

**Đặc điểm biến dị và khả năng di truyền của các tính trạng sinh trưởng, chất lượng thân cây của các dòng vô tính Keo lai tại Ba Vì, Hà Nội và Cam Lộ, Quảng Trị**

Lê Xuân Trường<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Hiền<sup>2\*</sup>, Nguyễn Đức Kiên<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp

<sup>2</sup>Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

**Study on the variability and heritability of growth traits and stem quality in vegetatively propagated clones of Acacia hybrid in Ba Vi, Hanoi and Cam Lo, Quang Tri for timber plantation**

Le Xuan Truong<sup>1</sup>, Nguyen Thi Hien<sup>2\*</sup>, Nguyen Duc Kien<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vietnam National University of Forestry

<sup>2</sup>Institute of Forest Tree Improvement and Biotechnology, Vietnamese Academy of Forest Sciences

\*Corresponding author: jamihien20198@gmail.com

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.15.4.2026.040-049>

**TÓM TẮT**

Nghiên cứu nhằm xác định được các đặc điểm biến dị về sinh trưởng và chất lượng thân cây của các dòng vô tính Keo lai để phát triển trồng rừng sản xuất cung cấp gỗ lớn. Nghiên cứu được tiến hành tại 2 địa điểm là Ba Vì (Hà Nội) và Cam Lộ (Quảng Trị). Kết quả cho thấy, có sự sai khác rõ rệt về các chỉ tiêu sinh trưởng, tỷ lệ sống và chất lượng thân cây giữa các dòng vô tính Keo lai ở cả hai khảo nghiệm nghiên cứu ( $F_{pr} < 0,001$ ). Tại Ba Vì (Hà Nội) ở giai đoạn tuổi 6, 3 dòng sinh trưởng tốt nhất là BV102, BV340 và BV333 có thể tích thân cây từ 106,2 đến 121,7 dm<sup>3</sup>, vượt từ 21,0 đến 38,0% so với giống đối chứng BV16. Tại Cam Lộ (Quảng Trị) ở giai đoạn tuổi 7 các dòng có sinh trưởng tốt nhất (BV110, BV567, BV340, BV128, BV102, BV033) có thể tích thân cây từ 200,0 đến 241,0 dm<sup>3</sup>, vượt từ 67,0 đến 100,0% so với giống BV32. Hệ số di truyền theo nghĩa rộng cho các tính trạng ở 2 khảo nghiệm tại Ba Vì (Hà Nội) và Cam Lộ (Quảng Trị) là tương đối giống nhau ở mức thấp đến trung bình. Từ kết quả đánh giá sinh trưởng, chất lượng thân cây và tỷ lệ sống, đã chọn lọc được các dòng vô tính có triển vọng gồm (1) tại Ba Vì: 3 dòng BV102, BV340 và BV333 đạt năng suất từ 22,7 đến 26,0 m<sup>3</sup>/ha/năm; tại Cam Lộ: 4 dòng BV110, BV340, BV102 và BV033 đạt năng suất từ 28,1 đến 39,5 m<sup>3</sup>/ha/năm. Các kết quả này cho thấy, khả năng cải thiện các dòng vô tính Keo lai thông qua chọn lọc cây trội và khảo nghiệm dòng vô tính là hoàn toàn khả thi.

**Thông tin chung:**

Ngày nhận bài: 31/01/2026

Ngày phản biện: 27/02/2026

Ngày quyết định đăng: 25/03/2026

**Từ khóa:**

Biến dị hệ số di truyền,

dòng vô tính, Keo lai,

tương tác kiểu gen hoàn cảnh.

**Keywords:**

Acacia hybrid, clone, Genetic variation heritability, genotype-environment interaction.

**ABSTRACT**

The objective of this study was to identify the growth and stem quality characteristics of Acacia hybrid clones for the development of production forests aimed at providing large timber. The research was conducted at two locations: Ba Vi, Ha Noi and Cam Lo, Quang Tri. The results showed significant differences in growth, survival rate, and stem quality among the Acacia hybrid in both trials ( $F_{pr} < 0.001$ ). At Ba Vi, Ha Noi, at age 6, the three best-performing clones were BV102, BV340, and BV333 with stem volume ranged from 106.2 to 121.7 dm<sup>3</sup>, which was 21 to 38% higher than control clone BV16. At Cam Lo, Quang Tri, at age 7, the top-performing clones were BV110, BV567, BV340, BV128, BV102, and BV033 with stem volume ranged from 200 to 241 dm<sup>3</sup>, which was 67 to 100% higher than control clone BV32. The broad-sense heritabilities of traits in

*both trials were low to moderate and relatively similar between the two trials. Based on the evaluation of growth, survival and stem quality, the following best performing clones were selected (1) at Ba Vi: three clones BV102, BV340, and BV333 with MAI reached from 22.7 to 26 m<sup>3</sup>/ha/year; at Cam Lo, four clones BV110, BV340, BV102, and BV033 with MAI reached from 28.1 to 39.5 m<sup>3</sup>/ha/year. The findings suggest that genetic through the selection of superior individuals is entirely feasible.*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Keo lai hay Keo lai tự nhiên (*Acacia mangium* x *Acacia auriculiformis*) là giống lai tự nhiên giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm. Keo lai có vai trò đặc biệt quan trọng trong trồng rừng ở các nước Đông Nam Á. Tổng diện tích rừng trồng các loài keo ở các nước nhiệt đới vùng Đông Nam Á trong giai đoạn 2022-2023 ước khoảng 4-6 triệu ha tập trung chủ yếu ở Indonesia, Malaysia và Việt Nam [1]. Keo lai tự nhiên cũng được phát hiện ở một số nơi tại Sabah [2] của Malaysia. Keo lai tự nhiên còn được tìm thấy trong vườn ươm Keo tai tượng (lấy giống từ Malaysia) tại Trạm Nghiên cứu Jon-Pu của Viện Nghiên cứu Lâm nghiệp Đài Loan và ở khu trồng Keo tai tượng tại Quảng Châu, Trung Quốc [3].

