

# BIẾN DỊ VÀ KHẢ NĂNG DI TRUYỀN VỀ SINH TRƯỞNG VÀ CHẤT LƯỢNG THÂN CÂY KEO LÁ TRÀM TRONG CÁC KHẢO NGHIỆM HẬU THẾ HỆ 2

La Ánh Dương<sup>1</sup>, Phí Hồng Hải<sup>1</sup>, Hà Huy Thịnh<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Đánh giá biến dị và khả năng di truyền của Keo lá tràm trên 3 khảo nghiệm hậu thế thế hệ 2 ở Ba Vi - Hà Nội, Nam Đàn - Nghệ An và Quy Nhơn - Bình Định ở giai đoạn 3-4 tuổi cho thấy sinh trưởng và chất lượng thân cây của các gia đình Keo lá tràm ở cả ba vườn giống này có phân hóa rõ rệt. Khả năng cải thiện sinh trưởng và chất lượng thân cây Keo lá tràm ở ba vườn giống là khác nhau. Hệ số di truyền của các tính trạng này đều ở mức thấp tới trung bình ( $h^2 = 0,03 - 0,25$ ) ở các vườn giống tại Nghệ An và Bình Định, nhưng hệ số biến động di truyền lũy tích của các tính trạng lại cao ( $CV > 5\%$ ). Trong khi hệ số di truyền của các tính trạng này ở vườn giống Ba Vi lại ở mức trung bình tới cao ( $h^2 = 0,2 - 0,5$ ). Ảnh hưởng của tương tác di truyền - hoàn cảnh tới các tính trạng sinh trưởng và độ thẳng thân Keo lá tràm giữa Ba Vi với Nam Đàn và Quy Nhơn cần được quan tâm nghiên cứu khi chọn lọc các gia đình hoặc dòng vô tính cho trồng rừng sản xuất. Cần xây dựng ít nhất hai quần thể chọn giống cho Keo lá tràm tại miền Bắc (Ba Vi) và miền Trung (Nam Đàn và Quy Nhơn).

Từ khóa: Keo lá tràm, thế hệ hai, hệ số di truyền, tương tác di truyền - hoàn cảnh.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại Việt Nam, cải thiện giống Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis* A.Cunn. ex Benth) đã được thực hiện có bài bản qua nhiều giai đoạn từ năm 1980 tới nay (Hà Huy Thịnh *et al.*, 2011). Trong giai đoạn đầu các xuất xứ Mibini, Coen River, Kings Plains, Wenlock River, Halroyed và Morehead được khẳng định là những xuất xứ có sinh trưởng nhanh ở Việt Nam (Lê Đình Khả, 2003). Từ đó, các khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 và khảo nghiệm dòng vô tính (kết hợp với xây dựng vườn giống thế hệ 1 và 1,5) của nhiều gia đình thuộc các xuất xứ này đã được xây dựng. Đến giai đoạn 2005-2010, đánh giá biến dị và khả năng di truyền trong các khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 và khảo nghiệm dòng vô tính đã được thực hiện. Kết quả cho thấy khả năng cải thiện về sinh trưởng, độ thẳng thân và một số tính chất cơ lý gỗ của Keo lá tràm là hoàn toàn có thể thực hiện được. Hệ số di truyền theo nghĩa hẹp và hệ số di truyền theo nghĩa rộng của các tính trạng sinh trưởng, tỷ trọng gỗ, độ co rút gỗ, độ bền uốn tĩnh và mô men đứt gãy biến động từ trung bình tới cao (Hải *et al.*, 2008a; Hải *et al.*, 2008b; Hải *et al.*, 2009; Hải *et al.*, 2010). Ở Keo lá tràm, giữa tính trạng sinh trưởng và các tính chất gỗ chỉ tồn tại tương quan yếu, vì vậy cải thiện sinh trưởng sẽ ít ảnh hưởng đến các tính chất

gỗ và có thể chọn lọc được những dòng vừa có sinh trưởng nhanh vừa có tính chất gỗ tốt (Hải *et al.*, 2009; Hải *et al.*, 2010). Tuy nhiên, tương tác di truyền - hoàn cảnh ở các tính trạng sinh trưởng là khá rõ rệt giữa một số lập địa ở miền Bắc, miền Trung và miền Nam (Hải *et al.*, 2008a).

