bảo được 2 điều kiện:

1. Có số liệu thực nghiệm thu thập đủ lớn

và bao quát được các cấp năng suất dự kiến và; 2. Đã vào giai đoạn ổn định về sinh trưởng của nhân tố điều tra.

**V. KẾT LUẬN**

Kết quả trình bày ở trên cho thấy, có thể áp dụng phương pháp đường cong định hướng (guide curve) trong lập biểu cấp năng suất rừng trồng bằng số liệu từ các ô tiêu chuẩn tạm thời (không có cây giải tích), đặc biệt là khi không có số liệu đo đếm định kỳ ô tiêu chuẩn định vị, cây giải tích, hoặc đặc tính sinh học của loài cây không cho phép xác định chính xác quy luật vòng sinh trưởng của cây. Đứng trên góc độ thống kê sinh học, phương pháp này đảm bảo độ chính xác và không đòi hỏi quá cao về kỹ thuật cũng như thời gian

trong quá trình thu thập số liệu và xây dựng các mô hình lý thuyết. Tuy nhiên, đây mới chỉ dừng lại ở kết quả nghiên cứu cho một loài cây trồng phổ biến ở Việt

Nam, định hướng này cần được phát triển và nghiên cứu cho các loài khác nhằm đưa ra những kết luận khoa học chính xác.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Burkhart, H.E., Tomé, M. (2012). Modeling Forest Trees and Stand. Springer Netherlands, Dordrecht.
2. Milner, K.S. (1992). Site index và height growth curves for ponderosa pine, western larch, lodgepole pine, và Douglas-fir in western Montana. Western Journal of Applied Forestry 7, 9-14.
3. Monserud, R.A. (1985). Comparison of Douglas-fir site index và height growth curves in the Pacific Northwest. Canadian Journal of Forest Research 15, 673-679.
4. Nguyễn Ngọc Lung, Đào Công Khanh (1999). Nghiên cứu tăng trưởng và sản lượng rừng trồng (áp dụng cho rừng Thông ba lá ở Việt Nam). Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh.
5. Nguyễn Văn Tuấn (2006). Phân tích dữ liệu và tạo biểu đồ bằng R. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
6. Shater, Z., De-Miguel, S., Kraid, B. (2011). A growth và yield model for even-aged Pinus brutia Ten. stväs in Syria. Annals of forest science 68, 149 - 157.
7. Skovsgaard, J.P., Vanclay, J.K. (2008). Forest site productivity: a review of the evolution of dendrometric concepts for even-aged stväs. Forestry 81, 13-31.
8. Thrower, J.S., Goudie, J.W. (1992). Estimating dominant height và site index of even-aged interior Douglas-fir in British Columbia. Western Journal of Applied Forestry 7, 20-25.
9. Vanclay, J. (1998). Modelling forest growth và yield - Application to mixed tropical forests, Second. ed. CAB International.
10. Weiskittel, A.R., Hann, D.W., Kershaw Jr, J.A., Vanclay, J.K. (2011). Forest growth và yield modeling. Wiley.
11. Vũ Tiến Hinh, Trần Văn Con (2012). Sản lượng rừng (giáo trình dành cho cao học). Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

**Người thẩm định:** TS. Đào Công Khanh

## GIÁ TRỊ KINH TẾ VÀ MÔI TRƯỜNG CỦA RỪNG PHÒNG HỘ CHỐNG CÁT BAY VÙNG DUYÊN HẢI NAM TRUNG BỘ

Nguyễn Thùy Mỹ Linh, Phùng Đình Trung và Vũ Tấn Phương

*Viện Khoa học Lâm Nghiệp Việt Nam*

### TÓM TẮT

Nghiên cứu giá trị kinh tế và môi trường của rừng phòng hộ chống cát bay được thực hiện ở tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận. Nghiên cứu xác định giá trị sử dụng trực tiếp và giá trị môi trường của rừng phòng hộ chống cát bay. Các giá trị sử dụng trực tiếp và giá trị hấp thụ các bon được lượng giá bằng phương pháp giá thị trường; giá trị phòng hộ của rừng được xác định bằng phương pháp dựa vào chi phí và phương pháp chi phí du lịch được áp dụng trong ước lượng giá trị cảnh quan của rừng. Kết quả nghiên cứu cho thấy giá trị sử dụng trực tiếp của rừng phòng hộ chắn gió, cát bay tại các điểm nghiên cứu ở Ninh Thuận là rất thấp, từ 1,1 - 1,4 triệu đồng/ha/năm. Tuy nhiên giá trị sử dụng gián tiếp (phòng hộ, cảnh quan, hấp thụ các bon) của rừng phòng hộ là rất lớn, từ 7,5 - 13,0 triệu đồng/ha/năm (chiếm 87,1 - 90,3% tổng giá trị kinh tế môi trường của rừng). Trong các giá trị sử dụng gián tiếp, giá trị phòng hộ sản xuất là từ 2,9 - 5,5 triệu đồng/ha/năm (chiếm 34,2 - 38,6%); giá trị phòng hộ dân cư, tài sản là từ 1,7 - 1,8 triệu đồng/ha/năm (chiếm 12,0 - 21,6%); giá trị phòng hộ sức khỏe là từ 260.000 - 531.000 đồng/ha/năm (chiếm 3,0 - 3,8%); giá trị cảnh quan là từ 340.000 - 452.000 đồng/ha/năm (chiếm 3,1 - 3,9%) và giá trị hấp thụ các bon là từ 2,1 - 4,7 triệu đồng/ha/năm (chiếm 24,4 - 32,8%).

**Từ khoá:** Rừng phòng hộ chống cát bay, lượng giá, Ninh Thuận, Bình Thuận.

### **Valuation of economic and environmental values of sand break protection forests in South Central Coast of Vietnam**

The study on economic and environmental valuation of sand break protection forests was carried out in Ninh Thuan and Binh Thuan provinces. The study aimed to quantify direct use and indirect use values of sand break protection forests. Market price method is employed to quantify direct use values and carbon sequestration values. The damage cost avoided method was used for valuation of protection value and landscape beauty value was assessed by travel cost method. The results show that direct use value of sand break protection forest is quite small, ranging from 1.1- 1.4 million VND/ha/year. However, the environmental values (protection, landscape and carbon sequestration) are considerable that vary from 7.5 - 13.0million VND/ha/year (estimating at 87.1 - 90.3% of its total value). In the environmental values, protection value for agricultural production is 2.9 - 5.5 million VND/ha/year (34.2 - 38.6%); for communities and property ranges from 1.7 - 1.8million VND/ha/year (occupying 12.0 - 21.6%); health protection value is 260,000 - 531,000 VND/ha/year (3.0 - 3.8%); landscape beauty value is 340,000 - 452,000 VND/ha/year (3.1 - 3.9%) and carbon sequestration value is 2.1 - 4.7 million VND/ha/year (24.4 - 32.8%).

**Key words:** Sand break protection forests, valuation, Ninh Thuan, Binh Thuan

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nam Trung Bộ là vùng nhiệt đới bán khô hạn (kéo dài từ Đà Nẵng đến Bình Thuận) với hơn 0,5 triệu hécta đất cát ven biển, điển hình là ở Ninh Thuận và Bình Thuận. Do vị trí và điều kiện tự nhiên, đây là vùng chịu ảnh hưởng của chế độ khí hậu bán khô hạn, gió mạnh đã thường xuyên hình thành những cơn bão cát, tràn sâu vào đất liền tạo thành những cơn cát di động rộng lớn; xâm lấn đồng ruộng; ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp, tài sản, sức khỏe của người dân, v.v, làm tăng nguy cơ sa mạc hóa ở khu vực ven biển. Vì vậy, việc trồng rừng phòng hộ ven biển chắn gió, cát bay là một trong các giải pháp hiệu quả nhằm cố định các cơn cát di động, hạn chế tác động của gió, cải thiện điều kiện vi khí hậu, hỗ trợ sản xuất nông nghiệp, tạo môi trường sinh thái phục vụ cho du lịch cảnh quan, giảm phát thải khí nhà kính, v.v.

Tuy nhiên, vai trò và giá trị của rừng phòng hộ ven biển, đặc biệt là rừng phòng hộ chắn gió, cát bay chưa được nhìn nhận và đánh giá đúng mức ở cả góc độ quản lý và nhận thức của xã hội. Sự đánh giá thấp vai trò và giá trị của rừng phòng hộ ven biển một phần là do hiện nay các nghiên cứu về giá trị kinh tế môi trường của rừng phòng hộ ven biển còn rất ít, chưa mang tính hệ thống.

Do vậy, việc xác định các giá trị kinh tế - môi trường của rừng phòng hộ ven biển là rất cần thiết trong bối cảnh hiện nay nhằm cung cấp cơ sở cho việc xây dựng và triển khai các cơ chế chi trả dịch vụ môi trường như PES và REDD, phục vụ cho việc xây dựng các chính sách quản lý rừng phòng hộ

ven biển, đặc biệt là việc lựa chọn phương án phù hợp cho việc quản lý rừng phòng hộ ven biển, nâng cao nhận thức của các cơ quan quản lý và xã hội về vai trò và giá trị của rừng phòng hộ ven biển, góp phần quản lý và sử dụng bền vững rừng phòng hộ ven biển Việt Nam, cải thiện sinh kế cộng đồng địa phương và giảm nhẹ tác động của biến đổi khí hậu.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Rừng Phi lao (*Casuarina equisetifolia* Forst) và Neem (*Azadirachta indica*) tại các xã Phước Dinh, huyện Thuận Nam, xã An Hải và xã Phước Hải, huyện Ninh Phước tỉnh Ninh Thuận và các xã Chí Công, xã Bình Thạnh thuộc huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### *Giá trị sử dụng trực tiếp*

*Phương pháp thu thập thông tin:*

Phỏng vấn ngẫu nhiên 67 hộ gia đình ở Ninh Thuận (xã Phước Dinh, huyện Thuận Nam, xã An Hải, huyện Ninh Phước), và 68 hộ ở Bình Thuận (thôn 1, thôn 2, thôn 3 - xã Bình Thạnh, thôn Hiệp Đức - xã Chí Công, huyện Tuy Phong) về các thông tin: loại sản phẩm được khai thác, số lượng sản phẩm được khai thác, số lần khai thác, chi phí khai thác; số lượng được mua bán hoặc trao đổi của sản phẩm khai thác hoặc sản phẩm thay thế; giá cả thị trường.

*Phương pháp lượng giá:*

Phương pháp giá thị trường được sử dụng để lượng giá giá trị thu lượm hạt Neem.

Giá trị thu lượm hạt Neem được tính bằng cách lấy giá bán của sản phẩm trên thị trường trừ đi tổng các chi phí. Phương pháp hàng hóa thay thế sử dụng để lượng giá các sản phẩm bao gồm: i) giá trị khai thác củi Neem ở Ninh Thuận (sử dụng làm chất đốt trong gia đình), ii) giá trị thu hái củi Phi lao (sử dụng làm chất đốt) và lá Phi lao (sử dụng làm phân bón cho cây) ở Bình Thuận. Theo đó, giá trị thu hái củi Neem và lá Phi lao được lượng giá bằng chi phí bỏ ra để mua chất đốt khi không dùng củi Neem hoặc củi Phi lao khai thác được từ rừng phòng hộ hay chi phí bỏ ra cho việc mua phân bón khi không sử dụng lá Phi lao khai thác được từ rừng phòng hộ.

**Giá trị phòng hộ**

*Phương pháp thu thập thông tin:*

Chọn ngẫu nhiên 95 hộ gia đình (50 hộ/xã ở Ninh Thuận và 45 hộ/xã ở Bình Thuận) đại diện cho các hộ được hưởng lợi và 65 hộ (35 hộ/xã ở Ninh Thuận và 30 hộ/xã ở Bình Thuận) đại diện cho các hộ không được hưởng lợi từ chức năng phòng hộ của dải rừng phòng hộ chắn gió, cát bay ven biển và lựa chọn ngẫu nhiên các hộ làm đối chứng (nơi không có rừng phòng hộ hoặc có nhưng mỏng).

*Phương pháp lượng giá:*

Sử dụng phương pháp chi phí thiệt hại tránh được (damage cost avoided method). Phương pháp này dựa vào tỷ lệ hộ gia đình bị ảnh hưởng bởi hiện tượng cát bay ở khu vực và sự chênh lệch về chi phí khắc phục hậu quả của cát bay tại điểm nghiên cứu và điểm đối chứng.

**Giá trị cảnh quan**

*Phương pháp thu thập thông tin:*

Phòng vấn ngẫu nhiên 32 du khách ở khu du lịch Cà Ná (tiếp giáp giữa Ninh Thuận và Bình Thuận) để thu thập các thông tin: thông tin cá nhân (tuổi, giới tính, trình độ học vấn, thu nhập bình quân, v.v); điểm xuất phát của chuyến du lịch; số lượt đến tham quan điểm du lịch mà người được phỏng vấn đã thực hiện tính đến thời điểm hiện tại; thời gian lưu trú trung bình của mỗi lượt đến tham quan; thời gian di chuyển từ nơi xuất phát đến điểm du lịch; vẻ đẹp của các dải rừng phòng hộ đóng góp được bao nhiêu % trong vẻ đẹp cảnh quan của khu du lịch, v.v.

*Phương pháp lượng giá:*

Sử dụng phương pháp chi phí du lịch và cách tiếp cận cá nhân để lượng giá giá trị cảnh quan ở Ninh Thuận và Bình Thuận.

Phương pháp này giả định là tổng chi phí để tiếp cận được một điểm du lịch thì được coi là giá thị trường của điểm du lịch đó. Trong đó, tổng chi phí là một hàm số của các biến như: chi phí do không gian, chi phí thời gian và chi phí vào cửa. Bằng cách quan sát hành vi của một khách du lịch đại diện, phương pháp chi phí du lịch sẽ thiết lập được mối quan hệ giữa giá (đại diện là tổng chi phí du lịch) và lượng cầu (đại diện là số lần tham gia đã được thực hiện). Mối quan hệ này sau đó sẽ được sử dụng để xây dựng đường cầu du lịch. Sau khi đường cầu du lịch được xây dựng, giá trị kinh tế của điểm du lịch sẽ được ước lượng bằng cách tính phần diện tích nằm dưới đường cầu.

### **Giá trị lưu trữ và hấp thụ các bon**

#### *Phương pháp thu thập số liệu:*

Số liệu được thu thập thông qua phương pháp điều tra ô tiêu chuẩn điển hình diện tích 500m<sup>2</sup> (20 × 25m). Chọn 16 cây trung bình để chặt hạ theo cấp kính (2 cây Phi lao và 6 cây Neem ở Ninh Thuận; 8 cây Phi lao ở Bình Thuận). Tiến hành cân trọng lượng của các bộ phận thân, cành, lá, rễ để xác định sinh khối tươi và lấy mẫu phân tích sinh khối khô cho từng bộ phận. Các mẫu được lấy theo phương pháp lặp 3 lần. Mẫu thân và cành có trọng lượng từ 0,5 - 1,0kg và mẫu lá có trọng lượng từ 0,2 - 0,5kg.

Phân tích sinh khối khô và hàm lượng các bon được tiến hành tại phòng thí nghiệm của Viện nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng. Cụ thể, phân tích sinh khối khô bằng phương pháp ủ sấy ở nhiệt độ 105°C trong 72 giờ; hàm lượng các bon trong sinh khối được phân tích bằng máy TOC/TN analyzer HT 1300.

Trên cơ sở sinh khối và hàm lượng trữ lượng các bon trong sinh khối, trữ lượng các bon trong từng bể sinh khối sẽ được tính cho từng cây tiêu chuẩn và quy đổi ra cho 1ha rừng.

#### *Phương pháp lượng giá:*

Giá trị hấp thụ các bon của rừng được xác định bằng phương pháp giá thị trường dựa trên giá bán tín chỉ các bon ở thời điểm nghiên cứu trong lâm nghiệp. Giá tín chỉ cacbon trung bình trên thế giới do tổ chức Societe Generale dự báo vào khoảng 8,23 USD/tấn (Société Générale, 2012) được sử dụng để tính toán giá trị hấp thụ các bon trong nghiên cứu này.

### **III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

#### **3.1. Giá trị sử dụng trực tiếp của rừng phòng hộ chống cát bay**

Tổng số hộ gia đình ở các xã điều tra tại Ninh Thuận là 4.029 hộ với diện tích 2.249,9ha rừng phòng hộ. Các xã điều tra ở Bình Thuận có tổng số hộ gia đình là 4.546 hộ với 902,95ha rừng phòng hộ ven biển. Tuy nhiên, theo kết quả phỏng vấn, chỉ có 65,7% số hộ ở Ninh Thuận (tương đương với 2.647 hộ) và 26,5% hộ ở Bình Thuận (tương đương với 1.204 hộ) vào rừng khai thác tận thu các sản phẩm, chủ yếu là hạt Neem, củi Neem, lá và củi Phi lao từ rừng trồng Neem và rừng trồng Phi lao.

Kết quả nghiên cứu cho thấy chi phí thu hái hạt Neem là công lao động, chi phí này là 30.000 đồng/ngày (đơn giá công lao động tại địa phương là 90.000/ngày công 8h). Mùa hạt Neem rụng chỉ tập trung trong 3 tháng (tháng 5, 6, 7 dương lịch), đây là thời điểm nắng nóng nhất nên người dân thường lượm hạt vào sáng sớm hoặc chiều tối lúc thời gian rảnh rỗi. Trung bình mỗi giờ lượm được 1,25kg và thời gian khai thác một ngày từ 2,5 - 3h. Như vậy, theo phương pháp giá thị trường, với giá bán 10.000 đồng/kg và khối lượng thu lượm được bình quân 288,2 kg/năm, sau khi trừ chi phí khai thác, giá trị thu lượm hạt Neem được ước tính trung bình là 825.800 đồng/hộ/năm.

Củi Neem và củi Phi lao khai thác được từ rừng phòng hộ người dân không đem bán mà sử dụng làm chất đốt trong gia đình, nên giá trị của các sản phẩm này được lượng giá thông qua giá bán củi ở địa phương là 320.000 đồng/ster.

Theo đó, với số lượng củi Neem khai thác được từ rừng phòng hộ ở Ninh Thuận bình quân 2,6 ster/hộ/năm thì thu nhập từ củi đem lại là 832.000 đồng/hộ/năm. Tuy nhiên, để khai thác được 1 ster củi người dân sẽ mất trung bình 3 công (90.000đ/công). Tổng chi phí khai thác 2,6 ster/năm của hộ là 702.000 đồng/năm. Với mức chi phí này, giá trị thực từ việc khai thác củi ước tính là 130.000đ/hộ/năm.

Còn ở Bình Thuận, với khối lượng củi Phi lao khai thác được bình quân là 7,9 ster/hộ/năm và đơn giá xác định từ sản phẩm thay thế là 320.000 đồng/ster) thì giá trị củi Phi lao được ước lượng là 2.528.000 đồng/hộ/năm. Tuy nhiên, để khai thác được 1 ster củi người dân sẽ mất trung bình 2,5 công, với đơn giá công địa phương là 90.000 đồng/công. Như vậy, chi phí công để khai thác 7,9 ster củi/hộ/năm là

1.777.500 đồng/hộ/năm. Kết quả thu được, giá trị thực của việc thu hái củi được ước lượng thông qua sản phẩm thay thế là 750.500 đồng/hộ/năm.

Lá Phi lao được người dân vào rừng khai thác để giảm bớt chi phí mua phân bón phục vụ cho sản xuất. Khi không lót lá trung bình mỗi hố trồng sẽ phải lót 10kg phân chuồng. Nhưng khi lót khoảng 3kg lá thì lượng phân chuồng chỉ cần là 7kg cho 1 hố trồng. Theo đó, tương ứng 1kg lá sẽ giảm bớt 1kg phân chuồng. Đơn giá quy đổi cho lá Phi lao là 1.000 đồng/kg (do giá phân chuồng trên địa bàn điều tra khoảng 1triệu đồng/1000kg). Giá trị thu hái lá Phi lao từ đó được ước tính là 433.000 đồng/hộ/năm (khối lượng khai thác bình quân là 433kg/năm). Việc thu hái không mất nhiều thời gian và công sức nên chi phí khai thác theo như các hộ cho biết thì không đáng kể.

**Bảng 1.** Giá trị sử dụng trực tiếp từ rừng phòng hộ chắn gió, cát bay ở Ninh Thuận, Bình Thuận

Loại rừng	Địa điểm	Sản phẩm khai thác	Khối lượng khai thác/năm	Giá trị khai thác bình quân	
				Đồng/hộ/năm	Đồng/ha/năm
Rừng trồng Neem	Ninh Thuận	Hạt Neem	288,2kg	825.800	996.186
		Củi Neem	2,6 ster	130.000	152.100
		Tổng			1.118.286
Rừng trồng Phi lao	Bình Thuận	Lá Phi lao	433kg	750.500	975.650
		Củi Phi lao	7,9 ster	433.000	650.000
		Tổng			1.625.650

Như vậy, tổng giá trị sử dụng trực tiếp của RPH chắn gió, cát bay ở Ninh Thuận được ước tính là 1.118.286 đồng/ha/năm và 1.625.650 đồng/ha/năm ở Bình Thuận.