Ở Việt Nam, Keo lai tự nhiên được phát hiện lần đầu vào năm 1993 trong các khu rừng trồng Keo tai tượng và Keo lá tràm ở Ba Vì (Hà Nội) và Đồng Nai [4]. Keo lai là một trong những giống cây trồng rừng chủ lực trong lĩnh vực lâm nghiệp tại Việt Nam được đánh giá cao nhờ tốc độ sinh trưởng vượt trội, chất lượng gỗ tốt và khả năng thích nghi đa dạng với nhiều điều kiện khí hậu và đất đai. Loài cây này không chỉ đáp ứng nhu cầu về nguyên liệu gỗ lớn và bột giấy chất lượng cao, mà còn có vai trò quan trọng trong cải tạo đất, phục hồi hệ sinh thái rừng và giảm thiểu xói mòn đất. Hiện nay Keo lai đang là giống cây trồng rừng chính ở nhiều nơi trong nước, đặc biệt là tại các tỉnh thuộc vùng duyên hải miền Trung, Đông Nam Bộ và miền Bắc. Thông qua các nghiên cứu chọn tạo giống, cho đến nay đã có khoảng 27 giống được công nhận [5].

Tuy nhiên, việc phát triển rừng trồng Keo lai hiện nay vẫn còn đối mặt với một số thách thức. Diện tích rừng trồng mới hàng năm lên

tới 50.000 - 70.000 ha, nhưng chỉ có khoảng 10 giống Keo lai được sử dụng rộng rãi. Điều này dẫn đến sự suy giảm tính đa dạng di truyền, làm gia tăng nguy cơ sâu bệnh hại trên diện rộng và ảnh hưởng nghiêm trọng đến năng suất rừng trồng, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu đang diễn ra mạnh mẽ. Các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão, mưa lớn kéo dài và hạn hán đã gây ra tình trạng đổ gãy, sâu bệnh trên diện rộng đòi hỏi phải có giải pháp khoa học kịp thời và hiệu quả.

Để chọn lọc ra những giống tốt nhằm hướng đến mục tiêu nâng cao năng suất và chất lượng gỗ, đặc biệt là cung cấp gỗ lớn, tăng tính đa dạng di truyền và khả năng chống chịu. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu các đặc điểm biến dị, khả năng di truyền của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây của các dòng vô tính Keo lai, làm cơ sở khoa học cho nghiên cứu cải thiện giống trong bối cảnh hiện nay để bổ sung các giống mới phù hợp với từng điều kiện sinh thái.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

Vật liệu nghiên cứu là các dòng vô tính Keo lai tự nhiên được trồng khảo nghiệm tại Ba Vì, (Hà Nội); Cam Lộ (Quảng Trị) ở giai đoạn 6 và 7 tuổi.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

\* *Phương pháp thu thập số liệu hiện trường:*

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, 4 lần lặp, mỗi ô bố trí 25 cây (5 x 5). Tại Ba Vì (Hà Nội) khảo nghiệm 40 dòng, trồng vào tháng 8/2018 và tại Cam Lộ (Quảng Trị) khảo nghiệm 45 dòng, trồng vào tháng 12/2017. Mật độ trồng 1666 cây/ha (3 m x 2 m). Cây khảo nghiệm trong các công thức được trồng và chăm sóc đúng theo hướng dẫn kỹ thuật.

- *Số liệu sinh trưởng:* được thu thập bằng

cách đo toàn bộ số cây trong các khảo nghiệm, ghi chú các cây bị chết, cụt ngọn, sâu bệnh hại, nhiều thân... đo các chỉ tiêu gồm đường kính ngang ngực ( $D_{1.3}$ ), chiều cao vút ngọn ( $H_{vn}$ ), chiều cao dưới cành ( $H_{dc}$ ) theo TCVN 8761 - 1:2017 Giống cây lâm nghiệp - Khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng, phần 1 nhóm loài cây lấy gỗ.

- *Số liệu chất lượng thân cây*: Các chỉ tiêu chất lượng thân cây được xác định bằng phương pháp mục trắc và cho điểm từ 1 đến 5 theo Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8755 - 2024 Giống cây lâm nghiệp.

*\* Phương pháp xử lý số liệu*

Xử lý số liệu theo phương pháp của Williams và cộng sự (2002), sử dụng các phần mềm thống kê thông dụng trong cải thiện giống bao gồm Dataplust 3.0 và Genstat 12.1 (VSN International).

*Mô hình xử lý thống kê:*

$$Y = \mu + m + a + \varepsilon$$

*Trong đó:*

- $\mu$  là trung bình chung toàn thí nghiệm;
- $m$  là ảnh hưởng của khối và ô thí nghiệm;
- $a$  là ảnh hưởng của công thức thí nghiệm;
- $\varepsilon$  là sai số của các ảnh hưởng công thức thí nghiệm.