Ngoài đánh giá biến dị và khả năng di truyền ở các khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 và khảo nghiệm dòng vô tính, nhiều khảo nghiệm hậu thế thế hệ 2 đã được xây dựng từ 60 - 160 cá thể tốt chọn lọc trong vườn giống thế hệ 1 ở Ba Vi, ở Thái Lan và một số gia đình mới nhập từ các quần thể tự nhiên tại Australia. Hiện tại, 3 khảo nghiệm hậu thế thế hệ 2 tại Ba Vi (Hà Nội), Nam Đàn (Nghệ An) và Quy Nhơn (Bình Định) đã có sự phân hóa khá rõ ràng giữa các gia đình và các cá thể trong gia đình. Việc đánh giá bước đầu về biến dị và khả năng di truyền của các vườn giống thế hệ 2 này rất cần thiết để góp phần hoàn thiện cơ sở khoa học cho chương trình chọn giống, tiếp tục chọn lọc các gia đình và cá thể ưu việt phục vụ sản xuất trồng rừng, cũng như xác định các biện pháp tác động kịp thời tới các vườn giống.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu là các gia đình Keo lá tràm tại 3 khảo nghiệm hậu thế thế hệ hai (sau đây gọi là vườn giống thế hệ 2) tại Ba Vi - Hà Nội, Nam Đàn - Nghệ An và Quy Nhơn - Bình Định. Nguồn vật liệu để xây dựng vườn giống thế hệ 2 là 90 gia đình ưu việt chọn lọc từ vườn giống thế hệ 1 tại Ba Vi, 22 gia

<sup>1</sup> Trung tâm Nghiên cứu Giống cây rừng - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

định mới từ các quần thể tự nhiên tại Australia và 41 gia đình ưu trội từ vườn giống thế hệ 1 tại Thái Lan.

Vườn giống thế hệ 2 tại Ba Vi được xây dựng từ 153 gia đình, vườn giống Nam Đàn được xây dựng từ 70 gia đình và vườn giống Qui Nhơn được xây dựng từ 60 gia đình. Các vườn giống đều được thiết kế theo khối hàng - cột (row-column design), 8 lần lặp và 3 cây/ô. Tại thời điểm trồng, mỗi cây được bón lót 2 kg phân chuồng hoai và 0,1 kg NPK. Vườn giống Ba Vi được trồng năm 2008, hai vườn giống còn lại được trồng vào năm 2009. Việc chăm sóc các vườn giống được tiến hành hàng năm, chủ yếu là phòng trừ cỏ dại (2 lần/năm) và bón thúc (0,1 kg NPK/cây).

Điều kiện khí hậu tại Quy Nhơn thuận lợi hơn cho sinh trưởng và phát triển của Keo lá trám. Quy Nhơn có nhiệt độ, lượng mưa trung bình năm và nhiệt độ tối thấp khá cao (tương ứng là 26,8°C, 1700 mm/năm và 20,6°C), đặc biệt là không có sương muối. Trong khi nhiệt độ tối thấp ở Ba Vi và Nam Đàn là 13,1-15,1°C (Hà Huy Thịnh *et al.*, 2011). Điều kiện đất đai tại Nam Đàn và Quy Nhơn khá tương đồng, nhưng lại khác biệt lớn với điều kiện đất tại Ba Vi. Đất tại Ba Vi có độ pH thấp (3,5), tầng đất mỏng, bị đá ong hòa và nghèo dinh dưỡng (Đỗ Đình Sâm và Nguyễn Ngọc Bình, 2001).

Các tính trạng sinh trưởng (như đường kính ngang ngực -  $D_{1,3}$  và chiều cao - H) của tất cả các cây trong các vườn giống được thu thập theo phương pháp thông dụng trong điều tra quy hoạch rừng. Tình trạng chất lượng (như độ thẳng thân -  $D_n$ , độ nhỏ cành -  $D_{ac}$ , phát triển ngọn -  $P_m$ , và sức khỏe -  $S_x$ ) được thu thập bằng phương pháp pháp cho điểm, với thang điểm từ 1-5 điểm (điểm càng cao chất lượng càng tốt) (Lê Đình Khả, 2003).

Thể tích thân cây của từng cá thể được tính bằng công thức:

$$V = \frac{\pi D_{1,3}^2}{4} H \cdot f$$

Trong đó:  $f$  là hình số, với giả định  $f = 0,5$ . Các chỉ tiêu chất lượng được đánh giá tổng hợp bằng chỉ số chất lượng tổng hợp (Icl) và được tính toán theo công thức của Lê Đình Khả và Dương Mộng Hùng (2003):  $Icl = D_n \times D_{ac} \times P_m \times S_x$ .

Mô hình phân tích phương sai hỗn hợp (Restricted Maximum Likelihood REML) và phương pháp xử lý thống kê đa biến giữa các tính

trạng khác nhau được sử dụng để dự đoán phương sai và hiệp phương sai thành phần cho từng tính trạng nghiên cứu thông qua phần mềm di truyền số lượng chuyên dụng ASReml 3.0 (Gilmour *et al.*, 2006). Mô hình tuyến tính hỗn hợp (mixed linear model) dưới đây được sử dụng trong xử lý số liệu nghiên cứu:

$$Y = \mu + B_i + B_j.R_j + B_k.C_k + P_l + f_n + e_{ijkln}$$

Trong đó: Y là trị số quan sát;  $\mu$  là giá trị trung bình quần thể;  $B_i$  là phương sai ảnh hưởng của lặp i;  $B_j.R_j$  là phương sai ảnh hưởng tương tác của lặp i và hàng j;  $B_k.C_k$  là phương sai ảnh hưởng tương tác của lặp i và cột k;  $P_l$  là phương sai ảnh hưởng của ô l;  $f_n$  là phương sai ảnh hưởng của gia đình n;  $e_{ijkln}$  là sai số.