**3.2. Giá trị môi trường của rừng phòng hộ chống cát bay**

**Giá trị phòng hộ**

Giá trị phòng hộ được lượng giá bao gồm giá trị chắn gió, cát bay, giá trị phòng hộ sản



xuất nông nghiệp, tài sản và sức khỏe của người dân ở hai tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận. So với đối chứng (nơi không có rừng

hoặc có rừng nhưng mỏng), ở những nơi có rừng phòng hộ có sự khác biệt về một số chỉ tiêu được đánh giá như dưới đây:

**Bảng 2.** So sánh mức độ ảnh hưởng của người dân ở nơi có rừng và không có rừng

Chỉ tiêu	Ninh Thuận		Bình Thuận	
	Có rừng	Không có rừng	Có rừng	Không có rừng
<i>1. Phân loại hộ gia đình (%)</i>				
Tỷ lệ hộ nghèo	22	32	11	30
Tỷ lệ hộ trung bình	59	44	83	67
Tỷ lệ hộ giàu	19	24	6	3
<i>2. Mức độ ảnh hưởng của cát bay (%)</i>				
Ít nghiêm trọng	52	18	9,5	6,3
Nghiêm trọng	34	45	68,3	57,1
Rất nghiêm trọng	14	37	22,1	36,5
<i>3. Tỷ lệ hộ gia đình ảnh hưởng bởi cát bay (%)</i>				
SX Nông nghiệp	48,0	87,2	54,0	78,4
Tài sản	53,8	100,0	62,0	84,0
Sức khỏe	39	65,0	41,0	58,0

Kết quả phân tích cho thấy, những nơi người dân sinh sống và sản xuất nông lâm ngư nghiệp sau đai rừng phòng hộ thì tỷ lệ hộ giàu và trung bình cao hơn so với nơi không có rừng. Ngoài ra, mức độ ảnh hưởng của cát bay và tỷ lệ hộ gia đình bị ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp, tài sản, sức khỏe cũng thấp hơn. Sở dĩ có sự khác biệt này là do ở những nơi có rừng, rừng đã tạo thành lá chắn ngăn cản vùi lấp cây trồng, giảm rụng lá và chết cây, đồng thời ngăn cản cát bay bám vào tài sản gây hư hỏng tài sản và làm sạch môi trường, giảm tỷ lệ người mắc bệnh về hô hấp, da liễu, đau mắt đỏ. Chính vì vậy, để phòng

ngừa và khắc phục hậu quả do cát bay gây ra, đa số các gia đình trong khu vực bị ảnh hưởng đã lựa chọn giải pháp trồng thêm cây xanh xung quanh nhà và diện tích sản xuất nông nghiệp.

Dựa trên thông tin về tỷ lệ hộ gia đình bị ảnh hưởng và sự chênh lệch về chi phí khắc phục hậu quả của cát bay tại điểm có rừng phòng hộ và không có rừng, nghiên cứu đã ước lượng giá trị phòng hộ của rừng phòng hộ như sau:

Với tổng diện tích rừng phòng hộ chống cát bay tại các điểm nghiên cứu ở Ninh Thuận (2.250ha), Bình Thuận (878ha), giá trị phòng hộ của một hecta rừng phòng hộ

chấn gió, chắn cát bay tại Ninh Thuận, đồng/ha/năm và 7.855.679 đồng/ha/năm. Bình Thuận lần lượt là 5.079.601

**Bảng 3.** Giá trị phòng hộ của rừng chống cát bay

Địa điểm	Các loại thiệt hại	Chênh lệch chi phí khắc phục thiệt hại (đồng/hộ/năm)	Tỷ lệ hộ gia đình chịu thiệt hại (%)	Số hộ gia đình	Tỷ lệ hộ được hưởng lợi (%)	Thiệt hại tránh được (đồng/năm)
Ninh Thuận	Nông nghiệp	2.888.159	48.3	5607	85	6.648.408.729
	Tài sản	1.635.631	53.8	5607	85	4.193.890.533
	Sức khoẻ	314.895	39.1	5607	85	586.802.565
	<i>Tổng thiệt hại tránh được</i>					
Bình Thuận	Nông nghiệp	2.446.096	54	4646	80	4.909.490.790
	Tài sản	660.247	62	4646	80	1.521.483.750
	Sức khoẻ	306.001	41	4646	80	466.311.251
	<i>Tổng thiệt hại tránh được</i>					

**Giá trị hấp thụ các bon**

Nghiên cứu giá trị hấp thụ các bon được thực hiện với đối tượng là rừng trồng Phi

lao và rừng Neem. Kết quả xác định sinh khối khô, trữ lượng các bon và giá trị hấp thụ cacbon được trình bày ở bảng 4.

**Bảng 4.** Giá trị hấp thụ cacbon của rừng trồng Phi lao và Neem

Loại cây	Tuổi	D <sub>1.3</sub> (cm)	Mật độ (cây/ha)	Giá trị hấp thụ các bon (đồng/ha)	Giá trị hấp thụ các bon (đồng/ha/năm)
Phi lao	6	12,7	1600	36.427.051	6.071.175
	12	16,6	1280	101.336.719	8.444.727
	15	23,6	1180	117.457.100	7.830.473
	19	28,0	960	120.891.759	6.362.724
	25	20,6	920	127.618.363	5.104.735
	34	28,6	640	161.777.841	4.758.172
Neem	2	1,84	1200	253.714	126.857
	3	4,11	1150	10.814.578	3.604.859
	4	6,34	1100	23.183.157	5.795.789
	5	8,33	1050	3.742.288	748.458
	6	10,07	990	5.232.860	872.143
	7	11,58	780	6.691.718	955.960
	8	12,90	780	8.087.148	1.010.893

Đối với rừng trồng phi lao, khi tuổi tăng, hàm lượng sinh khối khô và trữ lượng CO<sub>2</sub> tương đương trên một hecta rừng tăng theo, khả năng hấp thụ các bon đạt từ 18,6 - 37,4 tấn CO<sub>2</sub>/ha/năm. Tuy nhiên với rừng Neem, quy luật biến đổi không mang tính quy luật, giai đoạn tuổi 2-4, hàm lượng sinh khối khô và trữ lượng CO<sub>2</sub> tăng nhanh sau đó giảm xuống ở giai đoạn tuổi 5-8. Nguyên nhân sinh khối suy giảm rừng Neem ở giai đoạn này là do người dân khai thác lá Neem để sử dụng làm phân bón. Vì vậy, trữ lượng các bon rừng Neem ở giai đoạn này chỉ đạt 20,8-45 tấn/ha/năm.

Giá trị hấp thụ cacbon của Phi lao và Neem được tính theo giá tín chỉ CO<sub>2</sub> tương đương trung bình được Societe Generale dự báo cho thị trường EUAs, khoảng 8,23 USD/tấn. Theo đó, giá trị hấp thụ CO<sub>2</sub> của rừng Phi lao dao động trong khoảng 4,7 - 8,4 triệu đồng/ha/năm, thấp nhất ở tuổi 34 và cao nhất ở tuổi 12. Còn với rừng Neem, dao động trong khoảng 0,12 - 5,7 triệu đồng/ha/năm.

### **Giá trị cảnh quan**

Giá trị cảnh quan được ước lượng thông qua khu du lịch Cà Ná, là nơi giáp ranh giữa Ninh Thuận, Bình Thuận. Qua điều tra phỏng vấn khách du lịch và sử dụng phương pháp chi phí du lịch và cách tiếp cận chi phí du lịch cá nhân để phân tích, kết quả thu được như sau:

- Đặc điểm du khách: khách du lịch đến Cà Ná ở độ tuổi bình quân là 31,7, trong đó 59% là nam giới và 41% là nữ giới, với số năm đến trường bình quân là 12,19 năm,

thu nhập bình quân tháng dao động từ 2 đến 30 triệu đồng/tháng, trung bình xấp xỉ 3 triệu/tháng, số lượt một khách du lịch điển hình tới thăm Cà Ná là 1,65 lượt/năm, thời gian lưu trú trung bình 1,55 ngày/người, với chi phí trung bình cho mỗi chuyến du lịch là trên 400 nghìn đồng/người.

- Mức cầu du lịch (khả năng đến du lịch Cà Ná của du khách): du khách đến Cà Ná phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố, trong đó đặc biệt phải kể đến chi phí du lịch, chi phí du lịch càng lớn khả năng đến du lịch Cà Ná sẽ giảm và ngược lại. Phân tích sự phụ thuộc của các biến như: giới tính (GEN), độ tuổi (AGE), trình độ học vấn (EDUC), thu nhập (INC), chi phí du lịch (TC) và số người trong đoàn (GS) đến mức cầu du lịch Cà Ná của du khách được nghiên cứu thực hiện thông qua mô hình hồi quy Poisson. Kết quả như sau:

$$\begin{aligned} \text{LnV} = & - 0,569 + 0,012 \cdot \text{AGE} + 0,447 \cdot \text{GEN} \\ & + 0,084 \cdot \text{EDUC} + 0,0001 \cdot \text{INC} - 0,02 \cdot \text{GS} - \\ & 0,006 \cdot \text{TC} \end{aligned}$$

Trong mô hình, hệ số của các biến GEN, EDUC, INC mang dấu dương, có nghĩa nam giới có xu hướng đến du lịch Cà Ná nhiều hơn nữ giới, người có học vấn và thu nhập cao có khả năng đến du lịch Cà Ná nhiều hơn so với người có học vấn và thu nhập thấp. Ngược lại, biến GS, TC mang dấu âm nên số người trong đoàn và chi phí đi du lịch càng cao thì khả năng du khách quay trở lại khu du lịch càng thấp. Hệ số thống kê LR test bằng 110,71 lớn hơn giá trị tới hạn phép kiểm định 6 biến tự do là 22,46, vì vậy các biến trong mô hình có

ảnh hưởng đồng thời đến mức cầu du lịch của du khách.

Sử dụng phân tích tác động biên đánh giá tác động của từng nhân tố đến mức cầu du lịch cho thấy, nếu các nhân tố khác không đổi, mức cầu du lịch tới Cà Ná của du khách sẽ tăng 1 đơn vị nếu như chi phí du lịch của một khách du lịch điển hình bỏ ra giảm đi 322.500 đồng, tương tự mức cầu du lịch sẽ tăng lên 1 đơn vị nếu thu nhập của một du khách điển hình tăng thêm 625.000 đồng/tháng.

Thặng dư tiêu dùng của một khách du lịch điển hình khi tới thăm Cà Ná (CS):  $CS = \text{số lượt tới thăm điểm du lịch trung bình của mẫu/hệ số chi phí du lịch ước lượng được từ mô hình hồi quy Poisson} = 1.647/0,0056 = 294.107$  đồng/người/lượt. Số lượng khách đến Cà Ná hàng năm là

300 - 400 người, nên tổng thặng dư tiêu dùng (giá trị cảnh quan) của điểm nghiên cứu ước tính khoảng 88.200.000 - 117.600.000 đồng/năm. Tuy nhiên, giá trị này không hoàn toàn là giá trị cảnh quan do dải rừng phòng hộ đem lại. Kết quả phỏng vấn du khách cho thấy, giá trị cảnh quan của dải rừng phi lao ven biển chỉ chiếm khoảng 18-20% giá trị của cảnh quan chung. Do đó, giá trị thực sự của 1ha rừng phòng hộ ven biển dao động trong khoảng 340.000 - 452.000 đồng/ha/năm.

Dựa trên kết quả nghiên cứu các giá trị sử dụng trực tiếp, giá trị sử dụng gián tiếp (giá trị phòng hộ, giá trị cảnh quan, giá trị hấp thụ các bon), giá trị của rừng phòng hộ chắn gió, chống cát bay được tổng hợp như sau.

**Bảng 5.** Giá trị của rừng phòng hộ chắn gió, chống cát bay

TT	Hạng mục	Ninh Thuận		Bình Thuận	
		Giá trị	Tỷ lệ (%)	Giá trị	Tỷ lệ (%)
1	Giá trị sử dụng trực tiếp	1.118.286	12,9	1.408.650	9,7
2	Giá trị sử dụng gián tiếp	7.531.714	87,1	13.065.850	90,3
2.1	Phòng hộ sản xuất	2.954.848	34,2	5.591.675	38,6
2.2	Phòng hộ dân cư, tài sản	1.863.951	21,6	1.732.897	12,0
2.3	Sức khỏe	260.600	3,0	531.106	3,8
2.4	Cảnh quan	340.000	3,9	452.000	3,1
2.5	Hấp thụ các bon	2.112.315	24,4	4.758.172	32,8
3	Tổng cộng	8.650.000	100,0	14.474.500	100,0

Kết quả trên cho thấy, tổng giá trị kinh tế - môi trường của rừng phòng hộ chống cát bay, trường hợp nghiên cứu ở Ninh Thuận,

Bình Thuận có giá trị ước lượng trong khoảng từ 8,6 - 14,4 triệu đồng/ha/năm. Trong đó, giá trị sử dụng gián tiếp chiếm từ

87,1 - 90,3% (tương đương với từ 7,5 triệu đồng/ha/năm ở Ninh Thuận và 13 triệu đồng/ha/năm ở Bình Thuận). Các sản phẩm trực tiếp khai thác được từ rừng phòng hộ chống cát bay là củi và lâm sản ngoài gỗ (hạt, lá) đem lại giá trị là 1,1 triệu đồng/ha/năm ở Ninh Thuận và 1,4 triệu đồng/ha/năm ở Bình Thuận, tuy nhiên, chủ yếu vẫn là từ lâm sản ngoài gỗ. Tổng giá trị phòng hộ (bao gồm phòng hộ sản xuất nông nghiệp, khu dân cư, tài sản và sức khỏe) ở Ninh Thuận là 5,0 triệu đồng/ha/năm (chiếm 58,8%) và ở Bình Thuận là 7,8 triệu đồng/ha/năm (chiếm 54,4%). Giá trị hấp thụ các bon chiếm 24,4 - 32,8% tổng số giá trị mà rừng phòng hộ chống cát bay đem lại (tương đương 2,1 triệu đồng/ha/năm ở Ninh Thuận và 4,7 triệu đồng/ha/năm ở Bình Thuận). Trong số các giá trị được nghiên cứu, giá trị cảnh quan mà rừng đem lại đối với khu vực được đánh giá rất thấp, chỉ khoảng 0,3 triệu đồng/ha/năm ở Ninh Thuận (chiếm 3,9%) và 0,4 triệu đồng/ha/năm ở Bình Thuận (chiếm 3,1%).

#### IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Giá trị sử dụng trực tiếp của rừng phòng hộ chắn gió, cát bay là không đáng kể, tuy nhiên giá trị môi trường hay giá trị sử dụng gián tiếp của rừng là rất lớn. Tổng giá trị sử dụng trực tiếp của rừng phòng

hộ chắn gió, cát bay tại các điểm nghiên cứu ở Ninh Thuận là khoảng 1,1 triệu đồng/ha/năm và khoảng 1,4 triệu đồng/ha/năm ở Bình Thuận. Giá trị sử dụng gián tiếp của rừng phòng hộ chắn gió, cát bay (gồm phòng hộ sản xuất, dân cư, hấp thụ các bon, cảnh quan) là từ 7,5 - 13,0 triệu đồng/ha/năm (chiếm 87,1 - 90,3% tổng giá trị kinh tế môi trường của rừng), trong đó giá trị phòng hộ sản xuất là từ 2,9 - 5,5 triệu đồng/ha/năm (chiếm 34,2 - 38,6%); giá trị phòng hộ dân cư, tài sản là từ 1,7 - 1,8 triệu đồng/ha/năm (chiếm 12,0 - 21,6%); giá trị phòng hộ sức khỏe là từ 260.000 - 531.000 đồng/ha/năm (chiếm 3,0 - 3,8%); giá trị cảnh quan là từ 340.000 - 452.000 đồng/ha/năm (chiếm 3,1 - 3,9%) và giá trị hấp thụ các bon là từ 2,1 - 4,7 triệu đồng/ha/năm (chiếm 24,9 - 32,8%).

Các chính sách hiện hành về quản lý rừng phòng hộ ven biển như chính sách hỗ trợ tiền bảo vệ rừng, chính sách đầu tư xây dựng rừng phòng hộ ven biển còn chưa tương xứng với các giá trị phòng hộ của rừng. Do vậy, việc xây dựng chính sách về rừng phòng hộ ven biển cần được xem xét dựa trên các lợi ích kinh tế và môi trường của rừng, đặc biệt là chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng cho rừng phòng hộ ven biển.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban quản lý rừng phòng hộ Lê Hồng Phong - huyện Bắc Bình (2011). Báo cáo Tổng hợp số liệu rừng trồng phòng hộ ven biển rừng phòng hộ chắn gió, chống cát bay.
2. Chi cục Lâm nghiệp Ninh Thuận (2006). Quy hoạch đất lâm nghiệp tỉnh Ninh Thuận năm 2006.

3. Đặng Văn Thuyết, Triệu Thái Hưng, Nguyễn Thanh Đạm (2005). Nghiên cứu xây dựng và đánh giá hiệu quả phòng hộ rừng trồng trên đất cát ven biển.
4. Phân viện Điều tra Quy hoạch rừng Nam Bộ (2010). Báo cáo quy hoạch, bảo vệ và phát triển rừng tỉnh Bình Thuận thời kỳ 2011 - 2020.
5. Société Générale (2012). Carbon Special: EUAs at 15€/t in 2020, 12.6€/t over Phase 3
6. Trần Thị Thu Hà và Vũ Tấn Phương (2007). Giá trị bảo vệ đê biển của rừng ngập mặn-Nghiên cứu điền tại huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 27/2007, trang 68-72, Hà Nội, 2007.
7. Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Thuận (2006). Rà soát điều chỉnh quy hoạch 3 loại rừng tỉnh Bình Thuận năm 2006 - 2010.
8. Vũ Tấn Phương (2008). Báo cáo tổng kết “Nghiên cứu định giá rừng ở Việt Nam”. Trung tâm nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng, Hà Nội.

**Người thẩm định:** PGS.TS. Ngô Đình Quế

## SINH TRƯỞNG VÀ HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA RỪNG TRỒNG KEO LAI Ở BÌNH ĐỊNH

**Trần Duy Rương**

*Trung tâm Nghiên cứu Kinh tế Lâm nghiệp - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*

### TÓM TẮT

Các dòng Keo lai được trồng thuần loài ở xã Mỹ Trinh, huyện Phù Mỹ, tỉnh Bình Định sinh trưởng trung bình, lượng tăng trưởng dao động từ 118,0 đến 130,9m<sup>3</sup>/ha/7 năm, trung bình là 124,3m<sup>3</sup>/ha, tăng trưởng trung bình năm là 17,8m<sup>3</sup>/ha, doanh thu dao động từ 86,6 - 101,8 triệu đồng/ha/7 năm. Lợi nhuận ròng dao động từ 29,4 triệu đồng đến 37,1 triệu đồng/ha/7 năm, IRR dao động từ 32% đến 35,8%, trung bình là 33,5%. Rừng trồng Keo lai lấy gỗ ở Phù Mỹ, Bình Định mang lại hiệu quả kinh tế cho người dân, tạo được công ăn việc làm, nâng cao đời sống của người dân địa phương. Trồng rừng Keo lai đã tạo ra nguồn nguyên liệu phục vụ cho ngành công nghiệp giấy, ván dăm và phục vụ xuất khẩu nâng giá trị kim ngạch xuất khẩu gỗ & sản phẩm của Việt Nam. Đồng thời, rừng trồng Keo lai góp phần vào việc phủ xanh đất trống đồi trọc, cải thiện môi trường.

**Từ khóa:** *Hiệu quả kinh tế, Rừng trồng, Keo lai, Bình Định*

### **Assessment on growth and economic effects of acacia hybrid in Binh Dinh province**

Monocultural Acacia hybrid is plantated in the Mỹ Trinh commune, Phù Mỹ district, Binh Dinh province, trees are medium grown. After 7 years, stumpage volume ranges from 118,0 to 130,9m<sup>3</sup>/ha, average volume is 124,3m<sup>3</sup>/ha, average stumpage volume per year is 17,8m<sup>3</sup>/ha, total revenue ranges from 86,6 to 101,8 million dong/ha. Net present value (NPV) ranges from 29,4million dong to 37,1million dong/ha/7 year, Internal rate of return (IRR) ranges from 32% to 35,8%, average is 33,5%/ha. Monocultural Acacia hybrid in the Binh Dinh brings a economic benefits to local people, create a job and raise livelihood for local people. Acacia hybrid plantation also contribute to forest coverage hills, barren land, environmental improvement, Acacia hybrid plantation produces timber for paper industry and woodchips for export in Vietnam.