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

Nếu  $F_{pr}$  (xác suất tính được) < 0,001 thì sự sai khác giữa các trung bình mẫu là hết sức rõ rệt với mức độ tin cậy tương ứng là 99,99 %.

Nếu  $F_{pr}$  (xác suất tính được) > 0,001 thì sự sai khác giữa các trung bình mẫu là không rõ rệt với mức độ tin cậy tương ứng là 99,99 %.

Sau khi xác định được mức độ sai khác giữa các công thức thí nghiệm, đề tài sử dụng tiêu chuẩn khoảng cách để xác định khoảng sai dị đảm bảo tối thiểu (Least Significant Diference - Lsd) giữa các công thức thí nghiệm bằng công thức:

$$Lsd = Sed \times t_{.05}(k) \quad (1)$$

*Trong đó:*

Lsd: là khoảng sai dị có ý nghĩa giữa các trung bình mẫu.

Sed (Standard error difference): là sai tiêu

chuẩn của các trung bình mẫu.  $t_{.05}(k)$ : là giá trị t tra bảng ở mức xác suất có ý nghĩa 0,05 với bậc tự do k.

Hệ số di truyền theo nghĩa rộng được tính theo công thức:

$$H^2 = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_c^2 + \sigma_m^2 + \sigma_\varepsilon^2} \quad (2)$$

*Trong đó:*

$H^2$  là hệ số di truyền theo nghĩa rộng;

$\sigma_c^2$  là phương sai của dòng vô tính;

$\sigma_m^2$  là phương sai của ô thí nghiệm trong lặp;

$\sigma_\varepsilon^2$  là phương sai của sai số ngẫu nhiên.

*Tăng trưởng trữ lượng gỗ bình quân* (là lượng tăng trưởng thể tích bình quân hàng năm) được tính bằng tích của thể tích trung bình và tỷ lệ sống thực tế của từng công thức chia cho số tuổi thực tế của khảo nghiệm tại thời điểm đo đếm số liệu. Năng suất được tính cho từng dòng riêng biệt.

$$MAI = \frac{V.P.N}{A} \quad (3)$$

*Trong đó:*

MAI là tăng trưởng trữ lượng gỗ bình quân ( $m^3/ha/năm$ );

V là thể tích thân cây trung bình ( $dm^3/cây$ );

P là tỷ lệ sống (%);

N là mật độ ban đầu (cây/ha);

A là tuổi cây (năm).

*Chỉ tiêu chất lượng tổng hợp (Icl)* được tính theo công thức:

$$Icl = \frac{Dtt + Dnc + Sk}{3} \quad (4)$$

*Trong đó:*

Icl là chỉ tiêu chất lượng tổng hợp (điểm);

Dtt là độ thẳng thân (điểm);

Dnc là độ nhỏ cành (điểm);

Sk là sức khỏe (điểm).

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Biến dị về sinh trưởng và chất lượng thân cây trong khảo nghiệm dòng vô tính Keo lai

##### 3.1.1. Biến dị về sinh trưởng và chất lượng thân cây trong khảo nghiệm dòng vô tính Keo lai tại Ba Vì, Hà Nội

Kết quả nghiên cứu sinh trưởng của các dòng Keo lai 6 tuổi khảo nghiệm tại Ba Vì, Hà Nội được trình bày ở Bảng 1.

**Bảng 1. Sinh trưởng của các dòng vô tính Keo lai 6 tuổi trong khảo nghiệm tại Ba Vì, Hà Nội**  
(trồng: 8/2018; đánh giá: 8/2024)

XH	Dòng	D <sub>1.3</sub> (cm)		H <sub>vn</sub> (m)		V (dm <sup>3</sup> /cây)		P(%)	MAI (m <sup>3</sup> /ha/năm)
		TB	TB	TB	TB				
1	BV102	13,45	16,48	121,7	77	26,02			
2	BV340	13,21	14,78	106,99	78	23,17			
3	BV333*	13,01	14,99	106,17	77	22,70			
4	BV350	12,23	15,58	93,62	80	20,80			
5	BV566*	12,63	15,14	97,91	74	20,12			
6	BV020	11,65	14,61	85,08	81	19,14			
7	BV376	11,98	14,90	91,38	74	18,78			
8	BV584	11,58	14,94	85,16	79	18,68			
9	BV003	12,13	14,61	89,18	75	18,57			
10	BV543	12,56	14,77	97,42	68	18,39			
11	BV401	11,86	15,27	88,46	74	18,18			
12	BV518	12,06	15,43	94,31	69	18,07			
13	BV97	11,13	14,55	75,61	85	17,85			
14	BV567	12,07	14,09	90,35	71	17,81			
15	BV434*	11,22	14,50	76,31	83	17,59			
16	BV16	11,78	15,26	87,72	70	17,05			
17	BV75	11,55	14,04	81,91	73	16,60			
18	BV902	10,75	13,51	70,25	84	16,39			
...	...	...	...	...	...	...			
32	BV389	11,71	13,72	81,04	55	12,38			
33	BV511	9,87	13,36	58,81	71	11,59			
34	BV73	10,63	12,71	67,28	60	11,21			
35	BB001	10,00	12,31	52,67	76	11,11			
36	BV435*	11,08	12,83	67,98	53	10,00			
37	BV306*	8,89	13,11	45,41	74	9,33			
38	BV012	9,86	11,27	51,25	65	9,25			
39	BV268	10,17	12,8	55,86	45	6,98			
40	BV316*	7,49	7,25	25,84	50	3,59			
<b>TB</b>		<b>11,31</b>	<b>13,96</b>	<b>77,99</b>	<b>71,4</b>				
<b>Fpr</b>		<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>				
<b>Lsd</b>		<b>1,37</b>	<b>1,54</b>	<b>21,51</b>	<b>17,53</b>				