Hệ số di truyền, tương quan di truyền và tăng thu di truyền lý thuyết được tính toán dựa trên các công thức của Falconer và Mackay (1996). Cụ thể, hệ số di truyền theo nghĩa hẹp được tính theo công thức:

$$h^2 = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_p^2} = \frac{\sigma_j^2 / r}{\sigma_j^2 + \sigma_m^2 + \sigma_e^2}$$

Trong đó:  $h^2$  là hệ số di truyền theo nghĩa hẹp;  $\sigma_a^2$  là phương sai di truyền lũy tích;  $\sigma_p^2$  là phương sai kiểu hình;  $\sigma_j^2$ ,  $\sigma_m^2$ ,  $\sigma_e^2$  là các phương sai thành phần mô tả biến động giữa các gia đình; phương sai tổng hợp các phương sai thành phần của lặp hàng, lặp cột, của ô và phương sai thành phần của sai số; r là hệ số quan hệ giữa các gia đình.

Hệ số biến động di truyền lũy tích ( $CV_a$ ) được tính theo công thức:

$$CV_a = \frac{100 \sigma_a}{\bar{X}} \quad (\%)$$

Tương quan di truyền ( $r_g$ ) của một tính trạng ở 2 lặp địa khác nhau được tính bằng công thức dưới đây nhằm xác định ảnh hưởng của tương tác di truyền - hoàn cảnh đối với tính trạng đó giữa các lặp địa khác nhau:

$$r_g = \frac{\sigma_{a_1 a_2}}{\sigma_{a_1} \sigma_{a_2}}$$

Trong đó:  $\sigma_{a_1 a_2}$  là hiệp phương sai di truyền lũy tích giữa tính trạng 1 ở lặp địa 1 và tính trạng 1 ở lặp địa 2;  $\sigma_{a_1}$  và  $\sigma_{a_2}$  là phương sai di truyền lũy tích của tính trạng 1 ở lặp địa 1 và 2.

Ước lượng tăng thu di truyền lý thuyết được tính toán theo công thức:  $R_y = i \cdot CV_a \cdot h^2$ ; trong đó: i là

cường độ chọn lọc cho tính trạng Y;  $CV_n$  là hiệp phương sai di truyền lũy tích của tính trạng Y;  $h^2$  là hệ số di truyền của tính trạng Y.

**3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

3.1. Biến dị về sinh trưởng và chất lượng thân cây giữa các gia đình trong các vườn giống

*a. Biến dị gia đình và biến dị cá thể trong gia đình*

Ở tuổi 3 và tuổi 4, các gia đình trong các vườn giống đã có sự khác biệt rõ rệt (Fpr. <0,001) về sinh trưởng, chất lượng thân cây và tỷ lệ sống trên cả 3 lập địa, ngoại trừ tỷ lệ sống giữa các gia đình trong vườn giống Quy Nhơn (F pr. = 0,059). Tại Ba Vi, đường kính ngang ngực của các gia đình Keo lá tràm ở tuổi 4 biến động từ 5,2 cm đến 9,2 cm, trong khi thể tích thân cây biến động từ 7,0 dm<sup>3</sup>/cây đến 28,4 dm<sup>3</sup>/cây. Biến dị giữa các cá thể trong từng gia đình cũng rất lớn với hệ số biến động (%) từ 10,1%-31,9% cho thể tích thân cây (bảng 1). Tương tự như ở Ba Vi, thể tích thân cây trung bình của các gia đình trong vườn giống Nam Đàn và Quy Nhơn cũng biến động từ 10,1 đến 61,6 dm<sup>3</sup>/cây với hệ số biến động từ 18,0% đến 32,3%.