**Keywords:** *Economic effect, Plantation forest, Acacia hybrid, Binh Dinh*

**I. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Tỉnh Bình Định nằm ở vùng Duyên hải Nam Trung bộ, có diện tích đất đồi, núi rất lớn, chiếm đến 67,9% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh, độ che phủ rừng là 47,2%. Người dân sống ở vùng nông thôn, đặc biệt là nông dân miền núi còn gặp nhiều khó khăn. Do vậy, việc nâng cao thu nhập cho người dân nông thôn, phủ xanh đất trống đồi núi trọc là việc làm cần thiết và cấp bách.

Cây keo là một trong những loài cây mọc nhanh, được trồng nhiều trong những năm gần đây đã mang lại hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường ở nhiều nơi trên cả nước nói chung và ở Bình Định nói riêng.

Cây Keo lai được trồng với mục đích chủ yếu là cung cấp gỗ nguyên liệu cho công nghiệp giấy, ván dăm và xuất khẩu. Đánh giá thực trạng trồng, sinh trưởng và hiệu quả kinh tế rừng trồng Keo lai ở Bình Định là cần thiết nhằm làm cơ sở cho việc lựa chọn loài cây thích hợp cho mục đích phát triển trồng rừng và tăng thu nhập cho người dân sống ở vùng rừng của tỉnh Bình Định.

**II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Vật liệu**

Các giống Keo lai BV10; BV16; BV32; BV33; TB11 trồng ở huyện Phù Mỹ - Bình Định, các rừng Keo lai được chọn là 7 tuổi.

**2.2. Phương pháp chung**

Thu thập tài liệu liên quan, phân tích, đánh giá hiệu quả kinh tế rừng trồng.

Áp dụng phương pháp điều tra khảo sát, thu thập và phân tích số liệu.

Sử dụng thống kê toán học trong lâm nghiệp để xử lý số liệu và đánh giá kết quả nghiên cứu.

**2.3. Phương pháp cụ thể**

**Phương pháp thu thập số liệu về sinh trưởng**

Phòng vấn công ty, người trồng rừng Keo lai về giống, kỹ thuật, thời vụ trồng, chăm sóc, và thời gian trồng

Tại mỗi giống Keo lai ở địa điểm nghiên cứu lập 3 ô tiêu chuẩn (ÔTC) đại diện, mỗi ô có diện tích 500m<sup>2</sup>. Đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng của tất cả các cây trong ô như: chiều cao vút ngọn của cây (H<sub>vn</sub>) được đo từ mặt đất lên đỉnh sinh trưởng cao nhất, đường kính ngang ngực (D<sub>1,3</sub>). Dựa vào chiều cao H<sub>vn</sub>, đường kính ngang ngực D<sub>1,3</sub>, độ thẳng thân cây để phân loại từng cây trong (ÔTC), từ đó đánh giá chất lượng rừng.

**Phương pháp thu thập số liệu về hiệu quả tài chính của rừng trồng Keo lai**

Phòng vấn công ty, người trồng rừng Keo lai về tổng chi phí trồng 1ha Keo lai từ khi trồng, chăm sóc bảo vệ, khai thác và giá bán.

**Phương pháp xử lý số liệu**

Thể tích thân cây được tính bằng công thức: V = GHf

Để tính hiệu quả tài chính dùng những tiêu chí như: NPV, IRR và BCR để đánh giá hiệu quả tài chính của rừng trồng Keo lai

+ Lợi nhuận ròng

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}$$



+ *Chỉ tiêu tỷ số lợi ích - chi phí (BCR - Benefit/cost ratio)*

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

Trong đó: B<sub>t</sub>: giá trị thu nhập tại thời điểm t;

C<sub>t</sub>: Chi phí tại thời điểm t;

i: Lãi suất thanh toán;

n: Chu kỳ kinh doanh tính theo năm.

+ *Chỉ tiêu tỷ suất lãi nội tại (IRR - Internal rate of return)*

Chỉ tiêu tỷ suất lãi nội tại còn được gọi tỷ suất hoàn vốn nội tại là tỷ suất lãi khi đưa vào làm tỷ suất chiết khấu, giá trị thu nhập ròng của dòng lưu chuyển tiền mặt (NPV) của dự án xem xét sẽ bằng 0 (NPV = 0).

Với chỉ tiêu IRR, việc phân tích hiệu quả kinh tế của quá trình đầu tư kinh doanh cho phép đánh giá một cách tổng quát như sau:

Khi IRR > i: Dự án có mức lãi cao hơn bình thường

Khi IRR = i: Dự án có mức lãi thông thường

Khi IRR < i: Dự án bị thua lỗ.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Các biện pháp kỹ thuật trồng, chăm sóc Keo lai tại địa điểm nghiên cứu

##### *Kỹ thuật trồng*

Tiêu chuẩn cây giống: cây giống đem trồng cao từ 25 - 30cm, tuổi cây từ khi lấy hom cho vào túi bầu từ 3,5 tháng trở lên. Mật độ trồng là 1600 cây/ha. Thời vụ trồng ở Bình Định khoảng tháng 9 đến 11, vào mùa mưa hàng năm. Xử lý thực bì và làm đất: Sau khi xử lý thực bì xong thì đào hố trước khoảng 15 ngày, kích thước hố được đào như sau 30cm × 30cm × 30cm.

Trồng cây: Dùng cuốc nhỏ móc đất ở tâm hố, nhúng bầu vào hoá chất chống mối, dùng dao rạch nhỏ túi bầu theo chiều thẳng đứng, bóc túi bầu, đặt cây theo chiều thẳng đứng giữa hố, vun gốc chặt hình mu rùa đến cổ rễ tránh làm cho cây khỏi bị úng.

Lấp hố và bón lót: Dùng cuốc xới nhỏ đất, nhặt cỏ và rễ cây thật kỹ rồi lấp hố bằng lớp đất mặt, lớp đất mặt còn lại được trộn đều với 0,5kg phân NPK rồi tiếp tục lấp cho đầy hố.

##### *Kỹ thuật chăm sóc*

- Chăm sóc năm thứ nhất: Chăm sóc lần 1 sau khi trồng được một tháng, chăm sóc lần 2 vào tháng 11-12 cùng năm.

- Chăm sóc năm thứ 2 và thứ 3: Chăm sóc 2 lần/năm, lần 1 vào tháng 6-8, lần hai vào tháng 11 -12.

- Bảo vệ rừng trồng: Công ty lâm nghiệp thuê người dân bảo vệ hàng năm trả tiền công là 200.000 đồng/năm, cán bộ công ty thường xuyên tuần tra rừng trồng.

#### 3.2. Sinh trưởng và phát triển của Keo lai tại địa điểm nghiên cứu

##### *Chiều cao*

Chiều cao sinh trưởng của các dòng Keo lai ở địa điểm nghiên cứu được thể hiện ở biểu 1.

**Bảng 1.** Sinh trưởng chiều cao của các lô rừng nghiên cứu 7 tuổi tại xã Mỹ Trinh, huyện Phù Mỹ - Bình Định

Dòng keo	Hvn TB (m)	D <sub>1,3</sub> TB (cm)
BV10	17,7	11,2
BV16	17,4	12,2
BV32	17,1	11,1
BV33	16,7	11,8
TB11	17,3	11,9
TB	17,2	11,6

Nguồn: Tổng hợp số liệu điều tra.

Ở bảng 1, có thể thấy chiều cao trung bình của các dòng Keo lai tại huyện Phù Mỹ, Bình Định chênh nhau không nhiều, chiều cao dao động từ 16,7 - 17,7m, trung bình đạt 17,2m. Trong đó dòng BV10 chiều cao tốt nhất đạt 17,7m; dòng BV33 có chiều cao thấp nhất đạt 16,7m sau luân kỳ 7 năm kinh doanh.

**Đường kính**

Ở bảng 1, sinh trưởng đường kính của các địa điểm nghiên cứu là không chênh lệch

nhau nhiều, dao động từ 11,1 - 12,2cm, trung bình là 11,6cm sau 7 năm trồng. Dòng Keo lai BV16 có đường kính tốt nhất đạt 12,2cm, dòng TB11 có D<sub>1.3</sub> đạt 11,9cm, BV32 thấp nhất đạt 11,1cm.

**Năng suất**

Năng suất của rừng trồng Keo lai ở địa điểm nghiên cứu được thể hiện ở bảng 2.

**Bảng 2.** Năng suất của rừng trồng Keo lai với chu kỳ 7 năm kinh doanh

Dòng keo	N/ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha/năm
BV10	1350	120,0	17,1
BV16	1200	126,0	18,0
BV32	1250	118,0	16,9
BV33	1450	130,9	18,7
TB11	1300	126,8	18,1
TB	1310	124,3	17,8

Nguồn: Tổng hợp số liệu điều tra năm.

Ở bảng 2, năng suất rừng trồng Keo lai ở địa điểm nghiên cứu khác nhau không nhiều, dao động từ 118,0 đến 130,9m<sup>3</sup>/ha, trung bình là 124,3m<sup>3</sup>/ha. Năng suất dòng BV33 cao nhất đạt 130,9m<sup>3</sup>/ha, dòng BV10 đạt 120,0m<sup>3</sup>/ha, dòng BV16 đạt 126,0m<sup>3</sup>/ha, thấp nhất là dòng BV32 đạt 118,0m<sup>3</sup>/ha. Như vậy, việc trồng các dòng Keo lai ở trên đúng kỹ thuật thì sinh trưởng tốt, tỷ lệ sống cao, đem lại lợi ích kinh tế cho người trồng rừng.

**3.3. Hiệu quả kinh tế của rừng trồng Keo lai tại địa điểm nghiên cứu**

Để xác định hiệu quả kinh tế của rừng trồng Keo lai ở địa bàn nghiên cứu, phải tính toán lợi nhuận ròng NPV, tỷ suất thu hồi vốn nội tại IRR và tỷ suất thu nhập so với chi phí BCR.

Hiệu quả kinh tế của rừng trồng Keo lai được thể hiện ở bảng 3.

**Bảng 3.** Hiệu quả kinh tế của rừng trồng Keo lai với chu kỳ 7 năm ở Phù Mỹ - Bình Định

Dòng keo	N/ha	Năng suất	Đầu tư	Doanh thu	NPV	NPV/năm	IRR	BCR
BV10	1350	116,4	25.296,1	86.550,0	29.369,9	4.195,7	32,06%	3,42
BV16	1200	137,6	26.773,5	101.783,4	37.109,7	7.421,9	35,81%	3,80
BV32	1250	123,7	25.801,5	91.629,3	31.922,5	4.560,4	33,32%	3,55
BV33	1450	118,3	25.423,3	87.678,6	29.904,3	4.272,0	32,28%	3,45
TB11	1300	127,8	26.159,3	94.635,8	33.407,8	4.772,5	34,03%	3,62
TB	1310	124,7	25.890,7	92.455,4	32.342,8	5.044,5	33,50%	3,57

### **Chi phí đầu tư cho 1ha rừng trồng Keo lai**

Việc xác định chi phí đầu tư cho 1ha rừng trồng nói chung và rừng Keo lai nói riêng là xác định chi phí trồng và chăm sóc rừng trồng cho đến tuổi thành thực khai thác. Để xác định được chi phí đầu tư trồng, chăm sóc cho 1ha rừng Keo lai là căn cứ vào định mức công thực tế đang áp dụng tại địa phương. Căn cứ vào quy trình quy phạm kỹ thuật trồng Keo lai của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành ngày 25/10/2000. Căn cứ vào số liệu, tài liệu thu thập thực tế tại các đơn vị trồng rừng Keo lai.

Chi phí đầu tư cho 1ha trồng rừng Keo lai bao gồm: chi phí trồng rừng, chăm sóc và chi phí bảo vệ cho đến khi khai thác. Ở mỗi đơn vị trồng rừng kinh tế thì đầu tư khác nhau dựa vào khả năng tài chính của đơn vị trên cơ sở định mức kỹ thuật của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Tiền công đầu tư trồng, chăm sóc và bảo vệ cho chu kỳ kinh doanh 7 năm khoảng 15 - 20 triệu đồng tùy từng nơi, còn lại chủ yếu là tiền thuê khai thác.

Qua bảng 3, chi phí cho 1ha trồng rừng Keo lai trong 1 chu kỳ 7 năm từ 25,3 triệu đến 26,8 triệu đồng, trung bình là 25,9 triệu đồng/ha/7 năm từ trồng, chăm sóc, bảo vệ và khai thác ra bãi 1 (nhóm đề tài dựa vào biểu phỏng vấn cán bộ, chủ rừng).

### **Doanh thu từ rừng trồng Keo lai**

Keo lai là loại cây trồng sinh trưởng tốt với chu kỳ kinh doanh là 7 năm. Sản phẩm của Keo lai chủ yếu dùng cho nguyên liệu giấy, ván dăm và số ít dùng cho đồ mộc.

Sản phẩm trong chu kỳ kinh doanh Keo lai bao gồm gỗ khai thác chính và gỗ củi trong quá trình chăm sóc tía thưa.

Doanh thu từ các rừng trồng Keo lai được tính theo công thức sau:

$$B = \text{Tiền của gỗ củi tía thưa} + \text{tiền của gỗ thành phẩm sau khi khai thác.}$$

Qua bảng 3, có thể thấy doanh thu từ rừng trồng Keo lai ở Phù Mỹ - Bình Định là:

- Gỗ, củi tía thưa tận dụng khi Keo lai được 3-4 tuổi, sản phẩm chủ yếu dùng làm củi, nguyên liệu giấy, ván dăm với giá bán tại đường vận chuyển khoảng 200.000 - 250.000đ/m<sup>3</sup>.
- Gỗ khai thác sau chu kỳ kinh doanh 7 năm thì có giá trị cao, giá bán năm 2010 tại cảng Quy Nhơn - Bình Định khoảng 850.000 đồng/m<sup>3</sup>.

### **Lợi nhuận ròng, tỷ lệ hoàn vốn và hiệu suất đầu tư**

Kết quả bảng 3 trên cho thấy, hiệu quả kinh tế của Keo lai được trồng ở vùng Nam Trung Bộ phụ thuộc vào sự sinh trưởng, nơi nào sinh trưởng tốt thì lợi nhuận cao. Rừng trồng Keo lai ở Bình định sinh trưởng tốt, lợi nhuận ròng (NPV) từ 29,4 đến 37,1 triệu đồng/ha/7 năm, trung bình là 32,3 triệu đồng/ha/7 năm. Trong đó dòng BV10 thấp nhất đạt 29,4 triệu đồng/ha, dòng BV16 cao nhất đạt 37,1 triệu đồng/ha, dòng TB11 đạt 33,4 triệu đồng/ha.

Tỷ suất thu hồi vốn nội tại (IRR) của rừng trồng Keo lai phụ thuộc vào sinh trưởng của rừng trồng, nhìn chung IRR tương đối cao, đạt được từ 32,06 - 35,8%, trung bình là 33,5%. Trong đó dòng BV16 cao nhất là

35,8%, dòng BV10 thấp nhất là 32,06%, dòng TB11 là 34,03%.

Hiệu suất đầu tư (BCR) tương đối lớn dao động từ 3,42 - 3,8, trung bình là 3,6. Trong đó dòng BV16 cao nhất là 3,8; dòng BV10 thấp nhất là 3,42; dòng TB11 là 3,62; dòng BV32 là 3,55. Như vậy, người trồng rừng bỏ ra 1 đồng vốn để trồng Keo lai sẽ có lãi từ 3,42 đến 3,8 đồng sau 7 năm.

**Rủi ro của trồng rừng Keo lai.**

Keo lai là cây sinh trưởng nhanh, gỗ mềm, giòn, dễ gãy. Bình Định ở vùng Duyên hải Nam Trung bộ hay có bão, hàng năm có ít nhất từ 3-4 trận bão đổ bộ vào. Do vậy, rừng trồng Keo lai ở Bình Định dễ bị gãy ngọn. Theo khảo sát có khoảng 10 - 15% cây Keo lai bị gãy ngọn ảnh hưởng đến năng suất rừng trồng Keo lai.

**IV. KẾT LUẬN**

Sinh trưởng của Keo lai ở huyện Phù Mỹ, tỉnh Bình Định là tương đối tốt và đều nhau, sau 7 năm thì chiều cao vút ngọn dao động từ 17,7m đến 17,7m, trung bình là 17,2m. Trong đó dòng Keo lai BV10 cao nhất là 17,7m, dòng BV33 thấp nhất đạt 16,7m.

Đường kính ngang ngực  $D_{1,3}$  trung bình đạt từ 11,1cm đến 12,2cm, trung bình là 11,6cm.  $D_{1,3}$  của dòng BV32 là thấp nhất đạt 11,1, dòng BV16 cao nhất đạt 12,2cm.

Trữ lượng trung bình của các dòng Keo lai nghiên cứu dao động từ 118,0 - 130,9m<sup>3</sup>/ha/7 năm, trung bình là 124,3 m<sup>3</sup>/ha/7 năm. Dòng BV33 cao nhất đạt 1130,9m<sup>3</sup>/ha/7 năm, dòng BV32 thấp nhất đạt 118,0m<sup>3</sup>/ha/7 năm.

Hiệu quả kinh tế của Keo lai được trồng ở vùng Nam Trung bộ phụ thuộc vào sự sinh trưởng, nơi nào sinh trưởng tốt thì lợi nhuận cao. Rừng trồng Keo lai ở Bình Định sinh trưởng tốt, lợi nhuận ròng (NPV) từ 29,4 đến 37,1 triệu đồng/ha/7 năm, trung bình là 32,3 triệu đồng/ha/7 năm.

Tỷ suất thu hồi vốn nội tại (IRR) của rừng trồng Keo lai phụ thuộc vào sinh trưởng của rừng trồng, nhìn chung IRR tương đối cao đạt được từ 32,06 - 35,8%, trung bình là 33,5%. Như vậy đầu tư vào trồng rừng Keo lai là có lãi khá.

Hiệu suất đầu tư (BCR) tương đối lớn dao động từ 3,42 - 3,8, trung bình là 3,6.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Đỗ Doãn Triệu (1977). Đánh giá kinh tế các dự án đầu tư trồng rừng trong cơ chế thị trường. Bài giảng.
2. Henk Lette, Hennelen de Boo; IUCN (2005). Đánh giá kinh tế rừng và thiên nhiên (tài liệu chương trình tập huấn).
3. IUCN (2005). Bài giảng về xác định giá trị thị trường của rừng.

**Người thẩm định:** Chuyên gia Vũ Long

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CHUỖI SẢN PHẨM VÀ XU HƯỚNG ĐA DẠNG HÓA NGUYÊN LIỆU GỖ RỪNG TRỒNG TẠI 6 TỈNH VÙNG DỰ ÁN PHÁT TRIỂN NGÀNH LÂM NGHIỆP (FSDP)

**Hoàng Liên Sơn và Phạm Thị Luyện**

*Trung tâm Nghiên cứu Kinh tế Lâm nghiệp*

*Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*

### TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu tại 6 tỉnh vùng Dự án FSDP cho thấy: thị trường lâm sản gỗ rừng trồng tại các tỉnh còn mất cân đối trong cung - cầu thị trường lâm sản; chuỗi sản phẩm nguyên liệu gỗ rừng trồng tại các tỉnh đơn giản, chủ yếu là dăm gỗ xuất khẩu, mang lại giá trị thấp với giá cả ngày càng bấp bênh, lợi ích của người trồng rừng chưa được cải thiện nhiều. Những giải pháp thúc đẩy xu hướng đa dạng hóa rừng trồng nhằm mang lại lợi ích cho người trồng rừng, đảm bảo mục tiêu của Chiến lược phát triển lâm nghiệp (2006 - 2020), giảm áp lực nhập khẩu gỗ hiện nay đã được Dự án FSDP triển khai thực hiện và đạt được kết quả bước đầu trong việc tạo hành lang pháp lý, hỗ trợ tín dụng, nâng cao năng lực hợp tác trong sản xuất lâm nghiệp, cấp chứng chỉ rừng. Các hoạt động này đã tạo động lực thúc đẩy người dân tham gia trồng rừng sản xuất, phát triển sản phẩm gỗ rừng trồng ngày càng đa dạng, hướng tới thị trường lâm sản quốc tế.

**Từ khóa:** *Chuỗi sản phẩm; đa dạng hóa; rừng trồng thương mại*

### **A study on chain of raw materials and diversification trend of timber plantations in six provinces under Forestry Sector Development Project (FSDP)**

Research results in 6 provinces under FSDP project shows that market plantation forestry in these provinces are imbalance in supply - demand of forest products markets; Chain of timber products is simple, mainly woodchip export with low prices and unstable; and benefits of grower has not so far been improved. There are some solutions tend to promote diversification of commercial plantations in order to bring benefits to growers, ensuring objectives of Forestry Development Strategy (2006 - 2020), reducing the pressure timber imports were undertaken by FSDP project. The initial results created a legal framework, credit support, capacity building cooperation in forest production, forest certification. These activities have encouraged local people to participate in forest production, product development plantation increasingly diversified forest products towards international markets.