Ghi chú: XH = xếp hạng; D<sub>1.3</sub> = đường kính ngang ngực; H<sub>vn</sub> = chiều cao vút ngọn; V = thể tích thân cây; P = tỷ lệ sống; MAI = tăng trưởng trữ lượng gỗ bình quân; TB = trung bình; Fpr = mức ý nghĩa thống kê; Lsd = khoảng sai dị đảm bảo; \* dòng Keo lai có mẹ là Keo lá tràm.

Kết quả phân tích ở Bảng 1 cho thấy, biến động giữa các dòng vô tính là khá lớn: từ 7,49 - 13,45 cm cho đường kính; từ 7,25 - 16,48 m cho chiều cao; từ 25,84 - 121,70 dm<sup>3</sup>/cây cho thể tích thân cây. Dựa vào khoảng sai dị đảm bảo (Lsd) cho thấy nhóm có sinh trưởng về thể tích thân cây giữa các dòng tham gia khảo nghiệm tốt nhất là 3 dòng là BV102, BV340 và BV333 với thể tích thân cây lần lượt là 121,70 dm<sup>3</sup>/cây; 106,99 dm<sup>3</sup>/cây; 106,17 dm<sup>3</sup>/cây cao hơn so với giống quốc gia làm đối chứng có sinh

trưởng tốt nhất là BV16 là 87,72 dm<sup>3</sup>/cây.

Nhóm sinh trưởng kém gồm các dòng BV511, BV268, BB001, BV012 và BV306 với trung bình thể tích đạt 45,41-58,81 dm<sup>3</sup>/cây. Dòng BV316 là dòng có sinh trưởng kém nhất trong toàn khảo nghiệm với trung bình thể tích chỉ đạt 25,84 dm<sup>3</sup>/cây.

Kết quả nghiên cứu chất lượng thân cây của các dòng vô tính Keo lai 6 tuổi tại Ba Vì, Hà Nội được trình bày trong Bảng 2.

**Bảng 2. Chất lượng thân cây của các dòng vô tính Keo lai 6 tuổi trong khảo nghiệm tại Ba Vì, Hà Nội (trồng: 8/2018; đánh giá: 11/2024)**

XH	Dòng	V (dm <sup>3</sup> /cây)	Dtt (điểm)	Dnc (điểm)	Sk (điểm)	Icl (điểm)
		TB	TB	TB	TB	TB
1	BV102	121,70	4,44	3,76	4,14	4,11
2	BV340	106,99	4,27	3,96	4,44	4,24
3	BV333*	106,17	4,40	3,92	4,38	4,23
4	BV355	98,26	4,36	3,23	3,96	3,84
5	BV566*	97,91	4,03	3,66	3,8	3,84
6	BV543	97,42	3,53	2,99	3,73	3,38
7	BV518	94,31	4,11	3,58	3,86	3,85
8	BV350	93,62	3,94	3,34	4,03	3,77
9	BV376	91,38	4,25	3,6	4,23	4,04
10	BV567	90,35	3,69	3,21	3,30	3,41
11	BV110	89,66	3,72	3,16	4,04	3,60
12	BV003	89,18	4,06	3,10	3,87	3,66
13	BV401	88,46	3,68	2,92	3,59	3,38
14	BV16	87,72	3,99	3,33	3,81	3,70
...	...	...	...	...	...	...
36	BV268	55,86	3,96	3,16	3,40	3,51
37	BB001	52,67	3,73	2,86	3,79	3,44
38	BV012	51,25	3,5	3,01	3,46	3,31
39	BV306*	45,41	3,83	3,41	3,78	3,67
40	BV316*	25,84	2,75	2,4	2,56	2,57
<b>TB khảo nghiệm</b>		<b>77,99</b>	<b>3,84</b>	<b>3,25</b>	<b>3,76</b>	<b>3,61</b>
<b>Fpr</b>		<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Lsd</b>		<b>21,51</b>	<b>0,46</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>	<b>0,44</b>

Ghi chú: Dtt = độ thẳng thân; Dnc = độ nhỏ cành; Sk = sức khỏe; Icl = chất lượng tổng hợp; TB = trung bình.

Kết quả đánh giá khảo nghiệm tại Bảng 2 cho thấy, có sự sai khác rõ rệt về các chỉ tiêu chất lượng thân cây (Fpr <0,001). Độ thẳng thân biến động từ 2,75 đến 4,44 điểm; từ 2,40 đến 3,67 điểm cho độ nhỏ cành; và từ 2,57 đến 4,11 điểm cho chỉ tiêu tổng hợp (Icl).