Như vậy, chọn lọc các cá thể tốt trong các gia đình tốt chắc chắn sẽ đem lại tăng thu di truyền cao cho sản xuất trồng rừng. Chọn lọc 10 cá thể tốt nhất trong vườn giống Ba Vi sẽ có độ vượt về thể tích tới 217,5% - 345,8% so với giá trị trung bình thể tích vườn giống. Tại Nam Đàn và Quy Nhơn, nhóm 10 cá thể tốt nhất trong các vườn giống này cũng có thể tích thân cây vượt từ 14,4% - 80,1% so với giá trị trung bình vườn giống. Trong nhóm 10 cây cá thể sinh trưởng tốt nhất ở các vườn giống thì nhiều cá thể thuộc các gia đình có sinh trưởng nhanh nhưng cũng có một số cá thể thuộc các gia đình sinh trưởng trung bình. Ví dụ như gia đình 102 không phải là gia đình sinh trưởng tốt tại Ba Vi nhưng vẫn có cá thể ưu trội ở vị trí 6, 1, 3, 2 có độ vượt 345,8% so với trung bình vườn giống. Vì vậy khi tiến hành chọn lọc các cá thể ưu trội thì cần phải tiến hành đánh giá tổng thể vườn giống chứ không nên chỉ chọn lọc cá thể tốt trong các gia đình tốt. Các cá thể ưu trội cần được nhân giống bằng hom hoặc mô để khảo nghiệm đồng vô tính, từ đó chọn lọc ra các dòng ưu việt phục vụ chương trình trồng rừng đồng vô tính trong tương lai.

*b. Biến dị giữa các nguồn giống*

Trong các vườn giống thế hệ 2, các gia đình Keo lá tràm được xây dựng từ 3 nguồn giống khác nhau. Đó là những lô hạt cá thể được chọn lọc từ vườn

giống thế hệ 1 tại Ba Vi (VGBV) và Thái Lan (VGTL) và từ một số cá thể cây trội trong các quần thể tự nhiên tại Australia (QTTN). Chính vì vậy, các lô hạt giống xây dựng các vườn giống thế hệ 2 Keo lá tràm có các mức độ cải thiện di truyền khác nhau. Tìm hiểu biến dị về sinh trưởng và chất lượng giữa các nguồn giống này nhằm kiểm chứng chất lượng hạt giống của các vườn giống đã xây dựng.

**Bảng 1. Biến động về tỷ lệ sống, sinh trưởng và chỉ số chất lượng giữa các gia đình trong các vườn giống Keo lá tràm thế hệ 2 tại Ba Vi (4 tuổi), Nam Đàn (3 tuổi) và Quy Nhơn (3 tuổi)**

Tình trạng	Biến động	Giá trị trung bình vườn giống	Hệ số biến động (%)	Xác suất Fpr.
<b>Tại Ba Vi (4 tuổi)</b>				
Tỷ lệ sống (%)	16,7-100	78,4		<0,001
$D_{1,3}$ (cm)	5,2-9,2	7,13	1,9-20,8	<0,001
H (m)	6,3-8,5	7,6	1,2-16,3	<0,001
V (dm <sup>3</sup> /cây)	7,0-28,4	14,5	10,1-31,9	<0,001
lcl (điểm)	7,5-17,8	12,2		<0,001
<b>Tại Nam Đàn (3 tuổi)</b>				
Tỷ lệ sống (%)	45,8-100	84,7		<0,001
$D_{1,3}$ (cm)	4,7-6,5	5,9	5,6-18,0	<0,001
H (m)	4,5-6,4	5,5	3,1-23,1	<0,001
V (dm <sup>3</sup> /cây)	10,1-21,3	15,1	13,2-32,3	<0,001
lcl (điểm)	9,4-58,8	25,6		<0,001
<b>Tại Quy Nhơn (3 tuổi)</b>				
Tỷ lệ sống (%)	70,8-100	90,6		<0,059
$D_{1,3}$ (cm)	6,2-9,0	7,5	5,0-20,8	<0,001
H (m)	7,7-9,5	8,8	1,5-13,4	<0,001
V (dm <sup>3</sup> /cây)	25,9-61,6	41,7	8,0-18,9	<0,001
lcl (điểm)	16,5-63,5	41,1		<0,001

Kết quả đánh giá biến dị về sinh trưởng và chất lượng thân cây giữa 3 nguồn giống được trình bày tại bảng 2 và cho thấy sinh trưởng và chất lượng thân cây của các nguồn giống khác nhau có sự sai khác khá rõ rệt (Fpr. <0,001) trên cả 3 lập địa. Tại Ba Vi, các gia đình thu hái từ vườn giống Ba Vi và Thái Lan có độ vượt trội về sinh trưởng so với các gia đình thu hái từ rừng tự nhiên ở Australia với độ vượt từ 8,8-15,5% về sinh trưởng đường kính, 5,2%-9,1% về sinh trưởng chiều cao và 23,5%-41,3% về thể tích thân cây. Tương tự, tại Nam Đàn và Quy Nhơn, độ vượt trội của các gia đình thuộc các nguồn giống từ vườn giống Ba Vi và Thái Lan cũng đạt 1,4%-6,8% về sinh trưởng đường kính, vượt 0,7%-4,3% về sinh trưởng chiều cao và vượt 3,0%-14,6% về sinh trưởng thể tích

(bảng 2). Chỉ tiêu chất lượng thân cây giữa các nguồn giống cũng có sự khác biệt. Các gia đình thuộc nguồn giống thu từ vườn giống thế hệ 1 Ba Vi và Thái Lan có chỉ số chất lượng tổng hợp cao hơn so với nguồn giống thu từ rừng tự nhiên tại Australia.