**Keywords:** *Commodity chain, diversification, commercial plantations*

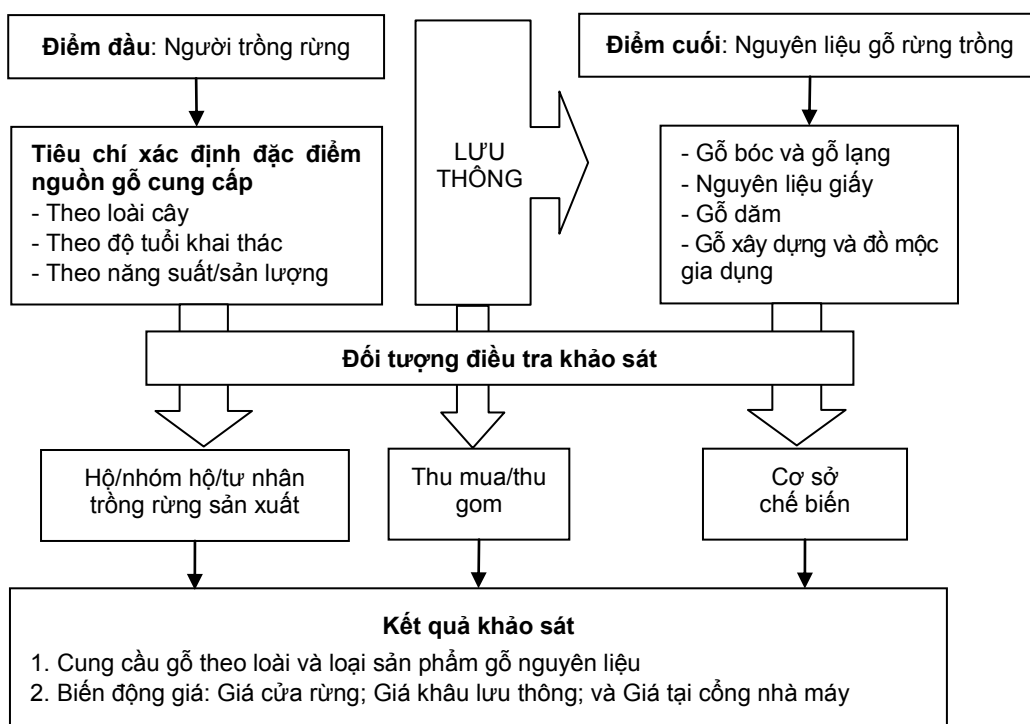
### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dự án phát triển ngành Lâm nghiệp (FSDP) tài trợ bởi Ngân hàng Thế giới có mục tiêu quản lý rừng trồng bền vững và bảo tồn đa dạng sinh học nhằm tăng cường đóng góp của rừng vào công cuộc giảm nghèo ở nông thôn và bảo vệ môi trường toàn cầu. Dự án cung cấp khoản vốn vay với lãi suất thấp thông qua Ngân hàng Chính sách xã hội cho hộ gia đình để thiết lập một hệ thống 66.000ha rừng trồng thương mại quy mô tiểu điền có năng suất cao và đem lại hiệu quả kinh tế cho người trồng rừng trên địa bàn 6 tỉnh: Thừa thiên Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Thanh Hóa và Nghệ An. Kết quả nghiên cứu chuỗi sản phẩm và xu hướng đa dạng hóa nguyên liệu gỗ rừng trồng Vùng dự án là một nội dung quan trọng của đề tài: *“Nghiên cứu phát triển thể chế rừng trồng sản xuất tư nhân vùng Dự án phát triển ngành Lâm nghiệp (FSDP), Việt Nam”*

nhằm đánh giá thực trạng thị trường gỗ nguyên liệu rừng trồng và đề xuất khuyến nghị về sự cần thiết phải đa dạng hóa sản phẩm gỗ nguyên liệu rừng trồng quy mô tiểu điền (Hộ gia đình) trong bối cảnh thị trường thay đổi.

### II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- ❖ Tổng hợp và phân tích tài liệu thứ cấp được áp dụng trong việc tổng hợp các tư liệu, thông tin đã có.
- ❖ Sử dụng bảng hỏi phỏng vấn để thu thập và trao đổi thông tin với các cơ quan ở tỉnh, huyện, xã, cán bộ phụ trách và tham gia Dự án FSDP.
- ❖ Điều tra phỏng vấn bán định hướng và theo bảng hỏi cho tất cả các tác nhân theo nhóm dọc theo chuỗi sản phẩm nguyên liệu gỗ rừng trồng. Các bước tiến hành điều tra hiện trường được mô tả như sơ đồ sau:



## ❖ Phạm vi và đối tượng nghiên cứu

- Địa bàn nghiên cứu: 6 tỉnh: Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Thanh Hóa và Nghệ An.

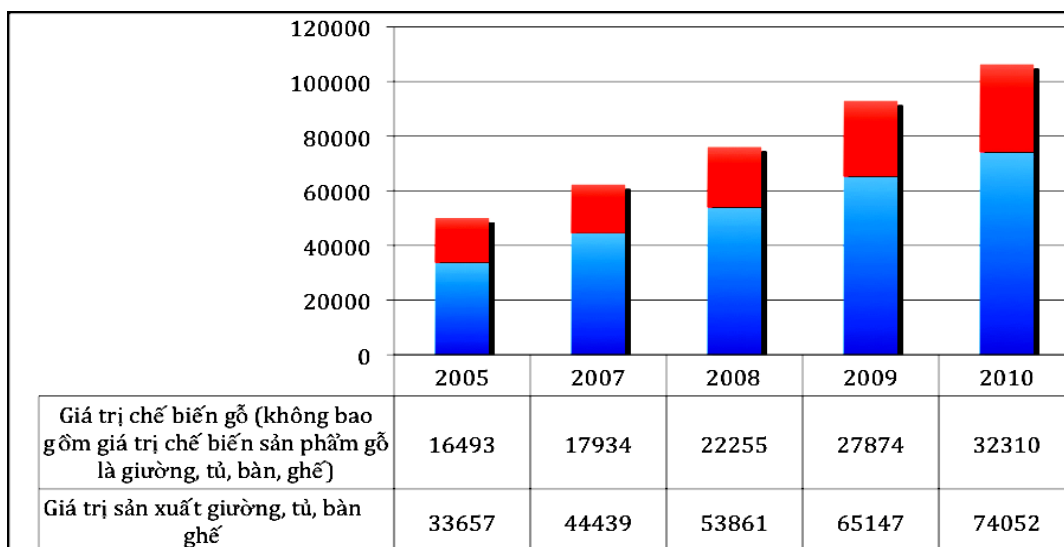
- Đối tượng nghiên cứu gồm 4 tác nhân tham gia vào 4 công đoạn sản xuất: (1) HGĐ trồng rừng (2) Thu mua - khai thác; (3) Cơ sở chế biến đồ gỗ gia dụng; (4) Cơ sở chế biến gỗ dăm/ván nhân tạo;

- Loài cây lựa chọn nghiên cứu: Keo (Keo lai hoặc Keo tai tượng), Bạch đàn.

- Sản phẩm: Gỗ nguyên liệu chế biến dăm mảnh, nguyên liệu giấy, gỗ xây dựng và đồ mộc gia dụng.

**III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU****3.1. Khái quát thị trường gỗ và sản phẩm gỗ của Việt Nam**

Thị trường xuất khẩu sản phẩm gỗ của Việt Nam không ngừng được mở rộng. Nếu năm 2003 sản phẩm gỗ của Việt Nam chỉ xuất khẩu đến 60 quốc gia, nhất Mỹ và EU, thì nay (năm 2012) đã có trên 120 quốc gia và vùng lãnh thổ, thị trường Mỹ và Trung Quốc đang dẫn đầu, thị trường EU bị đẩy xuống hàng thứ 4. Bên cạnh đó, giá trị thương mại của sản phẩm gỗ và gỗ không ngừng tăng lên trong giai đoạn 2005 - 2010, được mô tả trong hình 1 dưới đây:



(Nguồn: Niên giám thống kê năm 2010, Tổng cục Thống kê, 2011).

**Hình 1.** Giá trị sản xuất ngành công nghiệp chế biến gỗ ở Việt Nam (2005-2010)

Tuy nhiên, ngành chế biến gỗ hiện nay phải nhập khẩu tới 80% gỗ nguyên liệu để phục vụ cho xuất khẩu. Nhu cầu nhập khẩu gỗ nguyên liệu của Việt Nam không ngừng tăng lên trong giai đoạn 2007 -2012 với tốc độ tăng bình quân 12,1%/năm. Năm 2012, nhập khẩu gỗ và sản phẩm gỗ

dự kiến đạt kim ngạch 1,5 tỷ USD, tăng 10,1% so với năm 2011. Ước tính hàng năm, Việt Nam phải nhập khẩu hơn 4 triệu mét khối gỗ quy tròn từ 26 quốc gia và vùng lãnh thổ cho chế biến đồ gỗ xuất khẩu.

Đề hạn chế tình trạng nhập khẩu gỗ, các chính sách của Nhà nước đã khuyến khích phát triển trồng rừng sản xuất, nhất là trồng rừng tiêu điền từ các hộ gia đình. Tại 6 tỉnh điều tra cho thấy, phần lớn diện tích đất lâm nghiệp chiếm trên 50% tổng diện tích

đất tự nhiên. Đặc biệt, tỉnh Nghệ An có diện tích đất lâm nghiệp lớn nhất là 1.182.216,6ha chiếm 71,69% tổng diện tích, trong đó trên 50% là đất trồng rừng sản xuất. Đây là điều kiện thuận lợi để các tỉnh phát triển kinh tế rừng.

**Bảng 1.** Diện tích đất trồng rừng sản xuất hiện tại của các tỉnh

TT	Tỉnh	Tổng diện tích các loại đất (ha)	Đất lâm nghiệp		Đất TRSX	
			Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(4)/(3)	(6)	(7) = (6)/(4)
1	Thanh Hóa	1.113.193,7	633.846,7	56,94	354.182,9	55,88
2	Nghệ An	1.649.182,0	1.182.216,6	71,69	612.694,0	51,83
3	TT - Huế	503.320,5	315.713,5	62,73	139.570,9	44,21
4	Quảng Nam	1.043.837,0	714.020,6	68,40	249.081,4	34,88
5	Quảng Ngãi	515.258,0	255.645,7	49,62	116.311,4	45,50
6	Bình Định	605.057,8	389.592,3	64,39	155.608,9	39,94

(Nguồn: Sở NN & PTNT 6 tỉnh, 2012).

**3.2. Cung - cầu và biến động giá nguyên liệu gỗ rừng trồng tại 6 tỉnh nghiên cứu**

Cung cầu thị trường lâm sản trong giai đoạn từ 2011-2020 trên địa bàn 6 tỉnh nghiên cứu còn mất cân đối, lượng cung chưa đáp ứng đủ nhu cầu cho công nghiệp

chế biến lâm sản. Trong những năm gần đây, định hướng của các tỉnh là mở rộng, phát triển ngành chế biến lâm sản, tập trung sản xuất hàng mộc xuất khẩu, nhưng lượng gỗ rừng trồng chưa đủ cho nhu cầu chế biến. Số liệu được mô tả tại bảng 2.

**Bảng 2.** Cung - cầu thị trường lâm sản gỗ RTSX tại 6 tỉnh nghiên cứu

ĐVT: 1000m<sup>3</sup>/năm

Cung cầu	Thanh Hóa	Nghệ An	Thừa Thiên Huế	Quảng Nam	Quảng Ngãi	Bình Định
Nhu cầu	655,0	167, 5	202,0	600 - 700	1.853,0	1.075,715
Cung	613,2	55 - 60	168,9	600 -700	822, 6	719-860

(Nguồn: Sở NN & PTNT 6 tỉnh, 2012).

Kết quả điều tra HGD tại các tỉnh nghiên cứu cho thấy, phần lớn các hộ trồng rừng sản xuất bằng cây keo và bạch đàn, với dòng sản phẩm chính là dòng sản phẩm dăm gỗ xuất khẩu. Phương thức bán cây

đứng được các hộ áp dụng phổ biến. Giá gỗ tại cửa rừng trong 10 năm qua có xu hướng tăng lên từ 275.000 đồng/m<sup>3</sup> năm 2003 lên đến 543.000 đồng/m<sup>3</sup> vào năm 2011. Năm 2012, giá có xu hướng giảm

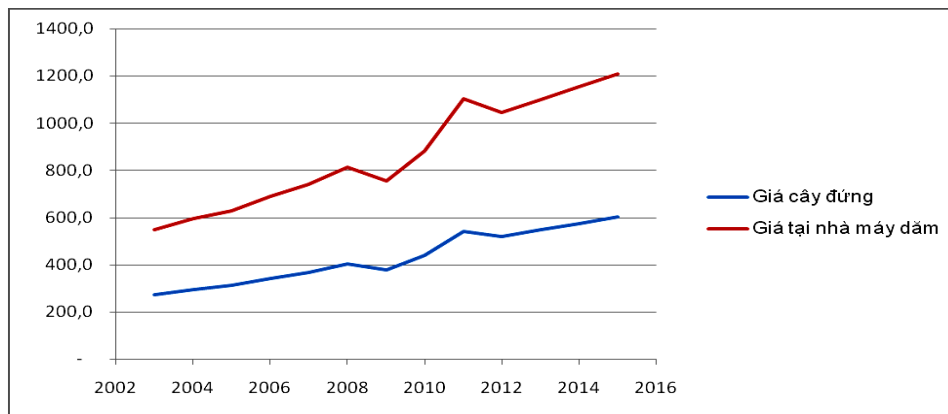


còn khoảng 522.000 đồng/m<sup>3</sup>. Tuy nhiên, giá tăng bình quân trong 10 năm qua là 27.510 đồng/m<sup>3</sup>, tương ứng với tốc độ phát triển bình quân là 107,404%. Giá gỗ dự báo tại cửa rừng đến năm 2015 dao động từ 605-647 nghìn đồng/m<sup>3</sup>.

Phân tích biến động và dự báo giá gỗ tại công nhà máy cho thấy, giá gỗ tại công nhà máy trong 10 năm qua có xu hướng tăng lên từ khoảng 549.000 đồng/m<sup>3</sup> năm 2003

lên đến 1.104.000 đồng/m<sup>3</sup> vào năm 2011. Năm 2012, giá có xu hướng giảm còn khoảng 1.044 nghìn đồng/m<sup>3</sup>. Giá tăng bình quân trong 10 năm qua là 54.980 đồng/m<sup>3</sup>, tương ứng với tốc độ phát triển bình quân là 107,401 lần. Giá gỗ tại công nhà máy dự báo đến năm 2015 dao động từ 1.212-1.297 nghìn đồng/m<sup>3</sup>.

Biến động giá gỗ và dự báo giá gỗ đến năm 2015 được tổng hợp như hình 2.



**Hình 2.** Biến động giá gỗ và dự báo giá gỗ đến năm 2015

Như vậy, theo dự báo giá gỗ dăm xuất khẩu vẫn tăng nhưng tốc độ tăng chậm hơn, do đó xu hướng xuất khẩu dăm vẫn xảy ra trong thời gian tới.

### 3.3. Phân tích mức độ ảnh hưởng của các nhân tố tác động đến biến động giá cả

Kết quả nghiên cứu biến động cung - cầu và giá cả nguyên liệu gỗ rừng trồng trên thị trường của các tỉnh nghiên cứu cho thấy:

- Giá gỗ bị chi phối bởi cung - cầu thị trường của từng thời kỳ. Khi khả năng cung ứng lớn hơn nhu cầu sử dụng dẫn đến giá giảm xuống. Ngược lại, khi cung không đủ cầu giá sẽ tăng lên. Sản lượng nguyên

liệu gỗ xuất khẩu, đặc biệt gỗ dăm tại các tỉnh nghiên cứu phụ thuộc chủ yếu vào thị trường Trung Quốc nên thường xuyên bị ép giá. Năm 2012, giá dăm gỗ xuất khẩu đầu năm là 138USD/tấn, nhưng thời điểm cuối năm chỉ còn 122USD/tấn. Giá dăm gỗ xuất khẩu giảm mạnh kéo theo giá thu mua gỗ nguyên liệu giảm theo, đã gây ra nhiều khó khăn cho người trồng rừng.

- Chất lượng sản phẩm góp phần quy định giá cả sản phẩm nguyên liệu gỗ. Đối với dăm gỗ xuất khẩu, các nước nhập khẩu yêu cầu về chất lượng dăm mảnh của Việt Nam rất khắt khe và chặt chẽ. Việc đáp ứng được yêu cầu chất lượng sẽ giúp các doanh

nghiệp nâng cao uy tín và đảm bảo đơn hàng xuất khẩu.

- Loài cây cũng ảnh hưởng tới giá cả, thường giá gỗ keo cao hơn gỗ bạch đàn khoảng 100 nghìn đồng nên phần lớn HGĐ trồng rừng lựa chọn Keo là cây trồng rừng chủ đạo.

- Giá nhiên liệu và nhân công và các chi phí trung gian tăng lên trong khi giá gỗ tại cổng nhà máy ít thay đổi đã tác động làm giảm giá mua nguyên liệu gỗ tại rừng của các HGĐ.

- Chính sách của Nhà nước và quy hoạch của các tỉnh: Hiện tại, diện tích rừng trồng nguyên liệu chỉ đáp ứng khoảng 30 - 40% công suất của các nhà máy chế biến dăm gỗ trên địa bàn. Do chưa có quy hoạch tổng thể về trồng rừng, khai thác cũng như công nghiệp chế biến đã xảy ra hiện tượng lúc thì khai thác ồ ạt, khi thì không có để khai thác, dẫn đến tình trạng nguyên liệu cung

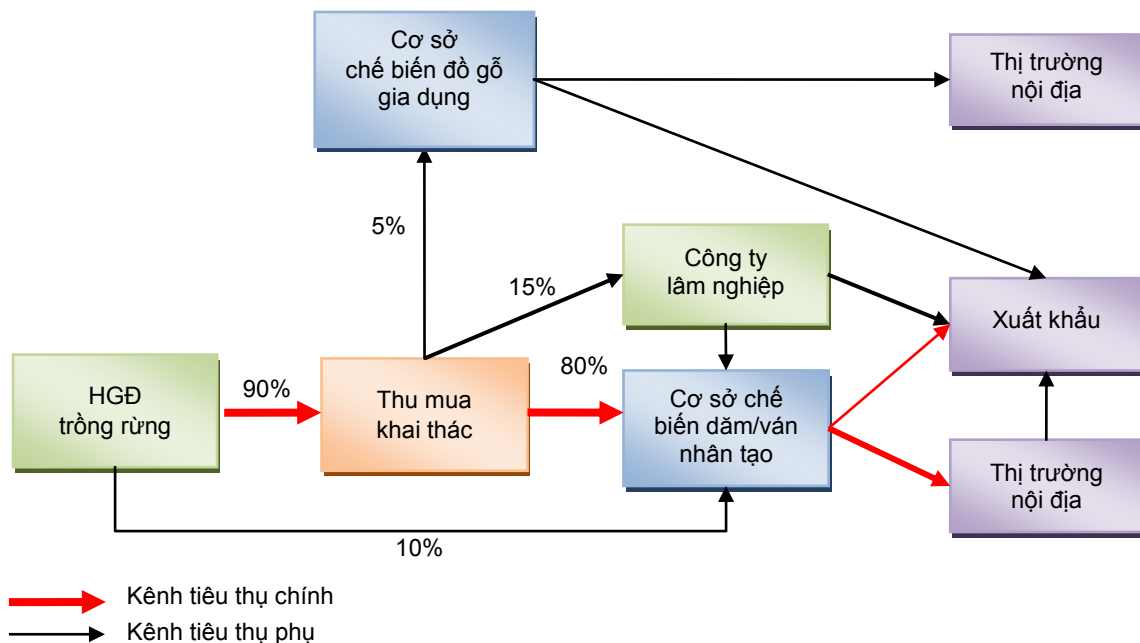
cấp cho các nhà máy chế biến thiếu ổn định, giá cả thu mua bấp bênh.

- Một số các quy định về tiêu chuẩn chất lượng và nguồn gốc xuất xứ sản phẩm gỗ cũng làm giá cả gỗ nguyên liệu biến động như các đạo luật thương mại FLEGT và Lacey Act của thị trường châu Âu và Mỹ.

**3.4. Phân tích chuỗi sản phẩm nguyên liệu gỗ RTSX trên địa bàn nghiên cứu**

Kết quả điều tra khảo sát HGĐ, các cơ chế biến và thu gom gỗ nguyên liệu rừng trồng, sản phẩm gỗ nguyên liệu rừng trồng sản xuất tại các tỉnh nghiên cứu chủ yếu cho sản xuất và chế biến dăm gỗ, gỗ nguyên liệu giấy, và một phần nguyên liệu gỗ có chất lượng để sử dụng cho sản xuất gỗ xẻ, đồ mộc gia dụng ...