Chỉ tiêu Icl được coi là chỉ tiêu chất lượng tổng hợp của các chỉ tiêu chất lượng thân cây và được dùng làm tiêu chí đánh giá chất lượng thân cây cho các dòng vô tính Keo lai trong khảo nghiệm. Trong số 13 dòng có sinh trưởng tốt nhất BV102, BV340, BV333, BV355, BV566, BV543, BV518, BV350, BV376, BV567, BV110, BV003, BV401 thì cũng có chỉ tiêu chất lượng tổng hợp Icl tương đương hoặc cao hơn các dòng Keo lai BV16, BV33, BV73, BV75 là giống quốc gia đã được công nhận

**3.1.2.. Biến dị về sinh trưởng và chất lượng thân cây trong khảo nghiệm dòng vô tính Keo lai tại**

**Cam Lộ, Quảng Trị**

Kết quả nghiên cứu sinh trưởng của các dòng Keo lai 7 tuổi khảo nghiệm tại Cam Lộ, Quảng Trị được trình bày tại Bảng 3. Khảo nghiệm tại Cam Lộ (Quảng Trị) do bị các cơn bão năm 2020 và 2023 làm gãy đổ nhiều nên tỷ lệ sống trung bình toàn khảo nghiệm chỉ đạt 41,6%, cá biệt có dòng BV511 bị gãy đổ hết ở tất cả các lập nên không đưa vào đánh giá. Tỷ lệ sống của các dòng dao động rất lớn, từ 2,5 - 77,5% và có sự sai khác rõ rệt giữa các dòng. Kết quả này cũng có thể hữu ích để chọn lọc các dòng có khả năng chống chịu gió bão tốt để trồng rừng ở duyên hải miền Trung.

Kết quả đánh giá sinh trưởng cũng cho thấy biến động giữa các dòng vô tính là khá lớn, từ 10,6 - 16,9 cm cho đường kính, từ 13,6 - 20,7 m cho chiều cao và từ 59,7 - 241,00 dm<sup>3</sup>/cây cho thể tích thân cây.

**Bảng 3. Sinh trưởng của các dòng vô tính Keo lai 7 tuổi trong khảo nghiệm tại Cam Lộ, Quảng Trị**  
(trồng: 12/2017; đánh giá: 11/2024)

XH	Dòng	D <sub>1.3</sub> (cm)	Hvn (m)	V (dm <sup>3</sup> /cây)	P (%)	MAI (m <sup>3</sup> /ha/năm)
		TB	TB	TB		
1	BV110	16,20	19,80	241,00	62,50	35,85
2	BV567	16,90	19,40	227,90	42,50	23,05
3	BV340	16,00	20,70	214,60	77,50	39,58
4	BV128	16,50	19,10	207,60	20,00	9,88
5	BV102	16,00	20,50	205,70	57,50	28,15
6	BV033	15,30	20,70	200,60	60,00	28,65
7	BV577	14,90	18,50	187,70	25,00	11,17
8	BV333*	14,70	19,20	187,00	67,50	30,04
9	BV584	15,20	19,70	185,80	17,50	7,74
10	BV434*	14,90	17,90	162,00	55,00	21,21
...	...	...	...	...	...	...
39	BV430*	13,50	14,80	92,40	52,50	11,55
40	BV73	11,90	16,40	90,50	70,00	15,08
41	BV16	12,90	14,80	88,50	52,50	11,06
42	BV020	12,30	13,70	86,50	20,00	4,12
43	BV466	11,20	15,60	86,40	32,50	6,68
44	BV306*	10,60	13,60	59,70	45,00	6,39
<b>TB</b>		<b>13,80</b>	<b>17,19</b>	<b>135,69</b>	<b>41,60</b>	
<b>Fpr</b>		<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	
<b>Lsd</b>		<b>1,94</b>	<b>1,85</b>	<b>48,59</b>	<b>22,27</b>	

Dựa vào khoảng sai dị đảm bảo (Lsd) cho thấy nhóm có sinh trưởng tốt nhất về thể tích thân cây giữa các dòng tham gia khảo nghiệm là các dòng BV110, BV567, BV340, BV128, BV102, BV033 và đều có cây mẹ là Keo tai tượng với trung bình thể tích thân cây là 200,60-241,00 dm<sup>3</sup>/cây cao hơn so với giống quốc gia làm đối chứng có sinh trưởng tốt nhất là BV10 là 147,50 dm<sup>3</sup>/cây.

Nhóm sinh trưởng kém gồm các dòng

BV020, BV466 (có cây mẹ là Keo tai tượng) với trung bình thể tích đạt 86,40-85,50 dm<sup>3</sup>/cây. Dòng BV30 (có cây mẹ là Keo lá tràm) là dòng có sinh trưởng kém nhất trong toàn khảo nghiệm với trung bình thể tích chỉ đạt 59,70 dm<sup>3</sup>/cây.

Kết quả nghiên cứu chất lượng thân cây của các dòng vô tính Keo lai 7 tuổi tại Cam Lộ, Quảng Trị được trình bày ở Bảng 4.