Độ vượt trội về sinh trưởng và chất lượng thân cây của các nguồn hạt thu hái từ vườn giống thế hệ 1 tại Ba Vi ở bài báo này tương đồng với tăng thu di truyền thực tế của nguồn giống từ vườn giống thế hệ

1 Ba Vi trong nghiên cứu của Phi Hồng Hải và đồng sự (2008c). Các tác giả đã xác định được tăng thu di truyền thực tế về sinh trưởng đường kính của Keo lá tràm giữa các lô hạt giống ở các mức cải thiện khác nhau biến động từ 7,1% tới 15,7%. Lô hạt giống chọn lọc từ 30 gia đình tốt nhất trong vườn giống thế hệ 1 tại Ba Vi cho tăng thu di truyền cao nhất (15,7%), trong khi lô hạt thu hái đại trà ở vườn giống này chỉ đạt tăng thu là 7,1%.

Bảng 2. Sinh trưởng và các chỉ số chất lượng các nguồn giống trong các vườn giống Keo lá tràm thế hệ 2 tại Ba Vi, Nam Đàn và Quy Nhơn

Nguồn hạt	D <sub>1,3</sub> (cm)		H (m)		V (dm <sup>3</sup> /cây)		Dtt	Dttt	Ptn
	TB	Độ vượt %	TB	Độ vượt %	TB	Độ vượt %			
<b>Tại Ba Vi</b>									
VGBV	7,2	15,5	7,9	9,1	34,1	41,3	3,4	3,9	3,5
VGTL	6,8	8,8	7,6	5,2	29,8	23,5	3,3	3,9	3,3
QTTN	6,3		7,2		24,1		3,2	3,7	3,0
<b>Tại Nam Đàn</b>									
VGBV	5,8	2,7	5,4	4,3	15,7	9,6	3,4	2,8	3,2
VGTL	5,8	3,8	5,4	4,1	15,5	8,3	3,1	2,6	3,1
QTTN	5,6		5,4		14,3		2,9	2,5	2,8
<b>Tại Quy Nhơn</b>									
VGBV	7,9	6,8	9,1	3,6	46,4	14,8	4,0	3,4	3,5
VGTL	7,5	1,4	8,8	0,7	41,7	3,0	3,7	3,3	3,3
QTTN	7,4		8,7		40,4		3,7	3,3	3,2
Xác suất F (Fpr.)	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	<0,001	<0,001

Ghi chú: VGBV: các gia đình từ vườn giống thế hệ 1 Ba Vi; VGTL: các gia đình từ vườn giống thế hệ 1 tại Thái Lan; QTTN: các gia đình từ cây trội trong các quần thể tự nhiên ở Australia; TB: giá trị trung bình.

3.2. Khả năng di truyền về sinh trưởng và chất lượng thân cây ở các vườn giống

Dự đoán các hệ số biến động di truyền lũy tích (coefficient of additive variation - CV) và hệ số di truyền theo nghĩa hẹp (h<sup>2</sup>) của các tính trạng sinh trưởng và độ thẳng thân cây Keo lá tràm tại Ba Vi, Nam Đàn và Quy Nhơn cho thấy khả năng di truyền của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng ở hậu thế thế hệ 2 Keo lá tràm trên cả 3 lập địa biến động từ mức độ thấp tới mức độ cao (bảng 3). Với số lượng gia đình tham gia khảo nghiệm lên tới 153 gia đình trong vườn giống thế hệ 2 tại Ba Vi, hệ số di truyền của các tính trạng nghiên cứu tại đây cao hơn so với hệ số di truyền của các tính trạng tương ứng ở 2 vườn giống Nam Đàn và Quy Nhơn. Cụ thể, hệ số di truyền của tính trạng sinh trưởng đường kính đạt 0,50, thể tích thân cây đạt 0,47, chiều cao đạt 0,38 và độ thẳng thân đạt 0,2. Hệ số biến động di truyền lũy tích của các tính trạng này trong vườn giống Ba Vi

cũng biến động rất lớn, từ 8,5% tới 40,4% (bảng 3). Như vậy các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây của các gia đình Keo lá tràm tại vườn giống thế hệ 2 ở Ba Vi có khả năng di truyền rất cao cho đời sau. Tính toán tăng thu di truyền lý thuyết đã cho thấy các tính trạng sinh trưởng và độ thẳng thân cây của hậu thế các gia đình Keo lá tràm tại vườn giống Ba Vi có thể đạt từ 9,8% tới 22,2% (bảng 3) nếu chúng ta sử dụng hạt giống thu từ 15 gia đình tốt nhất trong vườn giống (tức chọn lọc ở cường độ 10%) cho sản xuất trồng rừng.