Chuỗi nguyên liệu gỗ rừng trồng trong vùng nghiên cứu được thể hiện trong hình sau:



**Hình 3.** Chuỗi nguyên liệu gỗ rừng trồng sản xuất tại 6 tỉnh

Sơ đồ trên cho thấy có nhiều kênh khác nhau trong tiêu thụ gỗ RTSX, trong đó 90% các HGD bán cây đứng cho trung gian thu mua, khai thác. Chỉ 10% các hộ tự khai thác và bán sản phẩm cho cơ sở chế biến dăm/ván nhân tạo. Các sản phẩm chủ yếu phục vụ cho xuất khẩu. Các kênh tiêu thụ chính là:

- Kênh 1: HGD trồng rừng → Thu mua khai thác → Cơ sở chế biến dăm → Xuất khẩu.
- Kênh 2: HGD trồng rừng → Thu mua khai thác → Công ty Lâm nghiệp → Xuất khẩu.
- Kênh 3: HGD trồng rừng → Thu mua khai thác → Cơ sở chế biến đồ gỗ gia dụng → Xuất khẩu và Thị trường nội địa.
- Kênh 4: HGD trồng rừng → Cơ sở chế biến dăm → Xuất khẩu/thị trường nội địa.

Đặc điểm của các đối tượng tham gia vào chuỗi sản phẩm dăm:

- *Người trồng rừng*: là các HGD trồng rừng với chu kỳ kinh doanh ngắn khoảng 5-7 năm. Diện tích tối đa khoảng 4ha. Bình quân thu nhập sau 1 chu kỳ kinh doanh rừng khoảng 50 triệu đồng/ha. Một số rừng ở xa, giá bán thấp hơn do đường khai thác khó khăn đã đẩy chi phí khai thác rừng lên cao. Phần lớn người dân bán cây đứng cho thu mua trung gian, số hộ tự khai thác chỉ chiếm khoảng 10%. Người dân khi khai thác phải báo cáo với xã, có kiểm lâm địa bàn xác nhận. Hiện tại thị trường tiêu thụ gỗ khá thuận lợi, giá cả được bán theo giá thị trường.

- *Thu mua trung gian*: thường là các HGD có kinh tế khá. Họ thuê lao động, tổ chức việc khai thác, vận chuyển gỗ đến nhà máy

chế biến. Trong quá trình khai thác, thu mua trung gian phân loại thành các loại sản phẩm khác nhau để bán cho nhà máy chế biến dăm (gỗ vánh <45cm), và bán cho nhà máy chế biến đồ mộc nội thất ngoài trời. Trong 1ha gỗ rừng trồng chu kỳ 6-7 năm có khoảng 20% cung cấp gỗ xẻ, 80% là cho chế biến dăm. Hoạt động khai thác, vận chuyển thực hiện theo Thông tư số 01 và Thông tư 42 về sửa đổi bổ sung Thông tư số 01 về thủ tục vận chuyển lâm sản.

- *Công ty chế biến dăm*: Nhu cầu gỗ rừng trồng trong những năm gần đây tăng từ 12-15%/năm, lượng gỗ nguyên liệu hiện nay không đủ cung cấp cho nhà máy dăm (công suất của nhà máy là 2500 tấn/năm) nên việc cạnh tranh thu mua phức tạp, doanh nghiệp phải mua gỗ non, không đủ chất lượng, làm không sạch vỏ. Gỗ dăm chủ yếu xuất khẩu sang thị trường Trung Quốc chiếm 80%. Giá gỗ lên xuống bất thường trong những năm gần đây, trung bình khoảng 600.000 đồng/tấn tươi. Năm 2011, theo Thông tư số 157/BTC, nếu áp thuế suất dăm gỗ là 10% sẽ làm giảm lợi ích của người trồng rừng vì doanh nghiệp chế biến dăm sẽ thu mua với giá thấp hơn. Hiện nay, để tìm đầu ra cho sản phẩm dăm, một số Công ty chế biến hỗ trợ bà con trong trồng rừng, tìm đầu ra bền vững, đồng thời mở rộng thêm thị trường mới như thị trường Nhật Bản.

Có thể nói, có nhiều đối tượng tham gia từ người trồng rừng, người thu mua, người chế biến trong chuỗi sản phẩm dăm. Với người trồng rừng thì mau chóng có thu nhập do chu kỳ kinh doanh ngắn, với doanh nghiệp chế biến dăm thì dây chuyền sản xuất đơn giản, được miễn thuế xuất khẩu. Tuy nhiên, sự phát triển ồ ạt các doanh nghiệp chế biến dăm như hiện nay

đã làm ảnh hưởng đến cung - cầu lâm sản, thị trường dăm biến động mạnh, lợi ích của người trồng rừng chưa được đảm bảo.

### 3.5. Xu hướng đa dạng hóa sản phẩm nguyên liệu gỗ rừng trồng tại 6 tỉnh

Dự án FSDP đã vận dụng đồng bộ chính sách đất đai, đầu tư tín dụng, bảo vệ và phát triển rừng, v.v... để tạo lập môi trường thể chế cho phát triển bền vững rừng trồng sản xuất và đa dạng hóa sản phẩm nguyên liệu gỗ rừng trồng. Kết quả vận dụng chính sách của Dự án để tạo ra xu hướng mới trong trồng rừng sản xuất như sau:

#### 3.5.1. Chính sách đất đai

Thúc đẩy giao đất, cho thuê đất lâm nghiệp và cấp GCNQSDĐ cho tổ chức, cá nhân, hộ gia đình sử dụng ổn định lâu dài vào mục đích lâm nghiệp và nâng cao nhận thức cho tất cả các HGĐ và cá nhân phải nhận thức đầy đủ về quyền lợi và nghĩa vụ của người SDĐ, về tính pháp lý của việc giao đất, cho thuê đất lâm nghiệp và cấp GCNQSDĐ. Đây là điều kiện bắt buộc đối

với tất cả các chủ rừng trồng sản xuất quy mô tiểu điền để tiếp cận nguồn đầu tư tín dụng lãi suất ưu đãi và hỗ trợ kỹ thuật của dự án.

#### 3.5.2. Đầu tư tín dụng

Dự án FSDP đã cho HGĐ vay tới 75% chi phí theo phương án trồng rừng của HGĐ, mức cho vay tối đa để trồng mới 1 ha đối với từng loại cây trồng sẽ được NHCSXH thông báo từng thời kỳ, trước đây là 10 triệu đồng/ha, nay là 15 triệu đồng/ha; mức lãi suất cho vay hiện nay là 0,65%/tháng và lãi suất nợ quá hạn bằng 150% của lãi suất cho vay trong hạn. Điều kiện và thời hạn vay vốn phải tuân thủ chặt chẽ theo quy định của FSDP.

Kết quả tính đến ngày 31/12/2011, tổng số tiền NHCSXH đã cho 24.382 hộ vay là 371.555 triệu đồng, bình quân mỗi hộ vay 15,238 triệu được thực hiện tại các tỉnh: Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định. Các hộ đã trồng được 45.732ha, bình quân mỗi ha được vay 8,124 triệu đồng (bảng 3).

**Bảng 3.** Kết quả vay vốn trồng rừng sản xuất tiểu điền hộ gia đình (tính đến 31/12/2011)

Đơn vị	Vốn vay	Số hộ vay		Diện tích trồng	
		Số hộ	BQ/Hộ	Diện tích	BQ/ha
Đơn vị tính	Triệu đồng	Hộ	Triệu đ/hộ	ha	Triệu đ/ha
Thừa Thiên - Huế	76.125	6.946	10,959	10.854	7,013
Quảng Nam	133.376	6.086	21,915	13.468	9,903
Quảng Ngãi	59.386	4.569	12,997	9.597	6,187
Bình Định	102.668	6.781	15,140	11.813	8,691
Tổng số	371.555	24.382	15,238	45.732	8,124

(Nguồn: Ban Quản lý dự án Phát triển ngành lâm nghiệp và các tỉnh).

Dự kiến năm 2012 sẽ có thêm 7.139 hộ vay vốn để trồng 10.342ha, trong đó: tỉnh Thanh Hóa sẽ có 389 hộ tham gia dự án, số tiền dự kiến ngân hàng cho vay là 11.400

triệu đồng để trồng 778,1ha; tỉnh Nghệ An sẽ có 1.306 hộ tham gia dự án, số tiền dự kiến ngân hàng cho vay là 31.232 triệu đồng để trồng 2.082,1ha.

### 3.5.3. Thúc đẩy hợp tác trong sản xuất lâm nghiệp

Dự án FSDP đã thành lập các tổ nông dân trồng rừng nhằm hỗ trợ, khuyến khích các hoạt động trồng rừng sản xuất, tiếp cận thị trường. Các tổ nông dân trồng rừng cũng là cơ sở thực hiện cấp CCR theo nhóm. Tuy nhiên, hiện nay hoạt động của các tổ còn lúng túng và không có tư cách pháp nhân gây khó khăn trong việc tiếp cận thị trường. Để khắc phục tình trạng này, dự án khuyến khích thành lập các tổ hợp tác như Hợp tác xã nhằm khắc phục sự manh mún về diện tích rừng trồng, giảm chi phí cấp chứng chỉ rừng trồng và tạo cơ hội tham gia vào thị trường lâm sản quốc tế.

### 3.5.4. Chứng chỉ rừng trồng sản xuất quy mô tiểu điền

Sau khi hình thành được hệ thống rừng trồng thương mại quy mô HGD, DA tổ chức cho các HGD tham gia nhóm CCR rất hữu ích và tiên tiến nhằm hướng tới đa

dạng hóa và QLR trồng thương mại bền vững. Dự án khuyến khích và hỗ trợ tất cả các HGD trồng rừng sản xuất quy mô tiểu điền tham gia chứng chỉ rừng theo nhóm.

Dự án đã đạt được những kết quả quan trọng, hỗ trợ một số nhóm hộ trong 4 tỉnh chứng chỉ rừng (CCR). Kết quả thí điểm được 335 hộ, diện tích 810.51ha. Ở Bình Định, các xã thí điểm cấp CCR là Cát Lâm, Cát Hiệp thuộc huyện Phù Cát với 9 nhóm hộ (181 hộ), diện tích 282,7ha; ở Quảng Ngãi là xã Đức Lâm thuộc huyện Mộ Đức với 4 nhóm hộ tham gia (69 hộ), diện tích 315,9ha; ở Quảng Nam có xã Hiệp Thuận (huyện Hiệp Đức) với 4 nhóm hộ (40 hộ), diện tích 123,8 ha; ở Thừa Thiên Huế là xã Phú Lộc (Lộc Bồn) có 2 nhóm hộ (45 hộ), diện tích 88ha. Tất cả các nhóm hộ trồng rừng này đều đã được cấp CCR.

Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu đã cho thấy tiềm năng đa dạng hóa tổ chức sản xuất và sản phẩm gỗ rừng trồng theo chứng chỉ rừng tại các tỉnh dự án được thể hiện trong bảng sau:

**Bảng 4.** Hiệu quả kinh tế các mô hình trồng rừng tại các tỉnh điều tra

Nội dung	Chu kỳ (năm)	Thu nhập	Chi phí	Lợi nhuận	NPV	BCR	IRR
<i>Hộ tham gia DA</i>							
TR NL Dăm	7	57.420	(25.662)	31.759	5.829	1,27	16%
TR gỗ lớn	15	210.000	(29.373)	180.628	17.051	1,64	15%
<i>Hộ có CCR</i>							
<i>* Được hỗ trợ CCR</i>							
TR NL Dăm	7	66.503	(25.662)	40.841	10.203	1,47	19%
TR gỗ lớn	15	273.000	(29.373)	243.628	30.218	2,13	18%
<i>* Không được hỗ trợ CCR</i>							
TR NL Dăm	7	66.503	(28.382)	38.121	8.126	1,34	17%
TR gỗ lớn	15	273.000	(32.093)	240.908	27.796	1,95	17%
<i>Hộ không tham gia DA</i>							
TR NL Dăm	5	35.000	(21.672)	13.328	2.160	1,12	14%

(Nguồn: Tổng hợp số liệu điều tra khảo sát năm 2012).

Số liệu phân tích hiệu quả kinh tế tại bảng 4 cho thấy, rừng trồng của hộ có chứng chỉ có hiệu quả kinh tế cao hơn so với hộ không có chứng chỉ cho cả trồng rừng nguyên liệu dăm và trồng rừng gỗ lớn. Ngay cả khi người dân không được hỗ trợ cấp chứng chỉ rừng thì hiệu quả kinh tế vẫn cao nhất với NPV = 8.126 nghìn đồng, BCR = 1,34 (với chu kỳ 7 năm) và NPV = 27.796 nghìn đồng, BCR = 1,95 (với chu kỳ 15 năm). Điều này cho thấy tiềm năng kinh tế từ rừng có chứng chỉ sẽ tạo động lực thu hút người dân tham gia trồng rừng có chứng chỉ rừng (vì theo dự báo giá gỗ từ rừng có chứng chỉ cao hơn khoảng 20% so với giá gỗ từ rừng chưa cấp chứng chỉ), bên cạnh đó khuyến khích người dân trồng rừng gỗ lớn nhằm đa dạng hóa sản phẩm, mang lại giá trị kinh tế cao hơn.

### 3.6. Khuyến nghị phát triển thị trường và đa dạng hóa sản phẩm NLG rừng trồng

Một số khuyến nghị được rút ra từ kết quả nghiên cứu phân tích chuỗi sản phẩm và xu hướng đa dạng hóa nguyên liệu gỗ rừng trồng tại 6 tỉnh vùng Dự án FSDP như sau:

- Các hộ gia đình, tổ chức tham gia trồng rừng sản xuất cần hợp tác với nhau để trợ giúp nhau về kiến thức, kỹ thuật và phương thức kinh doanh rừng trồng; duy trì hoạt động của tổ nông dân trồng rừng, có thể thành lập các hợp tác xã trồng rừng, có tư cách pháp nhân để đảm bảo lợi ích cho người trồng rừng. Khuyến khích các hộ gia đình đa dạng hóa sản phẩm gỗ nguyên liệu trồng rừng bằng việc áp dụng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh trồng rừng vì mục tiêu sản xuất kinh doanh gỗ lớn để nâng cao lợi ích rừng trồng quy mô HGD.

- Các doanh nghiệp chế biến gỗ trong Vùng cần liên kết lại để tránh tình trạng ép giá từ thị trường Trung Quốc, duy trì và mở rộng thị trường xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ tinh chế sang các thị Nhật, EU và Hàn Quốc, v.v... Bên cạnh đó, cần hạn chế phát triển các nhà máy chế biến dăm, khuyến khích phát triển các nhà máy chế biến gỗ nhân tạo và nội thất xuất khẩu.

- Xây dựng mô hình đa dạng hóa sản phẩm gỗ nguyên liệu rừng trồng, chuẩn hóa quy trình kỹ thuật lâm sinh gắn với hiệu quả kinh tế cho một số loài cây chủ đạo trồng rừng hay nói cách khác - cần xây dựng quy trình kỹ thuật “Kinh doanh tỉ mỉ” rừng trồng sản xuất quy mô hộ gia đình để thu hút thêm nguồn vốn đầu tư phát triển rừng trồng thương mại bền vững.

- Hoàn thiện các thủ tục để thúc đẩy quá trình cấp chứng chỉ rừng, tạo điều kiện thuận lợi để “tháo bỏ” rào cản thương mại và kỹ thuật gia tăng số lượng và giá trị gia tăng của các sản phẩm gỗ của Việt Nam vào thị trường thế giới.

## IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, cung- cầu gỗ nguyên liệu còn mất cân đối, nhưng phần lớn sản lượng gỗ rừng trồng chủ yếu vẫn phục vụ cho chế biến dăm mảnh xuất khẩu đang ngày càng trở lên bấp bênh về giá và phụ thuộc hoàn toàn vào thị trường Trung Quốc.

Nhu cầu gỗ nguyên liệu cho chế biến đồ mộc xuất khẩu ngày càng cao, nhưng lượng cung trong nước hạn chế cả về số lượng và chất lượng. Lượng gỗ nhập khẩu vẫn phải nhập khẩu với khối lượng lớn. Mặc dù, các chủ trương, chính sách đã

nhấn mạnh đến việc phát triển trồng rừng gỗ lớn nhằm đa dạng hóa sản phẩm, nhưng tại các tỉnh điều tra, vấn đề đa dạng hóa để sản xuất gỗ lớn mới chỉ bắt đầu.

Rừng trồng có chứng chỉ hiệu quả kinh tế cao hơn so với rừng trồng không có chứng chỉ với cả mục đích kinh doanh nguyên

liệu gỗ dăm và gỗ lớn. Ngay cả khi người dân không được hỗ trợ cấp chứng chỉ rừng thì hiệu quả kinh tế vẫn cao nhất với NPV = 8.126 nghìn đồng, BCR = 1,34 (với chu kỳ 7 năm) và NPV = 27.796 nghìn đồng, BCR = 1,95 (với chu kỳ 15 năm).

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sở Công thương Nghệ An (2012). Điều chỉnh bổ sung quy hoạch Phát triển công nghiệp tỉnh Nghệ An giai đoạn 2011 đến năm 2020.
2. Sở NN&PTNT Nghệ An (2012). Báo cáo Kết quả sản xuất lâm nghiệp năm 2012; phương hướng, nhiệm vụ năm 2013 của tỉnh Nghệ An.
3. Sở NN&PTNT Thanh Hóa (2011). Báo cáo quy hoạch bảo vệ và phát triển rừng tỉnh Thanh Hóa giai đoạn 2011 - 2020.
4. Chi Cục Kiểm lâm Thừa Thiên Huế, Báo cáo số liệu hiện trạng rừng năm 2011, 2012.
5. Sở Công Thương Quảng Nam, Báo cáo về một số nội dung liên quan đến chính sách quy hoạch và phát triển mạng lưới chế biến gỗ rừng trồng trên địa bàn tỉnh Quảng Nam, 2012.
6. Chi Cục Lâm nghiệp, Báo cáo tình hình thực hiện các hoạt động liên quan đến bảo vệ và phát triển vốn rừng tỉnh Quảng Nam, 2012.
7. Báo cáo sơ kết 6 tháng đầu năm 2012 tỉnh Quảng Ngãi.
8. Quy hoạch BV&PTR giai đoạn 2011-2020 tỉnh Bình Định.
9. Tình hình phát triển ngành công nghiệp chế biến gỗ và lâm sản tỉnh Bình Định.
10. Tổng quan ngành công nghiệp tỉnh Quảng Ngãi.
11. Chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 18/2007/QĐ-TTg, ngày 05/02/2007 của Thủ tướng Chính phủ.
12. Trần Thanh Cao và cộng sự, 2011, Đề tài “Phân tích ngành hàng gỗ rừng trồng nhằm đề xuất các giải pháp phát triển trồng rừng sản xuất”.
13. Nguyễn Tôn Quyền, Công nghiệp chế biến gỗ Việt Nam những năm gần đây và định hướng phát triển.
14. Cục Chế biến, thương mại nông lâm thủy sản và nghề muối, Báo cáo tổng hợp Quy hoạch công nghiệp chế biến gỗ Việt Nam đến năm 2015 và định hướng đến năm 2025.

**Người thẩm định:** TSKH. Lương Văn Tiến

## VAI TRÒ CỦA HỘ GIA ĐÌNH TRONG PHÁT TRIỂN RỪNG TRỒNG SẢN XUẤT QUY MÔ TIỂU ĐIỀN TẠI 6 TỈNH VÙNG DỰ ÁN PHÁT TRIỂN NGÀNH LÂM NGHIỆP (FSDP)

Hoàng Liên Sơn, Đỗ Đình Sâm và Nguyễn Gia Kiên  
*Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*

### TÓM TẮT

Nghiên cứu vai trò của hộ gia đình trong phát triển rừng trồng sản xuất quy mô tiểu điền được thực hiện trên địa bàn 6 tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Thừa Thiên - Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi và Bình Định vùng dự án FSDP cho thấy: Hộ gia đình (HGD) có vai trò rất lớn trong phát triển rừng trồng sản xuất. Họ là chủ thể được giao một diện tích lớn đất lâm nghiệp vùng Bắc Trung bộ và Duyên hải Nam trung bộ. Tổng diện tích rừng trồng do HGD gây trồng ở 2 vùng này được là 516.666,89 ha, chiếm 74,3% diện tích đất giao, nên đã tạo ra vùng nguyên liệu gỗ đủ lớn để cung cấp cho ngành công nghiệp chế biến gỗ trong vùng và lân cận, góp phần thực hiện mục tiêu của Chiến lược phát triển Lâm nghiệp giai đoạn 2006-2020. HGD là nhân tố trung tâm để đưa vốn và kỹ thuật trồng rừng sản xuất quy mô tiểu điền. Họ là người thực hành và bổ sung hoàn thiện các nội dung kỹ thuật trồng rừng và quản lý sử dụng rừng quy mô tiểu điền. Bên cạnh đó, mỗi HGD được xem là là "tế bào gốc" để hình thành phương án cấp chứng chỉ rừng (CCR) theo nhóm.