**Bảng 4. Chất lượng thân cây của các dòng vô tính Keo lai 7 tuổi trong khảo nghiệm tại Cam Lộ**  
(trồng: 12/2017; đánh giá: 11/2024)

XH	Dòng	V (dm <sup>3</sup> /cây)	Dtt (điểm)	Dnc (điểm)	Sk (điểm)	Icl (điểm)
		TB	TB	TB	TB	TB
1	BV110	241,0	4,6	3,8	4,7	4,40
2	BV567	227,9	4,6	3,9	4,9	4,44
3	BV340	214,6	4,7	4,3	4,9	4,60
4	BV128	207,6	4,1	3,4	4,8	4,11
5	BV102	205,7	4,6	4,0	4,6	4,41
6	BV033	200,6	4,6	4,2	4,7	4,51
7	BV577	187,7	4,5	3,3	4,6	4,16
8	BV333*	187,0	4,4	4,4	4,8	4,55

XH	Dòng	V (dm <sup>3</sup> /cây)	Dtt (điểm)	Dnc (điểm)	Sk (điểm)	lcl (điểm)
		TB	TB	TB	TB	TB
9	BV584	185,8	4,7	4,7	4,7	4,71
10	BV434*	162,0	4,7	4,2	4,7	4,57
...	...	...	...	...	...	...
39	BV430*	92,4	3,4	3,0	4,5	3,61
40	BV73	90,5	4,5	3,8	4,6	4,32
41	BV16	88,5	4,7	4,1	4,4	4,38
42	BV020	86,5	4,4	3,6	4,1	4,02
43	BV466	86,4	4,3	4,1	4,7	4,35
44	BV306*	59,7	4,2	3,9	4,3	4,15
<b>Tb (tổng)</b>		<b>135,7</b>	<b>4,4</b>	<b>3,7</b>	<b>4,5</b>	<b>4,2</b>
<b>Fpr</b>		<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Lsd</b>		<b>48,59</b>	<b>0,48</b>	<b>0,61</b>	<b>0,48</b>	<b>0,36</b>

Kết quả đánh giá khảo nghiệm ở Bảng 4 cũng cho thấy, có sự sai khác rõ rệt về các chỉ tiêu chất lượng thân cây (Fpr <0,001). Chỉ tiêu lcl là chỉ tiêu chất lượng tổng hợp của các chỉ tiêu chất lượng thân cây và được dùng làm tiêu chí đánh giá chất lượng thân cây cho các dòng. Trong số 16 dòng có sinh trưởng tốt nhất (BV584, BV340, BV434, BV333, BV932, BV033, BV566, BV567, BV102, BV110, BV547, BV334, BV401, BV182, BV389, BV474) thì cũng có chỉ tiêu chất lượng tổng hợp lcl từ 4,38 đến 4,71

điểm; tương đương hoặc cao hơn so với các dòng Keo lai (BV10, BV16, BV32, BV73) là các giống quốc gia đã được công nhận.

### 3.2. Xác định các thông số di truyền và tương tác kiểu gen-hoàn cảnh giữa các khảo nghiệm

#### 3.2.1. Hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây

Kết quả nghiên cứu hệ số di truyền và biến động kiểu gen của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây ở các dòng vô tính Keo lai tại Ba Vì và Cam Lộ được trình bày ở Bảng 5.

**Bảng 5. Hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây ở các dòng vô tính Keo lai tại Ba Vì và Cam Lộ**

Tuổi	Tính trạng	Đơn vị tính	Trung bình	Hệ số di truyền H <sup>2</sup>	CV <sub>G</sub> (%)
<b>Khảo nghiệm dòng vô tính tại Ba Vì</b>					
6	D1.3	cm	11,28	0,17	9,67
	Hvn	m	13,96	0,31	9,98
	Dtt	điểm	3,84	0,18	7,92
	Dnc	điểm	3,25	0,12	9,69
	Sk	điểm	3,76	0,15	7,85
	lcl	điểm	3,61	0,21	8,17
<b>Khảo nghiệm dòng vô tính tại Cam Lộ</b>					
7	D1.3	cm	13,74	0,19	8,46
	Hvn	m	17,25	0,35	9,05
	Dtt	điểm	4,38	0,17	5,65
	Dnc	điểm	3,74	0,13	8,85
	Sk	điểm	4,55	0,26	6,69
	lcl	điểm	4,22	0,25	6,24

Ghi chú: H<sup>2</sup> = hệ số di truyền theo nghĩa rộng; CV<sub>G</sub> = hệ số biến động kiểu gen.

Kết quả đánh giá hệ số di truyền theo nghĩa rộng cho các tính trạng ở 2 khảo nghiệm tại Ba Vì (Hà Nội) và Cam Lộ (Quảng Trị) cho thấy mặc dù có sự khác biệt rõ rệt về khả năng sinh trưởng giữa 2 địa điểm nhưng các giá trị hệ số di truyền là tương đối giống nhau. Cụ thể, tính trạng đường kính có hệ số di truyền là 0,17 – 0,19, ở mức trung bình thấp, ngược lại hệ số di truyền cho tính trạng chiều cao ở mức trung bình cao, 0,31 – 0,35 (Bảng 5). Hệ số di truyền cao của tính trạng chiều cao cho thấy khả năng di truyền cao của tính trạng này cao hơn so với đường kính. Ngoài ra, hệ số di truyền cao của chiều cao còn có thể được giải thích do sự cạnh tranh giữa các dòng vô tính, theo đó các dòng có chiều cao vượt trội giai đoạn đầu sẽ lấn át, cạnh tranh ánh sáng với các dòng khác làm cho sự khác biệt về chiều cao giữa các dòng càng lớn (Lambeth và cộng sự, 1994) [6]. Hệ số di truyền của các tính trạng chất lượng thân cây ở mức độ thấp đến trung bình, dao động từ 0,12 - 0,26. Hệ số di truyền của chỉ tiêu chất lượng tổng hợp ở mức trung bình trên cả hai khảo nghiệm, 0,21 - 0,25 cho thấy đây là chỉ số tin cậy để đánh giá chất lượng của dòng vô tính

bên cạnh các chỉ tiêu sinh trưởng. Kết quả tính toán các hệ số di truyền cho thấy việc đánh giá các dòng thông qua khảo nghiệm dòng vô tính là rất cần thiết để chọn lọc được những dòng ưu việt để phát triển vào sản xuất.