Tại tuổi 3, biến dị di truyền và khả năng di truyền của các tính trạng sinh trưởng và độ thẳng thân của hậu thế thế hệ 2 Keo lá tràm ở Nam Đàn và Quy Nhơn chỉ ở mức độ thấp tới trung bình. Tình trạng có hệ số di truyền cao nhất là chiều cao, với giá trị h<sup>2</sup> đạt 0,19-0,25, tiếp theo là thể tích thân cây và đường kính (bảng 3). Tình trạng có hệ số di truyền thấp nhất là độ thẳng thân với giá trị h<sup>2</sup> chỉ đạt 0,03

tại Nam Đàn và 0,22 tại Quy Nhơn. Trong cả 2 vườn giống thế hệ 2 tại Nam Đàn và Quy Nhơn, hệ số biến động di truyền lũy tích dao động từ 5,5% tới 20,7% cho các tính trạng sinh trưởng (bảng 3). Hệ số này cho tình trạng độ thẳng thân là từ 8,1% tới 15,4%.

Ở tuổi 3, Luangviriyasaeng và Pinyopusarerk (2002) đã xác định hệ số di truyền theo nghĩa hẹp khá thấp (0,07 - 0,15) cho các tính trạng sinh trưởng và độ thẳng thân của hậu thế thế hệ 2 Keo lá tràm tại Thái Lan. Khi tiến hành so sánh biến động của hệ số di truyền và hệ số biến động di truyền lũy tích ở nhiều loài cây rừng trên thế giới, Cornelius (1994) đã khẳng định các hệ số này của các tính trạng sinh trưởng và độ thẳng thân đều đạt ở mức thấp tới trung bình ở tuổi non, nhưng sẽ tăng lên mức trung bình tới cao ở các cấp tuổi lớn hơn. Tại Việt Nam cũng thấy các hệ số di truyền và hệ số biến động di truyền lũy tích của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây của các gia đình Keo lá tràm trong vườn giống thế hệ 1 Ba Vi đạt ở mức thấp tới trung bình ( $h^2 = 0,13-0,18$ ;  $CV_2 = 4,5-17,6\%$ ) tại tuổi 3 và tăng lên ở tuổi 5 và tuổi 9 (Hải *et al.*, 2008b). Tại tuổi 9 hệ số di truyền của các tính trạng sinh trưởng trong vườn giống này đã tăng lên 0,39. Như vậy, đánh giá khả năng di truyền của các gia đình Keo lá tràm ở các vườn giống thế hệ 2 cần được tiếp tục thực hiện trong thời gian tới để có kết luận chính xác.

**Bảng 3. Hệ số di truyền và tăng thu di truyền lý thuyết các tính trạng sinh trưởng và độ thẳng thân của Keo lá tràm tại Ba Vi (4 tuổi), Nam Đàn và Quy Nhơn (3 tuổi)**

Tính trạng	CV <sub>2</sub> (%)	Hệ số di truyền (h <sup>2</sup> )	Tăng thu di truyền lý thuyết R <sub>v</sub> %
<b>Tại Ba Vi</b>			
D <sub>1,3</sub> (cm)	15,6	0,50±0,06	22,2
H (m)	8,5	0,38±0,05	10,4
V (dm <sup>3</sup> /cây)	40,4	0,47±0,06	
Dtt (điểm)	10,8	0,20±0,04	9,8
<b>Tại Nam Đàn</b>			
D <sub>1,3</sub> (cm)	6,9	0,11±0,05	4,5
H (m)	8,1	0,19±0,07	7,1
V (dm <sup>3</sup> /cây)	18,6	0,12±0,05	
Dtt (điểm)	8,1	0,03±0,04	2,9
<b>Tại Quy Nhơn</b>			
D <sub>1,3</sub> (cm)	8,7	0,22±0,06	8,2
H (m)	5,5	0,25±0,07	5,5
V (dm <sup>3</sup> /cây)	20,7	0,23±0,06	
Dtt (điểm)	15,4	0,22±0,07	14,4

### 3.3. Tương tác di truyền - hoàn cảnh giữa các vườn giống

Hoàn cảnh sống ở ba lập địa Ba Vi (Hà Nội), Nam Đàn (Nghệ An) và Quy Nhơn (Bình Định) có những đặc điểm đất đai và điều kiện khí hậu khác nhau. Mặt khác, trong cả ba vườn giống có tới 30 gia đình giống nhau cùng tham gia khảo nghiệm. Đây là những điều kiện thuận lợi để đánh giá ảnh hưởng tương tác di truyền-hoàn cảnh về sinh trưởng và độ thẳng thân của Keo lá tràm giữa ba lập địa này.