**Từ khóa:** *Rừng trồng sản xuất, quy mô tiểu điền, chứng chỉ rừng.*

### **The role of household planting tree at smallholder scale in six provinces under Forestry Sector Development Project (FSDP)**

Research on the role of household in tree planting at smallholder scale is done in 6 provinces of Thanh Hoa, Nghe An, Thua Thien - Hue, Quang Nam, Quang Ngai and Binh Dinh under the FSDP project area, which indicated that: Households have a major role in development of forest plantation. They are all allocated to a large area of forest land in the North and South Central Coast region. Total area of forest plantation established by households is 516,666.89 ha, accounting for 74.3% of allocated forest land in this region. So, they have created a large enough area of forest plantation to provide raw materials for timber industry and contributing to the target of Forestry development Strategy 2006-2020, as well. Household is a central element to be provided capital and technical support at smallholder scale in tree planting. They are practitioners to complete technical silviculture for tree planting and tree management at smallholder scale of plantation. Besides, each of HGD was considered the "stem cells" to form forest certification (FSC) group.

**Key words:** *Forest plantation, smallholder scale, Forest certificate*



## I. MỞ ĐẦU

Rừng trồng tiểu điền là rừng trồng sản xuất có diện tích nhỏ, thường diện tích nhỏ hơn 31ha (so với quy định trang trại lâm nghiệp), sản lượng và giá trị rừng của một đơn vị chủ rừng nhỏ. Theo quy định của Dự án Phát triển ngành Lâm nghiệp (FSDP), gọi tắt là dự án WB3, là không quá 10ha. Đối tượng có thể tham gia, gồm: cá nhân, hộ gia đình, doanh nghiệp tư nhân.

Với mục tiêu phát triển lâm nghiệp, nâng cao đời sống người dân và ổn định chính trị - xã hội, Dự án Phát triển ngành Lâm nghiệp cung cấp khoản vốn vay với lãi suất thấp thông qua Ngân hàng Chính sách xã hội cho hộ gia đình để thiết lập một hệ thống 66.000ha rừng trồng thương mại quy mô tiểu điền có năng suất cao và đem lại hiệu quả kinh tế cho người trồng rừng trên địa bàn 6 tỉnh: Thừa Thiên - Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Thanh Hóa và Nghệ An. Các hộ gia đình đã tích cực tham gia trồng rừng sản xuất quy mô tiểu điền mà điểm “kích hoạt” là chính sách đầu tư tín dụng với lãi suất ưu đãi, trong bối cảnh cần phải vận dụng đồng bộ hệ thống chính sách hiện hành có liên quan. Tuy nhiên, vấn đề đặt ra là các HGD đã thể hiện vai trò như thế nào trong từng chính sách cụ thể nhằm mục tiêu trồng rừng sản xuất (TRSX) quy mô tiểu điền đạt hiệu quả và phát triển bền vững.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đề tài đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu như sau:

- *Phương pháp thu thập và tổng hợp tài liệu thứ cấp, gồm:* Tài liệu chính sách; và

các nghiên cứu về đất đai, đầu tư tín dụng và chứng chỉ rừng.

- *Phương pháp trao đổi phỏng vấn:* Hệ thống các câu hỏi bán định hướng và bảng hỏi được chuẩn bị cho tất cả các cơ quan, tổ chức có liên quan từ tỉnh, huyện, xã, cán bộ phụ trách và tham gia Dự án WB3.

- *Phương pháp điều tra khảo sát HGD:*

❖ Phương pháp xác định dung lượng mẫu điều tra khảo sát

○ Lựa chọn xã điều tra khảo sát: Mỗi tỉnh chọn ít nhất một huyện. Mỗi huyện chọn 1 xã theo tổ hợp các tiêu chí như sau:

- ✓ Xã có nhiều diện tích RTSX trong khuôn khổ Dự án WB3
- ✓ Xã có nhiều hộ tham gia TRSX trong khuôn khổ dự án WB3
- ✓ Xã có diện tích RTSX tiềm năng cho việc cấp Chứng chỉ rừng.
- ✓ Xã có nhiều cơ sở chế biến và thu mua nguyên liệu gỗ rừng trồng.

○ Lựa chọn hộ điều tra khảo sát. Mỗi xã chọn 01 đến 02 thôn để lựa chọn hộ điều tra khảo sát theo tổ hợp các tiêu chí sau:

- ✓ Hộ có tham gia dự án WB3.
- ✓ Hộ không tham gia dự án WB3.
- ✓ Hộ đồng bào dân tộc/hộ nghèo.
- ✓ Chọn hộ theo các loài cây trồng.
- ✓ Chọn hộ theo cấp tuổi rừng trồng.
- ✓ Chọn hộ theo mô hình đa dạng hóa sản phẩm rừng trồng (gỗ lớn, gỗ nhỏ, lâm sản khác).
- ✓ Chọn hộ theo mô hình đa dạng hóa mô hình trồng rừng (cây mọc nhanh, thuần loài, hỗn loài).

- Phương pháp xác định dung lượng hộ điều tra khảo sát trong mỗi thôn như sau:

Công thức xác định số hộ điều tra khảo sát/thôn:

$$X = 0,2 ; 0,6 ; 0,8 \text{ hoặc } 1 * \sqrt{Y}$$

Trong đó,

- X là số mẫu cần thu thập (hộ, nhóm hộ)
- Y là tổng số mẫu hiện có (hộ, nhóm hộ)
- 0,2; 0,6; 0,8; 1 là hệ số tùy thuộc vào tổng diện tích rừng trồng hiện có của các HGĐ/thôn, theo quy ước:

Nếu diện tích rừng:

- <1000ha, Hệ số = 1
- > 1000 - 2000ha, Hệ số = 0,8
- > 2000 - 4000ha, Hệ số = 0,6
- > 4000ha, Hệ số = 0,2

- Dung lượng mẫu điều tra hộ gia đình: Áp dụng phương pháp nêu trên, có 76 hộ gia đình được lựa chọn điều tra khảo sát theo bảng câu hỏi phỏng vấn trên địa bàn 12 thôn của 6 tỉnh: Thừa

Thiên - Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Thanh Hóa và Nghệ An vùng dự án.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Vai trò HGĐ trong quản lý và sử dụng đất trồng rừng sản xuất

Giao đất, cho thuê đất lâm nghiệp và cấp GCNQSDĐ cho tổ chức, cá nhân, hộ gia đình sử dụng ổn định lâu dài vào mục đích lâm nghiệp là chủ trương lớn của Nhà nước thông qua các văn bản về Luật như Luật Đất đai 2003, Luật Bảo vệ và Phát triển rừng 2004, Nghị định số 02-CP, 163/1999/NĐ-CP và Nghị định số 181/2004/NĐ-CP của Chính phủ. Đây là những chính sách tạo khung pháp lý quan trọng cho phát triển lâm nghiệp nói chung và rừng trồng sản xuất nói riêng. Theo số liệu Bộ Tài nguyên và Môi trường, tính đến thời điểm năm 2010, diện tích đất trồng rừng đã giao cho các chủ sử dụng là 1.875.811ha, trong đó các HGĐ được giao diện tích lớn nhất (1.226.657ha) chiếm tỷ lệ 65%.

**Bảng 1.** Diện tích đất trồng rừng phân theo chủ quản lý và sử dụng tính đến năm 2010

Đối tượng quản lý và sử dụng	Cả nước		Vùng Bắc Trung bộ		Vùng Duyên hải Nam Trung bộ	
	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Tổng số	2.003.522		524.942		280.015	
1. Đối tượng sử dụng	1.875.811	100	486.399	100	268.017	100
- Hộ gia đình	1.226.657	65,0	335.899	69,0	190.759	68,1
- Tổ chức kinh tế	468.752	24,8	101.484	20,9	39.625	17,8
- DN Nhà nước	121.978	6,5	27.612	5,7	18.104	6,8
- Tổ chức khác	14.093	0,8	1.980	0,4	753	0,3
- UBND cấp xã sử dụng	39.411	2,1	18.964	3,9	9.707	3,6
- Liên doanh	32					
- 100% vốn N.Ngoài	9.907	0,5			9.067	3,4
- Cộng đồng	4.888	0,3	461	0,1	2	
2. Đối tượng Quản lý (UBND xã chưa giao)	127.711		38.543		11.997	

(Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường. Kiểm kê đất đai toàn quốc, 2010).

Số liệu tại bảng 1 cho thấy quy mô diện tích đất trồng rừng được quản lý sử dụng bởi các chủ sử dụng rất khác nhau trên phạm vi toàn quốc. Đặc biệt, số liệu của 2 vùng (Bắc Trung bộ và Duyên Hải Nam Trung bộ) trong bối cảnh toàn quốc về giao đất lâm nghiệp trồng rừng cho các chủ thể quản lý sử dụng cũng cho thấy bức tranh tương tự. Quy mô diện tích do các HGD quản lý sử dụng chiếm tỷ trọng lớn, 69% và 68,1% tương ứng cho vùng Bắc Trung bộ và Duyên hải Nam Trung bộ so với tổng

diện tích đất trồng rừng sản xuất được giao cho các chủ sử dụng.

Trong 6 tỉnh vùng Dự án Phát triển ngành Lâm nghiệp (FSDP), diện tích đất trồng rừng của các hộ gia đình cũng chiếm tỷ trọng lớn nhất so với các chủ quản lý sử dụng khác. Số liệu được trình bày cụ thể tại bảng 2 cho thấy, diện tích của các hộ tại Thanh Hoá chiếm 77,47%, tại Quảng Ngãi là 73,88%, tại Nghệ An là 45,93%, tại Huế là 38,41%, Bình Định và Quảng Nam là trên 29% (bảng 2).

**Bảng 2.** Diện tích đất trồng rừng phân theo chủ sử dụng tại 6 tỉnh tính đến năm 2012

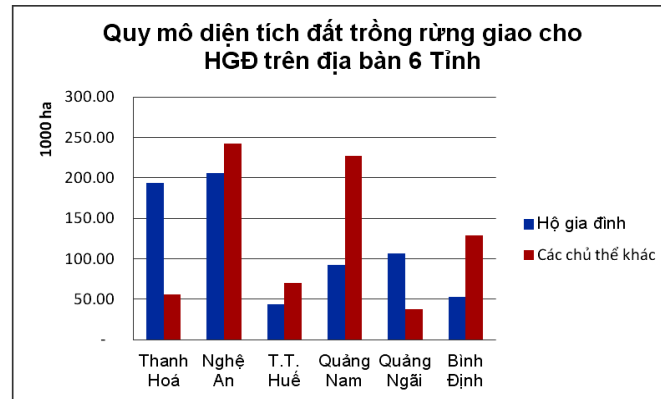
Đơn vị: ha

Chủ thể quản lý và sử dụng	Tỉnh điều tra khảo sát					
	Thanh Hoá	Nghệ An	T.T. Huế	Quảng Nam	Quảng Ngãi	Bình Định
Hộ gia đình	193.448,96	205.630,43	43.427,90	92.865,67	106.256,90	53.380,50
Ban QLR	26.879,86	149.461,68	31.009,50	25.863,46	17.280,90	51.732,22
DN Nhà nước	11.252,93	52.959,39	11.107,70	5.884,98	6.809,50	18.774,18
Tổ chức kinh tế	-	84,20	1.073,00	663,22	816,60	12.217,90
Đơn vị vũ trang	4.948,43	1.693,60	2.441,60	1.085,44	292,80	2.779,74
Cộng đồng	-	-	16.294,60	8.776,22	-	182,43
Tổ chức khác	4.148,15	265,93	2.059,00	327,05	240,20	539,60
UBND (chưa giao)	9.022,36	37.606,12	5.653,40	184.108,75	12.131,40	43.000,99
Tổng diện tích (ha)	249.700,69	447.701,35	113.066,70	319.574,79	143.828,30	182.607,56

(Nguồn: Chi cục kiểm lâm các tỉnh, 2012).

Tổng diện tích đất trồng rừng của các HGD chiếm tỷ trọng lớn so với diện tích của 7 chủ thể khác gộp lại, thậm chí cao hơn gấp từ 2 đến 3 lần (biểu đồ 1) tại tỉnh Quảng Ngãi và Thanh Hóa. Điều này cho thấy, trong các tỉnh thực hiện nghiên cứu,

HGD luôn đóng vai trò quan trọng trong quản lý và sử dụng đất trồng rừng, đặc biệt trồng rừng sản xuất quy mô tiểu điền, góp phần rất lớn vào thực hiện mục tiêu của Chiến lược phát triển Lâm nghiệp giai đoạn 2006-2020.



**Biểu đồ 1.** So sánh quy mô diện tích đất trồng rừng của HGD

Như vậy, HGD đã nhận thức rõ ràng về cơ hội tiếp cận đất lâm nghiệp trồng rừng sản xuất. Với vai trò là chủ sử dụng được giao diện tích rừng lớn, các HGD đã khẳng định vị trí trung tâm để tiếp cận các nguồn lực đầu tư tài chính, hỗ trợ kỹ thuật và dịch vụ khuyến lâm cho phát triển rừng trồng sản xuất quy mô tiểu điền.

Kết quả trồng rừng trên đất lâm nghiệp sau khi giao là một chỉ số đánh giá rõ vai trò của từng chủ thể trong phát triển rừng trồng sản xuất quy mô tiểu điền tại 6 tỉnh. Số liệu tại bảng 3 cho thấy:

- Tỷ lệ diện tích rừng trồng so với diện tích đất trồng rừng được giao của các HGD luôn cao hơn của 7 chủ thể khác gộp lại tại 6 tỉnh điều tra khảo sát.

- Quy mô diện tích đất trồng rừng giao cho HGD tại mỗi tỉnh rất khác nhau, nhưng diện tích rừng trồng của hộ chiếm tỷ lệ lớn (trên 70%) so với diện tích đất trồng rừng được giao. Điều này cho thấy rằng, các hộ nhận đất đã cân nhắc đến nguồn nội lực (lao động, vốn đầu tư và kinh nghiệm sản xuất) hiện có để quản lý, sử dụng đất hiệu quả.

- Tổng diện tích rừng trồng (516.666,89 ha) chiếm 74,3% so với diện tích đất được giao cho HGD đã tạo ra vùng nguyên liệu gỗ đủ lớn để cung cấp cho ngành công nghiệp chế biến gỗ trên địa bàn tỉnh và các vùng lân cận.

**Bảng 3.** Kết quả trồng rừng trên đất lâm nghiệp được giao của HGD tính đến năm 2012

Tỉnh điều tra khảo sát	Các chủ thể khác			Hộ gia đình		
	Diện tích giao (ha)	Diện tích rừng (ha)	So sánh	Diện tích giao (ha)	Diện tích rừng (ha)	So sánh
Thanh Hoá	56.251,73	31.654,93	56,3%	193.448,96	135.495,89	70,0%
Nghệ An	242.070,92	47.339,21	19,6%	205.630,43	102.117,23	49,7%
Huế	69.638,80	48.749,20	70,0%	43.427,90	43.269,90	99,6%
Quảng Nam	226.709,12	37.465,08	16,5%	92.865,67	81.899,97	88,2%
Quảng Ngãi	37.571,40	37.571,40	100,0%	106.256,90	106.256,90	100,0%
Bình Định	129.227,06	47.810,40	37,0%	53.380,50	47.627,00	89,2%
Tổng diện tích (ha)	761.469,03	250.590,22	32,9%	695.010,36	516.666,89	74,3%

(Nguồn: Chi cục kiểm lâm 6 Tỉnh, 2012).

Kết quả hỗ trợ của Dự án Phát triển ngành Lâm nghiệp (FSDP) cho công tác giao đất lâm nghiệp cho trồng rừng sản xuất trên địa bàn 6 tỉnh rất phù hợp với nguyện vọng của người dân địa phương. Đến hết năm 2012 Dự án đã hỗ trợ 24.357 HGD để được Nhà nước giao đất và cấp giấy CNQSDĐ rừng trồng sản xuất với diện tích 42.969ha, bình quân mỗi hộ có 1,76ha đất được cấp giấy. Đây là điều kiện tiên quyết để các HGD tiếp cận thêm các nguồn lực hỗ trợ bên ngoài cho phát triển trồng rừng sản xuất.

### 3.2. Vai trò của HGD trong quản lý và sử dụng đầu tư tín dụng TRSX quy mô tiểu điền

Kết quả trắc nghiệm các tiêu chí (bảng 4) để đánh giá vai trò của HGD trong quản lý và sử dụng vốn đầu tư tín dụng phát triển trồng rừng sản xuất cho thấy: Phần lớn (78,9%) các HGD rất quan tâm đến thời hạn vay vốn và cho rằng thời hạn đầu tư hợp lý, cho chu kỳ kinh doanh rừng từ 7 đến 15 năm. Điều này được chứng minh rằng, có đến 69,7% số hộ được hỏi đã đầu

tu hết số tiền được vay từ Dự án cho hoạt động trồng rừng, trong đó có khoảng 75% số HGD hứa sẽ trả vốn và lãi đúng hạn, theo họ những biến động về thiên tai bão, gió và cháy rừng là những nguyên nhân tác động đến khả năng trả vốn và lãi của hộ. Bên cạnh đó, một số hộ đã chủ động hơn trong việc tìm kiếm sự hỗ trợ đầu tư tài chính cho trồng rừng sản xuất quy mô tiểu điền, trong đó có 8% từ các nguồn khác và 17% từ vốn của HGD.

Số hộ gia đình còn lại trong mẫu điều tra (30,3%) đã sử dụng một phần số tiền vay được đầu tư cho các hoạt động sản xuất nông nghiệp khác. Mặc dù, nguồn vốn không được đầu tư hoàn toàn đúng theo mục đích vốn vay, nhưng đây là chiến lược quản lý tài chính “vi mô” linh hoạt ở cấp HGD, trong khi vừa đảm bảo có đủ diện tích rừng theo cam kết vay vốn đồng thời có vốn đầu tư cho các hoạt động sản xuất khác. Như vậy, việc tiếp cận vốn vay ưu đãi của HGD không chỉ hỗ trợ trồng rừng sản xuất quy mô tiểu điền phát triển mà còn có ý nghĩa cho nông nghiệp và phát triển nông thôn nói chung.

**Bảng 4.** Quản lý vốn vay của HGD trồng rừng sản xuất

Tiêu chí điều tra khảo sát	Đơn vị tính	Chỉ số
Tỷ lệ HGD cho rằng thời hạn vay phù hợp với chu kỳ kinh doanh	%	78,9
Tỷ lệ HGD sử dụng hết vốn vay đầu tư cho trồng rừng sản xuất	%	69,7
Tỷ lệ HGD có khả năng trả vốn và lãi	%	75,0
Tỷ lệ HGD tiếp cận vốn từ các nguồn khác	%	8,0
Tỷ lệ HGD tự bỏ vốn đầu tư	%	17,0

(Nguồn: Tổng hợp số liệu điều tra, 2012).

Vai trò của HGD trong quản lý và sử dụng đầu tư tín dụng TRSX quy mô tiểu điền là điều kiện đủ để họ nhận được hỗ trợ từ bên

ngoài (Dự án) là nguồn lực tài chính. Tuy nhiên, Dự án đã áp dụng cơ chế đầu tư cho hộ nông dân vay vốn lãi suất ưu đãi + chi

góp vốn 1/4 theo định suất đầu tư, vừa giúp các hộ tháo gỡ được khó khăn cơ bản đó nhưng cũng không đặt hộ vào thế cứ “ngồi chờ” hay “bao cấp” bằng vốn hỗ trợ cho không. Vì vậy, vai trò của HGD đã được nâng lên trong bối cảnh kinh doanh rừng trồng bằng vốn “vay ngân hàng”, điều mà trước đó chưa thành tiền lệ trong quyết định đầu tư tài chính của họ.

**3.3. Vai trò của HGD trong quản lý kỹ thuật TRSX**

HGD với vai trò là nhân tố trung tâm trong quá trình thực hành các biện pháp kỹ thuật lâm sinh. Tuy nhiên, để đảm bảo thành

công cho phương án vay vốn đầu tư tài chính trồng rừng sản xuất quy mô tiểu điền, phần lớn HGD lựa chọn quản lý kỹ thuật trồng rừng rất đơn giản được mô tả như bảng 5. Số liệu cho thấy, tay nghề trồng rừng của các HGD đã được cải thiện, với 46,1% số HGD được hỏi có bón phân cho rừng trồng. Đây là hoạt động kỹ thuật chưa từng được áp dụng nhưng đặc biệt có ý nghĩa trong việc quản lý và sử dụng rừng trồng sản xuất quy mô tiểu điền và có mối quan hệ với quyết định vay vốn đầu tư tài chính của họ nhằm đảm bảo vốn vay được bảo toàn.