Ngược lại với hệ số di truyền, hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng trong cả hai khảo nghiệm ở mức trung bình cho hầu hết các tính trạng (theo Cornelius 1994 [7]: hệ số này từ 10% trở lên là cao, từ 5-10% là trung bình và <5% được coi là thấp). Hệ số biến động kiểu gen phản ánh mức độ biến dị có sẵn trong quần thể. Tính trạng có hệ số di truyền cao và hệ số biến động cao thì rất dễ cải thiện, ngược lại các tính trạng có hệ số di truyền thấp và hệ số biến động thấp thì rất khó cải thiện thông qua các biện pháp chọn giống thông thường. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy hệ số di truyền và hệ số biến động kiểu gen đều ở mức trung bình chứng tỏ các tính trạng này có thể được cải thiện thông qua các biện pháp chọn lọc.

### 3.2.2. Tương tác kiểu gen-hoàn cảnh

Kết quả nghiên cứu tương tác kiểu gen-hoàn cảnh được trình bày ở Bảng 6.

**Bảng 6. Hệ số tương quan giữa các địa điểm nghiên cứu về tính trạng sinh trưởng và chỉ tiêu chất lượng thân cây**

Tính trạng	Đơn vị	Hệ số tương quan
D <sub>1.3</sub>	cm	0,69
H <sub>vn</sub>	m	0,50
V	dm <sup>3</sup> /cây	0,49
D <sub>tt</sub>	điểm	0,32
D <sub>nc</sub>	điểm	0,57
Sk	điểm	0,47
lcl	điểm	0,57

Kết quả đánh giá tương quan giữa hai địa điểm ở mức trung bình đến tương đối cao cho tất cả các tính trạng (Bảng 6). Trong đó, tính trạng đường kính có hệ số tương quan cao nhất, đạt 0,69, cao hơn so với các chỉ tiêu chiều cao và thể tích thân cây. Các chỉ tiêu chất lượng thân cây có tương quan giữa các địa điểm ở mức độ trung bình. Hệ số tương quan giữa các

địa điểm của tính trạng chất lượng tổng hợp ở mức trung bình và tương đương với các tính trạng chất lượng thân cây khác cho thấy chỉ tiêu này hoàn toàn có thể được sử dụng trong chọn lọc dòng vô tính. Hệ số tương quan ở mức độ trung bình đến tương đối cao của các tính trạng cho thấy mức độ tương tác kiểu gen – hoàn cảnh giữa 2 địa điểm là có ý nghĩa. Điều này cho

thấy có thể có sự tương đồng nhất định về xếp hạng của các dòng trong khảo nghiệm. Tuy nhiên, để tối đa hóa tăng thu di truyền thì cần thiết phải xây dựng các khảo nghiệm dòng vô tính tại các địa điểm này để chọn lọc được

những dòng thực sự tốt cho mỗi địa điểm.

### 3.3. Chọn lọc các dòng vô tính Keo lai có triển vọng

Kết quả chọn lọc các dòng vô tính Keo lai có triển vọng được trình bày ở Bảng 7.

**Bảng 7. Chọn lọc các dòng vô tính Keo lai có triển vọng**

Cây mẹ		MAI (m <sup>3</sup> /ha/năm)	Độ vượt so với TBKN (%)	Icl (điểm)
Am x Aa	Aa x Am			
Khảo nghiệm dòng vô tính tại Ba Vì-Hà Nội				
BV102		26,02	66,90	4,11
BV340		23,17	48,63	4,24
	BV333	22,70	45,60	4,23
	<b>BV16</b>	<b>17,05</b>	<b>9,36</b>	<b>3,70</b>
Khảo nghiệm dòng vô tính tại Cam Lộ-Quảng Trị				
BV340		39,58	184,90	4,60
BV110		35,85	158,02	4,40
BV033		28,65	106,18	4,51
BV102		28,15	102,61	4,41
	<b>BV10</b>	<b>20,19</b>	<b>45,28</b>	<b>4,12</b>

*Ghi chú: Am x Aa = Keo lai có mẹ là Keo tai tượng và bố là Keo lá tràm; Aa x Am = Keo lai có mẹ là Keo lá tràm và bố là Keo tai tượng; TBKN = trung bình khảo nghiệm.*

Trên cơ sở đánh giá các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng thân cây của các dòng vô tính Keo lai trên 2 khảo nghiệm dòng vô tính tại Cam Lộ (Quảng Trị) và Ba Vì (Hà Nội) đều cho thấy giữa các dòng đều có sự sai khác rõ rệt ( $F_{pr} < 0,001$ ).