Xác định tương tác di truyền-hoàn cảnh giữa các cặp lập địa (Ba Vi-Nam Đàn, Ba Vi-Quy Nhơn và Nam Đàn-Quy Nhơn) về sinh trưởng và độ thẳng thân được trình bày tại bảng 4. Kết quả cho thấy tương tác di truyền-hoàn cảnh giữa các cặp lập địa của các tính trạng đường kính, chiều cao và độ thẳng thân có giá trị từ thấp đến trung bình (0,007 - 0,48), ngoại trừ tương tác của các tính trạng sinh trưởng đường kính và chiều cao giữa cặp lập địa Nghệ An và Bình Định. Giữa cặp lập địa Nam Đàn và Quy Nhơn, tuy khác cách xa nhau về mặt địa lý nhưng giữa hai lập địa này gần như không có sự khác nhau về đặc điểm đất đai. Đất tại 2 lập địa là đất feralit màu nâu đỏ, với độ pH, hàm lượng mùn, đạm và lân, kali dễ tiêu, cũng như các cation trao đổi đều tương tự như nhau (Đỗ Đình Sâm và Nguyễn Ngọc Bình, 2001). Riêng đất tại Ba Vi có độ pH thấp (3,5), thấp hơn so với 2 lập địa Nam Đàn và Quy Nhơn, đồng thời cũng là lập địa nghèo dinh dưỡng. Hơn thế nữa, lập địa Ba Vi còn chịu ảnh hưởng lớn bởi khí hậu lạnh trong mùa đông, điển hình là các năm 2008 và 2009 nhiệt độ xuống thấp dưới 6°C (Hà Huy Thịnh *et al.*, 2011). Do đó ảnh hưởng lớn tới sinh trưởng và phát triển của cây Keo lá tràm tại Ba Vi. Đây chính là các lý do mà tương tác di truyền-hoàn cảnh có ảnh hưởng lớn tới chương trình cải thiện giống Keo lá tràm giữa lập địa Ba Vi với Nam Đàn và Quy Nhơn, nhưng không có ảnh hưởng tới chương trình cải thiện giống giữa hai lập địa Nam Đàn với Quy Nhơn.

**Bảng 4. Tương quan di truyền của các gia đình Keo lá tràm theo các cặp lập địa tại Ba Vi, Nam Đàn và Quy Nhơn**

Tính trạng	Ba Vi - Nam Đàn	Ba Vi - Quy Nhơn	Nam Đàn - Quy Nhơn
H	0,47± 0,11	0,007± 0,18	0,78± 0,17
D <sub>1,3</sub>	0,14± 0,05	0,06± 0,05	0,72± 0,25
Dtt	0,32± 0,03	0,36± 0,03	0,40± 0,03

Ảnh hưởng của tương tác di truyền-hoàn cảnh về sinh trưởng và chất lượng thân Keo lá tràm còn được

thể hiện khá rõ khi so sánh thứ tự xếp hạng các gia đình tốt nhất trong 3 vườn giống này. Kết quả cho thấy trong nhóm 10 gia đình có sinh trưởng tốt nhất và chất lượng thân cây cao nhất ở ba lập địa thì không có một gia đình nào sinh trưởng tốt trên cả 3 lập địa. Duy nhất chỉ có 1 gia đình (TH1) có sinh trưởng tốt nhất trên hai lập địa là Nam Đàn và Quy Nhơn. Như vậy, cải thiện giống Keo lá trám tại nước ta cần ít nhất xây dựng trên hai lập địa Ba Vi (có thể cho phía Bắc) và Nam Đàn hoặc Quy Nhơn (có thể cho vùng Bắc Trung bộ và Nam Trung bộ). Các gia đình hay các dòng vô tính cần được chọn lọc riêng rẽ cho hai vùng này để phục vụ trồng rừng.

#### 4. KẾT LUẬN

Những kết quả nghiên cứu về đặc điểm biến dị và khả năng di truyền về sinh trưởng và một số chỉ tiêu chất lượng thân cây tại các vườn giống thế hệ 2 Keo lá trám tại Ba Vi, Nam Đàn và Quy Nhơn cho thấy:

- Các tính trạng sinh trưởng ( $D_{1,3}$ , H, V) và các chỉ tiêu chất lượng ( $D_n$ ,  $D_m$ ,  $P_n$ ,  $S_n$ ) của các gia đình trong cả ba vườn giống có phân hóa rõ rệt tại giai đoạn 3-4 tuổi.

- Khả năng cải thiện về sinh trưởng và chất lượng thân cây Keo lá trám ở ba vườn giống là khác nhau. Hệ số di truyền của các tính trạng đều ở mức thấp tới trung bình ( $h^2 = 0,03 - 0,25$ ) ở các vườn giống tại Nghệ An và Bình Định, trong khi lại tương đối cao ( $h^2 = 0,2 - 0,5$ ) ở vườn giống Ba Vi.