**Bảng 5.** Quản lý kỹ thuật trồng rừng của HGD

Tiêu chí điều tra khảo sát	Đơn vị tính	Chỉ số
Loài cây trồng		
- Các loại bạch đàn	%	6,7
- Các loài Keo	%	97,3
Trồng thuần loài	%	91,0
Trồng hỗn giao 2 loài	%	3,9
Trồng NLKH giai đoạn đầu	%	7,9
Tỷ lệ HGD có bón phân rừng trồng	%	46,1
Mật độ cây trồng bình quân/ha	Cây/ha	2.000

(Nguồn: Tổng hợp số liệu điều tra, 2012)

**3.4. Vai trò HGD trong chứng chỉ rừng trồng sản xuất quy mô tiểu điền vùng Dự án**

Mỗi HGD là một "tế bào gốc" để hình thành nhóm HGD trồng rừng có chứng chỉ. Kết quả các nhóm HGD tiềm năng cho việc cấp chứng chỉ rừng (CCR) tại 4 tỉnh đã được thiết lập thí điểm với 335 hộ tham gia, diện tích 810,51ha. Ở Bình Định, các xã thí điểm cấp CCR là Cát Lâm, Cát Hiệp thuộc huyện Phù Cát với 9 nhóm hộ (181

hộ), diện tích 282,7ha; ở Quảng Ngãi là xã Đức Lâm thuộc huyện Mộ Đức với 4 nhóm hộ tham gia (69 hộ), diện tích 315,9ha; ở Quảng Nam có xã Hiệp Thuận (huyện Hiệp Đức) với 4 nhóm hộ (40 hộ), diện tích 123,8ha; ở Thừa Thiên Huế là xã Phú Lộc (Lộc Bồn) có 2 nhóm hộ (45 hộ), diện tích 88ha.

Các nhóm hộ này được tổ chức dưới hình thức tổ hợp tác tự nguyện nên đã tạo ra những diện tích rừng trồng đủ lớn để khắc

phục sự mạnh mẽ về diện tích rừng trồng nhằm cung cấp ổn định nguyên liệu gỗ rừng trồng cho sản xuất chế biến công nghiệp. Hình thức tổ chức này đã giảm thiểu chi phí trong khâu công việc bảo vệ rừng, đặc biệt chi phí cấp chứng chỉ rừng. Đây là cách tiếp cận hữu ích và tiên tiến nhằm hướng tới QLR trồng sản xuất quy mô tiểu điền bền vững. Dự án khuyến khích tất cả các HGD thể hiện vai trò trọng tâm để tham gia nhóm chứng chỉ rừng. Việc cấp CCR theo nhóm đã tạo ra những tác động tích cực đến các HGD tham gia nhóm CCR hướng tới rừng trồng sản xuất quy mô tiểu điền được quản lý bền vững. Giá gỗ nguyên liệu có chứng chỉ dự kiến sẽ cao hơn khoảng 20% so với giá gỗ từ rừng chưa cấp chứng chỉ, tạo cơ hội nâng cao thu nhập cho người trồng rừng.

### 3.5. Đề xuất khuyến nghị

Vai trò của HGD đã được thể hiện rõ nét trong phát triển rừng trồng sản xuất quy mô tiểu điền dưới các khía cạnh về quản lý đất đai, đầu tư tín dụng, quản lý kỹ thuật trồng rừng và chứng chỉ rừng. Căn cứ vào những kết quả nghiên cứu đã đạt được, một số khuyến nghị được đề xuất nhằm hoàn thiện thể chế chính sách cho rừng trồng sản xuất, đồng thời nâng cao vai trò của hộ gia đình, cụ thể như sau:

#### a) *Giao đất và cấp GCNQSDĐ*

Nhà nước hỗ trợ 100% chi phí giao đất, cấp GCNQSDĐ rừng trồng sản xuất cho HGD

Hai Bộ Tài nguyên và Môi trường và Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn nên có văn bản thống nhất về định mức/chi phí

giao đất giao rừng để áp dụng thống nhất trong cả nước.

#### b) *Đầu tư tín dụng*

Nhà nước hỗ trợ hộ gia đình rừng trồng sản xuất theo 3 mức như sau:

- ✓ Nhà nước chỉ hỗ trợ đầu tư trồng rừng sản xuất cho những hộ gia đình ở địa bàn có điều kiện kinh tế-xã hội đặc biệt khó khăn theo phân loại địa bàn ưu đãi đầu tư trong Luật Khuyến khích đầu tư trong nước (không kể hộ gia đình đó là hộ nghèo hay không); nên tập trung vào những huyện, xã nghèo.
- ✓ Đối với những địa bàn khác Nhà nước có chính sách cho hộ gia đình nghèo được vay vốn thời hạn từ 7 đến 12 năm với lãi suất ưu đãi, hiện tại là 0,65%/tháng thời gian vừa qua các ngân hàng đã hạ lãi suất huy động, do vậy đề nghị Nhà nước điều chỉnh lãi suất cho vay xuống còn 0,5%/tháng.
- ✓ Ngoài hai đối tượng trên, Nhà nước hỗ trợ 50% chênh lệch lãi suất giữa ngân hàng thương mại với Ngân hàng chính sách xã hội, ví dụ ngân hàng thương mại cho vay 11,0%/năm Ngân hàng chính sách xã hội cho vay lãi suất 7,8%/năm đề nghị Nhà nước hỗ trợ hộ gia đình  $(11,0 - 7,8) \times 50\% = 1,6\%/năm$

#### c) *Thành lập tổ hợp tác trồng rừng*

Nhóm hộ ND trồng rừng đã được thành lập ở dự án WB3 nhưng hoạt động còn nhiều lúng túng và không có tư cách pháp nhân. Do vậy có thể tiến hành thành lập các tổ hợp tác trồng rừng dựa trên Nghị định số 151/2007/NĐ-CP của Chính phủ.

Việc thành lập các tổ hợp tác trồng rừng tự nguyện của HGD là nền tảng hình thành tổ chức hợp tác trong trồng rừng sản xuất để khắc phục sự manh mún về diện tích rừng trồng, tạo vùng nguyên liệu tập trung, cung cấp ổn định nguồn nguyên liệu gỗ cho ngành chế biến, giảm thiệt hại khi rủi ro xảy ra, giảm chi phí khi tham gia chứng chỉ rừng trồng và cơ hội tham gia bảo hiểm rừng trồng sản xuất cao hơn.

#### IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hầu hết các HGD trên địa bàn nghiên cứu đã nhận thức đầy đủ về quyền lợi và nghĩa vụ của người được Nhà nước giao đất và cấp QSD đất lâm nghiệp. Các chính sách cơ bản về đất đai như: Luật Đất đai 2003, Luật Bảo vệ và Phát triển rừng 2004, Nghị định số 02-CP, 163/1999/NĐ-CP và Nghị định số 181/2004/NĐ-CP của Chính Phủ đã được triển khai thực hiện trong thực tiễn sản xuất.

HGD luôn đóng vai trò quan trọng trong quản lý và sử dụng đất trồng rừng, đặc biệt trồng rừng sản xuất quy mô tiểu điền, góp phần thực hiện mục tiêu của Chiến lược phát triển Lâm nghiệp giai đoạn 2006-2020. Họ là chủ sử dụng một diện tích lớn đất lâm nghiệp được giao (695.010,36ha), chiếm (69%) tổng diện tích đất lâm nghiệp trồng rừng. HGD gây trồng được khoảng 517.000ha, chiếm 74,3% diện tích đất giao.

HGD là nhân tố trung tâm để đưa vốn và kỹ thuật trồng rừng sản xuất quy mô tiểu điền.

HGD là người thực hành và bổ sung hoàn thiện các nội dung kỹ thuật trồng rừng và quản lý sử dụng rừng quy mô tiểu điền. Bên cạnh đó, mỗi HGD được xem là là “**tế bào gốc**” để hình thành phương án cấp chứng chỉ rừng (CCR) theo nhóm.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo của Ban Quản lý dự án Phát triển lâm nghiệp các tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Thừa Thiên - Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi và Bình Định về Kết quả thực hiện 6 tháng đầu năm và nhiệm vụ 6 tháng cuối năm 2012.
2. Các báo cáo chuyên đề của gói thầu Nghiên cứu phát triển thể chế số TV49/2012 ngày 03/8/2012 của Viện QLRBV và Chứng chỉ rừng với Dự án WB3.
3. Nghị định số 41/NĐ-CP ngày 12/4/2010 của Thủ tướng Chính phủ về chính sách tín dụng phát triển nông nghiệp nông thôn.
4. Quyết định số 18/2007/QĐ-TTg ngày 05/02/2007 của Thủ tướng Chính phủ về Phê duyệt Chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2006-2020.
5. Quyết định số 147/2007/QĐ-TTg ngày 10 tháng 9 năm 2007 của Thủ tướng Chính phủ về một số chính sách phát triển rừng sản xuất giai đoạn 2007 - 2015.
6. Trần Thanh Cao, 2011, Đề tài “Phân tích ngành hàng gỗ rừng trồng nhằm đề xuất các giải pháp phát triển trồng rừng sản xuất”.

**Người thẩm định:** Chuyên gia Vũ Long



## NGHIÊN CỨU HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CHẾ PHẨM BẢO QUẢN GỖ XM<sub>5</sub> DẠNG BỘT VÀ DẠNG CAO

**Nguyễn Thị Bích Ngọc**  
*Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*

### TÓM TẮT

Chế phẩm bảo quản gỗ XM<sub>5</sub> khi được tẩm vào gỗ có khả năng tạo thành phức chất cố định trong gỗ tẩm, hạn chế khả năng bị rửa trôi khi gỗ được sử dụng ngoài trời. Chế phẩm XM<sub>5</sub> đã được thử nghiệm sản xuất bằng hệ thống thiết bị với quy mô năng suất đạt 300.000kg/năm. CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O và K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> là hóa chất thành phần của XM<sub>5</sub> được nghiền nhỏ có kích thước hạt 0,3 - 0,5mm và phối trộn trong thiết bị trộn kiểu trống quay, tốc độ 30 vòng/phút, thời gian trộn 15 phút để tạo chế phẩm dạng bột. Cao nền được hồ hóa từ tinh bột phối trộn với XM<sub>5</sub> dạng bột trong thiết bị khuấy, tốc độ khuấy 50 vòng/phút, thời gian khuấy 20 phút tạo chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng cao.

**Từ khóa:** Thuốc bảo quản gỗ, bảo quản gỗ, XM<sub>5</sub>

### **Research for improving wood preservative technology XM<sub>5</sub> powder and XM<sub>5</sub> paste**

The components of wood preservative XM<sub>5</sub> after impregnated into timber will react together producing complex compound difficult to be leached from treated wood used outdoor. This paper is dealing with the result of the pilot project for XM<sub>5</sub> powder and XM<sub>5</sub> paste production at scale of 300.tons products/year carried out by Forest Science Institute of Vietnam. For preparing XM<sub>5</sub> powder, CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O and K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, the two main compositions, were ground to particles of 0,3-0,5mm and mixed in rotary mixer at speed 30 cycles/min during 15 min. For making XM<sub>5</sub> paste, gelatinized starch and XM<sub>5</sub> powder were mixed by stirring equipment at speed 50cycle/min during 20min.

**Key words:** Wood preservative, wood preservation, XM<sub>5</sub>

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới của nước ta, vấn đề xử lý bảo quản gỗ phòng chống sinh vật gây hại nhằm kéo dài thời gian sử dụng các sản phẩm gỗ luôn được coi trọng. Chế phẩm bảo quản gỗ XM<sub>5</sub> đã được Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam nghiên cứu và đăng ký được phép sử dụng ở Việt Nam (Bộ NN&PTNT, 2012). Chế phẩm XM<sub>5</sub> có thành phần gồm các hợp chất vô cơ thông dụng. Ưu điểm nổi bật của XM<sub>5</sub> là sau khi thấm vào gỗ, các thành phần của thuốc phản ứng với nhau và với các cấu tử của vách tế bào gỗ tạo thành phức chất cố định trong gỗ tẩm, vừa có hiệu lực tốt với côn trùng và nấm mục gây hại, đồng thời hạn chế bị rửa trôi khi gỗ tẩm được sử dụng ngoài trời. Do đó, chế phẩm XM<sub>5</sub> rất phù hợp để bảo vệ gỗ dùng ngoài trời như cột cọc, gỗ xây dựng, tà vẹt, tàu thuyền (Lê Văn Lâm & Bùi Văn Ái, 2005; Bùi Văn Ái, 2009).

Chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng bột hòa tan tốt trong dung môi nước để ngâm tẩm gỗ theo phương pháp phun quét, ngâm, chân không - áp lực... XM<sub>5</sub> có thể được tạo ra ở dạng cao bằng cách phối trộn chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng bột với cao nền dạng sệt (được hồ hóa từ tinh bột, đất sét...). XM<sub>5</sub> dạng cao chỉ được dùng để bảo quản gỗ có độ ẩm lớn. Khi bề mặt gỗ tiếp xúc với thuốc cao, các ion hóa chất thành phần của XM<sub>5</sub> sẽ khuếch tán sâu vào trong gỗ. Phương pháp bảo quản này không yêu cầu về thiết bị ngâm tẩm, rất dễ áp dụng trong thực tế.

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu ở quy mô phòng thí nghiệm, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam đã thực hiện Dự án sản xuất thử cấp Nhà nước với mục tiêu hoàn thiện công nghệ tạo chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng bột, dạng cao và xây dựng mô hình sản xuất với quy mô 300.000kg chế phẩm/năm.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

**2.1. Vật liệu:** Hóa chất chủ yếu: CuSO<sub>4</sub> 5H<sub>2</sub>O và K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.

### 2.2. Phương pháp

#### 2.2.1. Phương pháp khảo nghiệm thông số công nghệ tạo chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng bột và dạng cao

Kế thừa các thông số tạo chế phẩm ở quy mô phòng thí nghiệm từ đề tài nghiên cứu trước, xác định bước công nghệ chính trong sơ đồ công nghệ tạo chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng bột, dạng cao, tính toán lựa chọn thiết bị chính đảm bảo công suất 300 tấn/năm. Khảo nghiệm thiết bị, sản xuất thử nghiệm, đánh giá chất lượng chế phẩm và xác định thông số công nghệ phù hợp.

#### 2.2.2. Phương pháp khảo nghiệm hiệu lực phòng chống nấm hại gỗ của chế phẩm XM<sub>5</sub>:

+ Quy cách mẫu gỗ khảo nghiệm: Gỗ Bò đề (*Styrax tonkinensis*) không khuyết tật, chưa bị sâu nấm phá hoại. Tạo mẫu khảo nghiệm kích thước 50 × 25 × 15mm ± 0,5mm. Mỗi công thức thí nghiệm có 3 mẫu: 2 mẫu tẩm thuốc, 1 mẫu đối chứng, lặp 3 lần.

+ Các loài nấm hại gỗ dùng để khảo nghiệm hiệu lực của chế phẩm gồm:

- Nấm mục *Pleurotus ostreatus*, ký hiệu Po;
- Nấm mục *Lentinus edodes*, ký hiệu Le;
- Nấm mốc *Aspergillus niger*, ký hiệu Ni.

+ Xử lý mẫu khảo nghiệm:

Mẫu gỗ sau khi xử lý thuốc bảo quản được sấy khô kiệt xác định khối lượng  $M_0$ . Giữ mẫu trong điều kiện phòng để mẫu hút ẩm đạt độ ẩm thăng bằng. Đặt mẫu khảo nghiệm và mẫu đối chứng (không tẩm thuốc) vào bình Colecan đã có hệ sợi nấm hại gỗ được nuôi cấy đang phát triển mạnh. Giữ các bình khảo nghiệm trong điều kiện nhiệt độ 25 - 28°C, ẩm độ 70-80%, trong thời gian 4 tháng. Sau 4 tháng, gỡ mẫu, gạt bỏ sợi nấm, sấy khô kiệt mẫu, cân xác định khối lượng mẫu sau khảo nghiệm. Đánh giá hiệu lực phòng chống nấm mục theo các chỉ tiêu sau:

\* Tỷ lệ % diện tích biến màu trên bề mặt mẫu gỗ (X%):

$$X\% = \frac{BMDC - BMTT}{BMDC} \times 100$$

Trong đó: BMDC: Bình quân diện tích vùng bị biến màu ở mẫu đối chứng. BMTT: Bình quân diện tích vùng bị biến màu ở mẫu tẩm thuốc.

\* Tỷ lệ phần trăm diện tích mục mềm trên bề mặt mẫu gỗ (Y%):

$$Y\% = \frac{MMDC - MMTT}{MMDC} \times 100$$

Trong đó: MMDC: Bình quân diện tích vùng bị mục mềm ở mẫu đối chứng.

MMTT: Bình quân diện tích vùng bị mục mềm ở mẫu tẩm thuốc.

\* Tỷ lệ phần trăm hao hụt khối lượng mẫu gỗ (Z%):

$$Z\% = \frac{HHDC - HHTT}{HHDC} \times 100$$

Trong đó: HHDC: Bình quân hao hụt khối lượng mẫu gỗ đối chứng. HHTT: Bình quân hao hụt khối lượng mẫu gỗ tẩm thuốc.

Kết quả được quy định:

X%, Y%, Z% đạt từ 0% đến 30% đạt 3 điểm;

> 30% đến 60% đạt 2 điểm;

> 60% đến 100% đạt 1 điểm.

Cộng dồn 3 thang điểm đánh giá của 3 chỉ tiêu trên, nếu:

Đạt từ  $\geq 8$  điểm là công thức hóa chất có hiệu lực xấu;

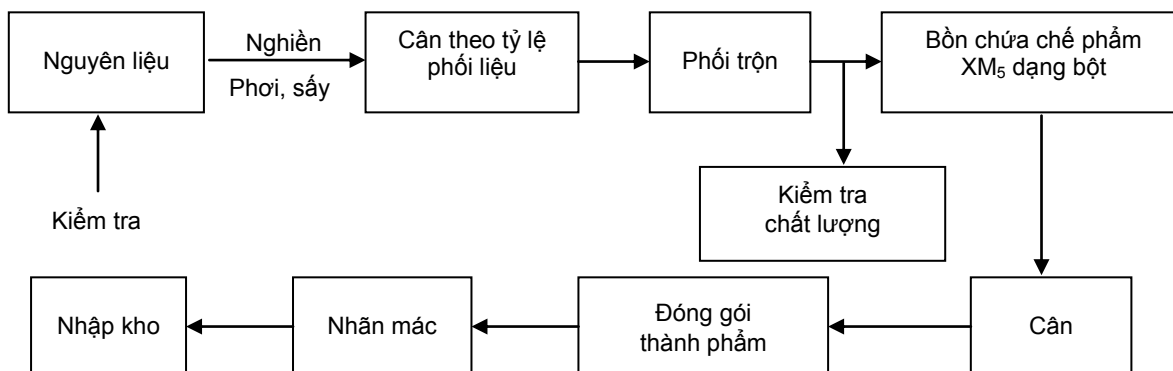
Đạt từ > 5 điểm đến < 8 điểm là công thức hóa chất có hiệu lực trung bình;

Đạt từ  $\geq 3$  điểm < 5 điểm là công thức hóa chất có hiệu lực tốt.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng bột

Chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng bột có thành phần gồm CuSO<sub>4</sub>, 5H<sub>2</sub>O và K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> được phối trộn đều theo tỷ lệ 1:1 về khối lượng. Sơ đồ tóm tắt quy trình kỹ thuật sản xuất chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng bột như sau:



Theo sơ đồ trên, bước công đoạn cơ bản nhất trong sản xuất đó là khâu nghiền và phối trộn để tạo được chế phẩm có dạng hạt mịn, đồng nhất về thành phần. Với mục tiêu xây dựng được mô hình sản xuất chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng bột với quy mô 150 tấn sản phẩm/năm, thiết bị nghiền và trộn đã được tính toán lựa chọn như sau:

- Thiết bị nghiền:

- + Kiểu nghiền búa;
- + Năng suất nghiền: 100kg/giờ;
- + Công suất động cơ: 2,8 kW;
- + Độ mịn sản phẩm sau nghiền nhỏ nhất: 0,05mm.

- Thiết bị trộn:

- + Kiểu trống quay;
- + Công suất trộn: 60kg/m<sup>2</sup>;
- + Dung tích buồng trộn 0,5m<sup>3</sup>;
- + Công suất động cơ 1,0 KW;
- + Tốc độ quay của buồng trộn: 30 vòng/phút.

Trên cơ sở thiết bị trên đây, hóa chất thành phần của XM<sub>5</sub> được đưa vào thử nghiệm để xác định thời gian trộn hợp lý để đảm bảo chế phẩm tạo ra có sự đồng nhất của các hóa chất thành phần. Kết quả xác định chất lượng của chế phẩm với các thông số thời gian trộn khác nhau thể hiện tại bảng 1.