Căn cứ vào khoảng sai dị đảm bảo về thể tích, bước đầu tại Ba Vì đã chọn lọc ra được 3 dòng keo lai là BV102, BV340 và BV333 có thể tích thân cây đạt từ 106,2-121,7 dm<sup>3</sup> tương đương với năng suất đạt từ 22,7-26 m<sup>3</sup>/ha/năm. Các dòng này có sinh trưởng nhanh, có năng suất vượt 45,60-66,90% so với trung bình toàn khảo nghiệm, và cao hơn so với các dòng đã được công nhận giống quốc gia, có sinh trưởng tốt nhất trong các khảo nghiệm (dòng BV16 tại Ba Vì tại Bảng 7 cho thấy năng suất trung bình thấp chỉ có 9,36 %). Tại khảo nghiệm Cam Lộ, căn cứ vào khoảng sai dị đảm bảo về thể tích bước đầu đã chọn lọc ra được 6 dòng Keo lai gồm BV110, BV567, BV340, BV128, BV102, BV033. Các dòng này có thể tích thân cây dao động từ 200,6-241,0 dm<sup>3</sup>. Tuy

nhiên trong số 6 dòng này thì 2 dòng BV128 và BV567 có tỷ lệ sống thấp, dao động từ 20-42,5% nên năng suất thấp, chỉ đạt từ 9,9-23,0 m<sup>3</sup>/ha/năm. Bốn dòng còn lại BV110, BV340, BV102 và BV033 có tỷ lệ sống đạt từ 58-77,5% và đạt năng suất từ 28,1-39,6 m<sup>3</sup>/ha/năm. Các dòng này có sinh trưởng nhanh, có năng suất vượt từ 102,6-184,9% so với trung bình toàn khảo nghiệm, và cao hơn so với các dòng đã được công nhận giống quốc gia, có sinh trưởng tốt nhất trong các khảo nghiệm (Bảng 7).

Tuy nhiên, đây chỉ là đánh giá bước đầu nên chưa thể phản ánh được đầy đủ khả năng của các dòng. Vì vậy, cần thiết phải có những đánh giá ở các khảo nghiệm với số cây lớn hơn và số tuổi cao hơn để xác định được khả năng thực sự của các dòng này.

### 4. KẾT LUẬN

Các kết quả nghiên cứu về biến dị giữa các dòng vô tính Keo lai tại 2 địa điểm Ba Vì (Hà Nội) và Cam Lộ (Quảng Trị) đều cho thấy có sự sai khác rõ rệt về các chỉ tiêu sinh trưởng, tỷ lệ

sống và chất lượng thân cây giữa các dòng tham gia khảo nghiệm ( $F_{pr} < 0,001$ ). Tại khảo nghiệm Ba Vì ở giai đoạn tuổi 6 đã chọn 3 dòng sinh trưởng tốt nhất là BV102, BV340, BV333 và dòng sinh trưởng kém nhất là BV316. Tại khảo nghiệm Cam Lộ ở giai đoạn tuổi 7 các dòng có sinh trưởng tốt nhất (BV110, BV567, BV340, BV128, BV102, BV033).

Hệ số di truyền theo nghĩa rộng cho các tính trạng ở 2 khảo nghiệm tại Ba Vì và Cam Lộ là tương đối giống nhau. Hệ số di truyền của tính trạng chiều cao đạt cao nhất, 0,31-0,35. Hệ số di truyền cho tính trạng đường kính ở mức trung bình là 0,17-0,19. Hệ số di truyền của các tính trạng chất lượng thân cây ở mức độ thấp đến trung bình, dao động từ 0,12-0,26.

Tại Ba Vì đã chọn lọc được 3 dòng keo lai là BV102, BV340 và BV333; tại Cam Lộ, đã chọn lọc 4 dòng BV110, BV340, BV102 và BV033 là các dòng có sinh trưởng nhanh, năng suất cao so với trung bình toàn khảo nghiệm và cao hơn so với các dòng đã được công nhận giống quốc gia, có sinh trưởng tốt nhất trong các khảo nghiệm làm các dòng triển vọng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Healey M. A., Warman R., Mohammed C. & Lawson S. A. (2022). Acacia and eucalypt plantation biosecurity in Southeast Asia – a history, and directions for future research and engagement. *Australian Forestry*. 85(4): 146–160. DOI: 10.1080/00049158.2022.2145721.
- [2]. Rufeld, C.W. (1987). Quantitative comparison of *Acacia mangium* Willd. versus hybrid of *Acacia auriculiformis*. Sabah Forest Research Centre, Sandakan, Malaysia.
- [3]. Lê Đình Khả (1999). Nghiên cứu sử dụng giống lai tự nhiên giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm ở Việt Nam, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- [4]. Lê Đình Khả (2001). Báo cáo tổng kết đề tài "Chọn giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu" giai đoạn 1996-2000. Trung tâm Nghiên cứu Giống cây rừng.
- [5]. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (2022). Giới thiệu các giống cây trồng lâm nghiệp và tiến bộ kỹ thuật đã được công nhận giai đoạn 2000 - 2021. NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
- [6]. Lambeth C., Endo M. & Wright J. (1994). Genetic Analysis of 16 Clonal Trials of *Eucalyptus grandis* and Comparisons with Seedling Checks. *Forest Sciences* 40(3): 397 – 411. DOI: 10.1093/forests/40.3.397
- [7]. Cornelius J. (1994). Heritabilities and additive genetic coefficients of variation in forest trees. *Canadian Journal of Forest Research*. 24: 372-379. DOI: 10.1139/x94-050.7.