- Ảnh hưởng của tương tác di truyền - hoàn cảnh tới các tính trạng sinh trưởng và độ thẳng thân Keo lá trám giữa Ba Vi với Nam Đàn và Quy Nhơn cần được quan tâm nghiên cứu khi chọn lọc các gia đình/dòng phục vụ trồng rừng sản xuất tại đây. Cần xây dựng ít nhất hai quần thể chọn giống cho Keo lá trám tại miền Bắc (Ba Vi) và miền Trung (Nam Đàn và Quy Nhơn).

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cornelius, J., 1994. Heritabilities and additive genetic coefficients of variation in forest trees. *Canadian Journal of Forest Research* 24: 372-378.

2. Đỗ Đình Sâm và Nguyễn Ngọc Bình, 2001. Đánh giá tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp Việt Nam. Nhà xuất bản Thống kê. 203 trang.

3. Falconer, D. S., Mackay, T. F. C., 1996. *Introduction to Quantitative Genetics*. Pearson Education Limited. Harlow, England.

4. Gilmour, A. R., Gogel, B. J., Cullis, B. R., Welham, S. J. and Thompson, R., 2006. *ASReml User Guide Release 2.0*. Hemel Hempstead, UK: VSN International Ltd., 287 p.

5. Hà Huy Thịnh, Phi Hồng Hải và Nguyễn Đức Kiên, 2011. Chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ lực. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 181 trang.

6. Hải, P. H., Hannrup, B., Harwood, C., Jansson, G. & Ban, D. V., 2010. Wood stiffness and strength as selection traits for sawn timber in *Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth. *Canadian Journal of Forest Research* 40 (2): 322-329.

7. Hải, P. H., Jansson, G., Hannrup, B., Harwood, C. & Thịnh, H. H., 2009. Use of wood shrinkage characteristics in breeding of fast-grown *Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth in Vietnam. *Annals of Forest Science* 66 (6): 611 p1-611 p9.

8. Hải, P. H., Jansson, G., Harwood, C., Hannrup, B. & Thịnh, H. H., 2008a. Genetic variation in growth, stem straightness and branch thickness in clonal trials of *Acacia auriculiformis* at three contrasting sites in Vietnam. *Forest Ecology and Management* 255(1), 156-167.

10. Hải, P. H., Jansson, G., Harwood, C., Hannrup, B., Thịnh, H. H. & Pinyopusarek, K., 2008b. Genetic variation in wood basic density and knot index and their relationship with growth traits for *Acacia auriculiformis* A. Cunn ex Benth in Northern Vietnam. *New Zealand Journal of Forestry Science* 38(1), 176-192.

11. Hải, P. H., Harwood, C., Kha, L. D., Pinyopusarek, K. & Thịnh, H. H., 2008c. Genetic gain from breeding *Acacia auriculiformis* in Vietnam. *Journal of Tropical Forest Science* 20 (4), 313-327.

12. Lê Đình Khả, 2003. Chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 292 trang.

13. Lê Đình Khả và Dương Mông Hùng, 2003. Giống cây rừng. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

14. Luangviriyasaeng, V., Pinyopusarerk, K., 2002. Genetic variation in second-generation progeny trial of *Acacia auriculiformis* in Thailand. *Journal of Tropical Forest Science* 14: 131-144.
15. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2003. Phát triển các loài keo *Acacia* ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 132 trang.

GENETIC CONTROL ON GROWTH AND STEM QUALITY OF *ACACIA AURICULIFORMIS* IN THE SECOND GENERATION PROGENY TESTS

La Anh Duong, Phi Hong Hai, Ha Huy Thinh

Summary

Researches on genetic control of *Acacia auriculiformis* in the second-generation progeny tests located in Ha Noi, Nghe An and Binh Dinh, at age of 3-4 years showed that growth traits and stem quality (such as stem straightness, branch size, and health) are significant difference between families in these tests. Narrow-sense heritabilities of growth traits and stem quality in both Nghe An and Binh Dinh progeny tests were low-medium values (ranged from 0.03 to 0.25), but coefficient of additive variations (CVa) of these traits were high (CV<sub>a</sub> >5%). Meanwhile, the heritabilities of growth traits and stem quality in Ha Noi progeny test were medium-high values (ranged from 0.2 to 0.5). Genotype by environment effects are practically important for both growth and stem straightness between Ha Noi and Nghe An or Binh Dinh. Therefore, at least two different breeding populations of *A. auriculiformis* should be set up in Ha Noi and Nghe An or Binh Dinh. The best families and clones should be separately selected in each site and deploy them in the future.

**Keywords:** *Acacia auriculiformis*, second generation, genetic variation, GxE.

Người phản biện: GS.TS. Lê Đình Khả

Ngày nhận bài: 15/11/2012

Ngày thông qua phản biện: 25/01/2013

Ngày duyệt đăng: 01/02/2013