**Bảng 1.** Kết quả xác định tỷ lệ thành phần hoá chất trong chế phẩm XM<sub>5</sub> qua mỗi mẻ trộn

TT	Hàm lượng hóa chất được xác định tại các mẻ trộn (%)					
	Trộn 10 phút		Trộn 15 phút		Trộn 20 phút	
	CuSO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	CuSO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	CuSO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
1	46,25	51,20	48,50	49,12	48,08	49,00
2	46,55	51,70	48,55	49,20	48,25	49,15
3	50,45	47,85	48,50	49,00	48,10	48,80

Chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng bột có tỷ lệ theo khối lượng của các hoá chất thành phần là 1: 1. Do nguyên liệu là hoá chất kỹ thuật nên hàm lượng hoá chất chỉ đạt từ 95- 98%.

Kết quả tại bảng 1 cho thấy, khi thực hiện các mẻ trộn trong thời gian 10 phút, sự phân bố đồng đều các hoá chất thành phần trong mỗi mẻ trộn chưa đạt. Tại mẻ trộn có

thời gian 15 phút và 20 phút thể hiện có sự ổn định về độ đồng đều các hoá chất thành phần. Do đó, để đảm bảo chất lượng và

hiệu quả kinh tế của quá trình sản xuất, thời gian trộn hợp lý để tạo chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng bột được lựa chọn là 15 phút.

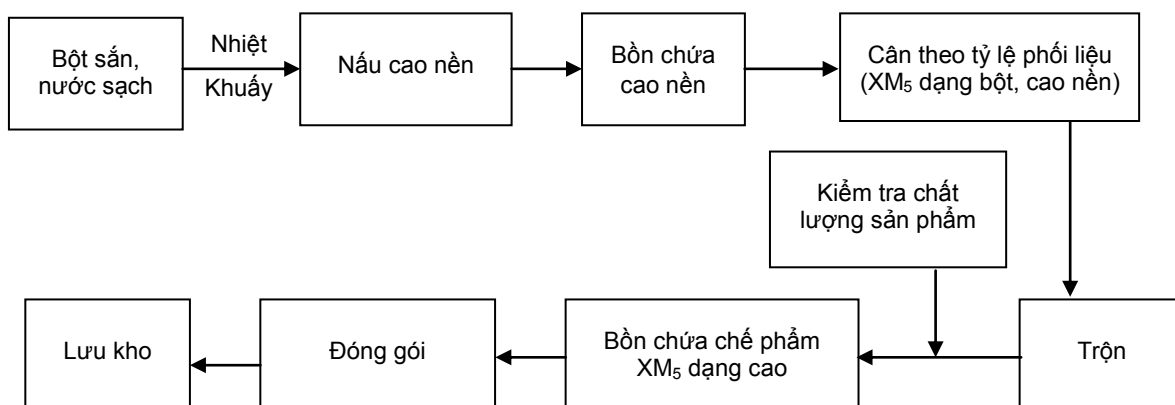
**Bảng 2.** Đặc điểm ngoại quan của chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng bột

Tên chỉ tiêu	Mức
1. Màu sắc	Màu xanh nâu
2. Kích thước hạt,mm	từ 0,2 đến 0,5
3. Tạp chất cho phép, % khối lượng, không lớn hơn	3,5

**3.2. Hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng cao**

Chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng cao có tỷ lệ thành phần theo khối lượng gồm: 20% XM<sub>5</sub> bột

+ 80% cao nền. Sơ đồ các bước công nghệ tạo chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng cao như sau:



Theo sơ đồ trên, bước công đoạn cơ bản nhất trong sản xuất đó là khâu tạo cao nền và phối trộn để tạo được chế phẩm dạng cao và đồng nhất về thành phần.

**3.2.1. Thông số công nghệ tạo cao nền**

Vai trò của cao nền là môi trường để chứa hoá chất bảo quản khi ở dạng chế phẩm cũng như trong sử dụng để bảo quản gỗ. Cao nền phải đảm bảo là môi trường thuận lợi để hoá chất bảo quản dễ dàng khuếch tán vào gỗ trong quá trình xử lý gỗ.

Cao nền có thể được tạo thành từ nguyên liệu tinh bột. Tinh bột là một hỗn hợp của 2 polysaccharit khác nhau là amyloza và amylopectin. Nhìn chung tỷ lệ amyloza/amylopectin trong đa số tinh bột xấp xỉ 1/4. Sử dụng tinh bột làm cao nền được dựa trên tính chất thủy nhiệt và sự hòa hóa của tinh bột. Ưu điểm khi tạo cao nền từ tinh bột đó là cao nền có độ dính tốt để có thể bám vào bề mặt gỗ cần xử lý bảo quản. Từ kết quả nghiên cứu của đề tài trước (Lê Văn Lâm, Bùi Văn Ái, 2005), đã

lựa chọn được bột sắn dùng làm nguyên liệu tạo cao nền với tỷ lệ sử dụng 13% so với tổng lượng cao nền bởi lý do bột sắn khi tạo cao nền có khả năng bám dính vào bề mặt gỗ tốt hơn so với cao được tạo từ bột gạo tẻ, bột mì. Bột sắn có giá thành rẻ nhất so với các loại bột đã nêu.

Từ nguyên liệu bột sắn có 02 phương pháp để tạo cao nền:

- Gia nhiệt: Hòa bột sắn vào nước sạch với tỷ lệ nhất định, gia nhiệt cho sôi dung dịch, giữ nhiệt độ sôi khoảng thời gian từ 5 - 7 phút để bột chín sẽ thu được cao nền.
- Hóa học: Bột sắn được hòa tan trong nước với tỷ lệ tương tự như ở phương pháp gia nhiệt. Bổ sung dung dịch NaOH 1%

vào và khuấy đều, phản ứng giữa tinh bột với NaOH xảy ra, thu được cao nền.

Một yêu cầu cơ bản được đặt ra với cao nền đó là không được gây ảnh hưởng xấu tới hiệu lực hoạt chất của XM<sub>5</sub>. Để có cơ sở lựa chọn giải pháp công nghệ tạo cao nền hợp lý, 02 công thức XM<sub>5</sub> dạng cao tạo bởi 02 giải pháp nêu trên được thực nghiệm đánh giá hiệu lực phòng chống nấm hại gỗ. Ký hiệu CA<sub>1</sub> là công thức chế phẩm sử dụng cao nền bằng giải pháp gia nhiệt và CA<sub>2</sub> là công thức chế phẩm sử dụng cao nền bằng giải pháp hóa học. Mẫu gỗ sau khi được xử lý bảo quản bằng CA<sub>1</sub> và CA<sub>2</sub> được đưa vào khảo nghiệm hiệu lực phòng chống nấm hại gỗ, kết quả khảo nghiệm thể hiện tại bảng 3.

**Bảng 3.** Hiệu lực phòng chống nấm hại gỗ của các công thức chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng cao

Tên công thức	Ký hiệu loài nấm	Điểm đánh giá hiệu lực chế phẩm theo các chỉ tiêu				
		Biến màu bề mặt mẫu (X%)	Mục mềm bề mặt mẫu (Y%)	Hao hụt khối lượng mẫu (Z%)	Cộng điểm	Điểm trung bình
CA <sub>1</sub>	Po	1,0	1,0	1,0	3,0	3,2
	Le	1,0	1,0	1,0	3,0	
	Ni	1,0	1,7	1,0	3,7	
CA <sub>2</sub>	Po	1,3	1,7	2,3	5,3	4,4
	Le	1,3	1,3	1,3	3,9	
	Ni	1,0	2,0	1,0	4,0	

Từ kết quả khảo nghiệm trên bảng, theo tiêu chí đánh giá hiệu lực phòng chống nấm hại gỗ, công thức CA<sub>1</sub> và CA<sub>2</sub> đều đạt được hiệu lực tốt. Tuy nhiên, căn cứ vào số điểm đánh giá thì CA<sub>1</sub> đạt hiệu lực tốt hơn

so với công thức CA<sub>2</sub>. Kết quả này có thể giải thích do CA<sub>1</sub> có cao nền được tạo ra bằng cách gia nhiệt thuần túy. Trong CA<sub>2</sub> có sự tham gia của NaOH, chất này phản ứng với CuSO<sub>4</sub> để tạo thành Cu(OH)<sub>2</sub> kết

tủa. Do đó, khả năng khuếch tán hoạt chất vào gỗ từ CA<sub>2</sub> kém hơn CA<sub>1</sub> dẫn tới hiệu lực kém hơn. Căn cứ vào kết quả này, cao nền để tạo chế phẩm được lựa chọn theo giải pháp gia nhiệt.

**3.2.2. Thông số công nghệ trộn**

Với mục tiêu tạo được mô hình sản xuất 150.000kg chế phẩm/năm, thiết bị trộn chế phẩm dạng cao được lựa chọn với các thông số chính như sau:

Dung tích buồng trộn: 800 × 600 × 5mm

- Cánh khuấy trộn: Inox SU 304

Tốc độ khuấy: 50 vòng/phút

Động cơ: 2,2 KW.

Lượng chế phẩm tối đa sản xuất 01 mẻ: 60kg.

Để đảm bảo độ phân bố đồng đều XM<sub>5</sub> bột trong cao nền, yếu tố tác động quan trọng nhất đó là thời gian trộn. Các mẻ trộn thực nghiệm được bố trí như sau:

- Yếu tố ảnh hưởng: thời gian trộn với các mức: 15, 30, 45 phút. Lặp 3 lần.

- Thông số đầu ra: Chất lượng chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng cao: thể hiện ở hàm lượng CuSO<sub>4</sub>.5 H<sub>2</sub>O và K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> có trong mẫu kiểm tra, được xác định bằng phương pháp phân tích định lượng.

Kết quả thực nghiệm được thể hiện tại bảng 4.

**Bảng 4.** Kết quả xác định tỷ lệ thành phần hoá chất trong chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng cao qua mỗi mẻ trộn

TT	Hàm lượng hóa chất được xác định tại các mẻ trộn (%)					
	Trộn 15 phút		Trộn 20 phút		Trộn 25 phút	
	CuSO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	CuSO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	CuSO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
1	9,18	9,50	9,58	9,77	9,61	9,76
2	8,82	8,76	9,52	9,82	9,58	9,80
3	9,76	8,65	9,61	9,79	9,57	9,81

Chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng cao có tỷ lệ % theo khối lượng các thành phần gồm cao nền 80% và XM<sub>5</sub> dạng bột 20%. Qua bảng 4 cho thấy khi thực hiện các mẻ trộn trong thời gian 15 phút, sự phân bố các hoá chất thành phần trong cao nền của các mẻ trộn chưa đảm bảo sự đồng đều. Tại mẻ trộn có thời gian 20 phút và 25 đã có sự ổn định về độ đồng đều các hoá chất cao. Do đó, để đảm bảo chất lượng và hiệu

quả kinh tế của quá trình sản xuất, thời gian hợp lý để trộn tạo chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng cao là 20 phút.

**IV. KẾT LUẬN**

Kết quả nghiên cứu thực nghiệm hoàn thiện một số thông số công nghệ tạo chế phẩm bảo quản gỗ XM<sub>5</sub> dạng bột và dạng cao đáp ứng quy mô sản xuất 300.000kg

chế phẩm/năm đã xác định được thiết bị và thông số công nghệ chủ yếu như sau:

- Để sản xuất chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng bột độ mịn của hạt 0,2 - 0,5mm, dùng thiết bị nghiền búa 100kg nguyên liệu/giờ và thiết bị trộn kiểu trống quay 60kg/m<sup>3</sup>, tốc độ quay 30 vòng/phút thời gian trộn 15

phút/m<sup>3</sup> đảm bảo được sản xuất 300 tấn chế phẩm/năm.

- Để sản xuất chế phẩm XM<sub>5</sub> dạng cao: Cao nền được hình thành từ bột sắn hồ hóa bằng gia nhiệt. Cao nền và XM<sub>5</sub> dạng bột được phối trộn trong thiết bị trộn 60kg/m<sup>3</sup> có cánh khuấy, tốc độ quay 50 vòng/phút, thời gian trộn 20 phút/m<sup>3</sup>.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2012). Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng, hạn chế sử dụng và cấm sử dụng ở Việt Nam.
2. Bùi Văn Ái (2009). Nghiên cứu công nghệ bảo quản gỗ đóng tàu thuyền đi biển, Báo cáo khoa học đề tài cấp cơ sở, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
3. Lê Văn Lâm, Bùi Văn Ái (2005). Nghiên cứu bảo quản một số tre, gỗ rừng trồng sử dụng ngoài trời làm nọc tiêu, xây dựng, nguyên liệu đồ mộc và ván bóc lạng, Báo cáo khoa học đề tài trọng điểm cấp Bộ, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
4. Nguyễn Thị Bích Ngọc (2009). Hoàn thiện công nghệ và thiết bị sản xuất chế phẩm XM<sub>5</sub> và ứng dụng để xử lý gỗ rừng trồng làm cọc chống ngoài trời để trồng Hồ tiêu và Thanh long, Báo cáo tổng kết Dự án sản xuất thử nghiệm cấp Nhà nước, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
5. Tiêu chuẩn Ngành 04 TCN 109 (2006). Quy trình khảo nghiệm hiệu lực của thuốc bảo quản lâm sản tại bãi thử tự nhiên, Bộ Nông nghiệp và PTNT.

**Người thẩm định:** GS.TS. Hà Chu Chử



## TẠP CHÍ KHOA HỌC LÂM NGHIỆP SỐ 2-2013

	MỤC LỤC	CONTENTS	Trang
1	Nghiên cứu khả năng ứng dụng chỉ thị SSR trong đánh giá sinh trưởng các dòng bạch đàn lai	Nguyễn Việt Cường, Nguyễn Việt Tùng, Nguyễn Thị Kim Liên	Studying the applicability of the SSR markers in evaluating the growth of the eucalyptus hybrid lines 2695
2	Kết quả bước đầu nhân giống cây bàng ( <i>Ficus callosa</i> Willd) làm rau đặc sản bằng phương pháp nuôi cây mô tế bào	Phạm Thị Kim Hạnh, Nguyễn Thị Tuyết, Nguyễn Hoài Thu, Nguyễn Thị Mỹ Châu, Hoàng Đình Phi, Nguyễn Thị Ngọc Huệ	Primary results of tissue culture propagation of <i>Ficus callosa</i> Willd supporting deployment of species vegetabe 2703
3	Nghiên cứu sản xuất cây con ở vườn ươm bằng giá thể hữu cơ và phân bón cho keo lai và Keo tai tượng	Nguyễn Hoàng Nghĩa, Phạm Quang Thu, Lê Văn Bình, Nguyễn Minh Chí, Đặng Như Quỳnh	Study on production of seedlings of acacia hybrid and <i>Acacia mangium</i> by organic substrates in nursery 2711
4	Nghiên cứu kỹ thuật trồng Sa nhân tím ( <i>Amomum longiligulare</i> T.L.Wu) trên đất vườn đồi tại khu vực vùng đệm VQG Ba Vi	Bùi Kiều Hưng, Phan Thị Luyến, Lê Văn Quang	Research on technique of planting <i>Amomum longiligulare</i> T.L.Wu on the hill garden land in the edge of Ba Vi National Park 2717
5	Các nhân tố ảnh hưởng đến năng suất rừng keo lai tại tỉnh Thừa Thiên Huế	Hò Thanh Hà	The impact of factors affecting the productivity of acacia hybrid forest in Thua Thien Hue 2728
6	Nghiên cứu xác định chỉ số sinh trưởng của cây dầu rái ( <i>Dipterocarpus alatus</i> ) trên một số dạng lập địa ở tỉnh Bình Phước	Trần Quốc Hoàn, Phùng Văn Khoa, Vương Văn Quỳnh	Research on determining the growth index for <i>Dipterocarpus alatus</i> on the site condition of Binh Phuoc province 2739
7	Xây dựng bản đồ hệ số K phục vụ chi trả dịch vụ môi trường rừng trong lưu vực	Phạm Văn Duẩn, Phùng Văn Khoa	Mapping the K coefficient for the payment for forest environmental services in watershed 2753

8	Nghiên cứu kiểu ưu thế sinh trưởng của rừng trồng thuần loài bạch đàn lai tại tỉnh Quảng Ninh	Bùi Thế Đồi	Growth dominance pattern of hybrid eucalyptus stands at Northeastern province of Quang Ninh	2764
9	Lập biểu cấp năng suất rừng trồng Keo tai tượng ( <i>Accacia mangium</i> ) bằng phương pháp đường cong định hướng (Guide Curve)	Phan Minh Sáng	Guide curve site model for <i>Acacia mangium</i> plantation	2772
10	Giá trị kinh tế và môi trường của rừng phòng hộ chống cát bay vùng Duyên hải Nam Trung bộ	Nguyễn Thùy Mỹ Linh, Phùng Đình Trung Vũ Tấn Phương	Valuation of economic and environmental values of sand break protection forests in South Central Coast of Vietnam	2782
11	Sinh trưởng và hiệu quả kinh tế của rừng trồng keo lai ở Bình Định	Trần Duy Rương	Assessment on growth and economic effects of acacia hybrid in Binh Dinh province	2793
12	Kết quả nghiên cứu chuỗi sản phẩm và xu hướng đa dạng hóa nguyên liệu gỗ rừng trồng tại 6 tỉnh vùng Dự án phát triển ngành Lâm nghiệp (FSDP)	Hoàng Liên Sơn và Phạm Thị Luyện	A study on chain of raw materials and diversification trend of timber plantations in six provinces under Forestry Sector Development Project (FSDP)	2799
13	Vai trò của hộ gia đình trong phát triển rừng trồng sản xuất quy mô tiểu điền tại 6 tỉnh vùng dự án phát triển ngành lâm nghiệp (FSDP)	Hoàng Liên Sơn, Đỗ Đình Sâm và Nguyễn Gia Kiên	Research on the role of household in tree planting at smallholder scale in 6 provinces under Forestry Sector Development Project (FSDP)	2810
14	Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm bảo quản gỗ XM5 dạng bột và dạng cao	Nguyễn Thị Bích Ngọc	Research for improving wood preservative technology XM5 powder and XM5 paste	2819

# 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 2,54 cm 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 đề 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., 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. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội. 292 trang.

*Chương sách:* Brown B, 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 JW (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, Đông Ngạc - Từ Liêm - Hà Nội.

Điện thoại : (04) 38389721; Fax: (04) 38389722; Email: [tapchi@vafs.gov.vn](mailto:tapchi@vafs.gov.vn)

# **TẠP CHÍ KHOA HỌC LÂM NGHIỆP**

## **Vietnam Journal of Forest Science**

I. **TỔNG BIÊN TẬP: PGS.TS. Nguyễn Hoàng Nghĩa**

II. **THƯ KÝ: TS. Phí Hồng Hải**

III. **HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP:**

1. **PGS.TS. Đặng Đình Bôi**, Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh (Chế biến gỗ)
2. **GS.TS. Hà Chu Chử**, Viện Kinh tế Sinh thái (Hóa lâm sản)
3. **PGS.TS. Phạm Văn Chương**, Đại học Lâm nghiệp (Chế biến gỗ)
4. **PGS.TS. Võ Đại Hải**, Tổng cục lâm nghiệp (Lâm sinh)
5. **GS.TS. Vũ Tiến Hình**, Đại học Lâm nghiệp (Sản lượng rừng)
6. **PGS.TS. Triệu Văn Hùng**, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (Lâm sinh)
7. **GS.TSKH. Nguyễn Ngọc Lung**, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Lâm sinh)
8. **GS.TS. Nguyễn Xuân Quát**, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Lâm sinh, trồng rừng)
9. **PGS.TS. Ngô Đình Quế**, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Khoa học đất)
10. **GS.TS. Vương Văn Quỳnh**, Đại học Lâm nghiệp (Thủy văn rừng)
11. **GS.TSKH. Đỗ Đình Sâm**, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Khoa học đất)
12. **PGS.TS. Phạm Quang Thu**, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (Bảo vệ thực vật)
13. **PGS.TS. Phạm Đức Tuấn**, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Nông lâm kết hợp)
14. **TS. Ngô Út**, Viện Điều tra Quy hoạch Rừng (Điều tra quy hoạch rừng)
15. **GS.TS. Trần Hữu Viên**, Đại học Lâm nghiệp (Điều tra quy hoạch rừng)
16. **TS. Phạm Xuân Phương**, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Kinh tế lâm nghiệp)
17. **PGS.TS. Đặng Kim Vui**, Đại học Nông Lâm Thái Nguyên (Lâm sinh)

---

**Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp**

Đông Ngạc, Từ Liêm, Hà Nội

Điện thoại: 04.38362231

Email: [tapchi@vafs.gov.vn](mailto:tapchi@vafs.gov.vn)

Website: [www.vafs.gov.vn](http://www.vafs.gov.vn)

---

Thực hiện tại .....

In xong và nộp lưu chiểu quý II-2013

Giấy phép xuất bản số 04/GP-BTTTT ngày 04-01-2012.