

SINH TRƯỞNG CÁC DÒNG KEO LAI CÓ TIỀM NĂNG SINH TRƯỞNG NHANH ĐƯỢC SÀNG LỌC BẰNG CHỈ THỊ PHÂN TỬ

Trần Thị Thu Hà, Lê Sơn

Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Keo lai là loài cây sinh trưởng nhanh cho năng suất gỗ cao, biên độ thích nghi rộng và là một trong các loài cây trồng rừng chủ lực cung cấp gỗ nguyên liệu. Chương trình chọn giống cho keo lai đã được tiến hành từ những năm 1990 của thế kỷ XX. Đến năm 2010, các nghiên cứu chọn giống bằng chỉ thị phân tử cho keo lai mới bắt đầu được tiến hành. Bài viết này trình bày kết quả đánh giá sinh trưởng của các dòng vô tính keo lai được chọn lọc bằng chỉ thị phân tử được khảo nghiệm tại Cam Lộ, Quảng Trị. Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự khác biệt giữa các dòng về sinh trưởng cũng như chất lượng thân cây. Trong đó, các dòng BV611, BV604 và BV645 có sinh trưởng ($D_{1,3}$ từ 13,14 cm đến 14,85 cm và H_{vn} từ 15,23 m đến 16,24 m), có năng suất (32,66; 31,68 và 25,65 $m^3/ha/năm$) cũng như chất lượng thân cây tương đương hoặc vượt trội hơn so dòng vô tính khác trong khảo nghiệm cũng như các dòng đối chứng. Tương quan giữa số lượng chỉ thị phân tử và khả năng sinh trưởng của các dòng keo lai được chọn lọc đạt 0,2228.

Từ khóa: Chỉ thị phân tử, dòng vô tính, keo lai, khảo nghiệm, sinh trưởng

GROWTH OF ACACIA HYBRID CLONES WITH FAST GROWTH POTENTIAL SELECTED BY MOLECULAR MARKERS

Tran Thi Thu Ha, Le Son

Institute of Forest Tree Improvement and Biotechnology

ABSTRACT

Acacia hybrid, a fast-growing tree taxa, were recognized for its high wood yield and broad adaptability, making it a primary plantation species for timber production. While breeding programs for hybrid acacia have been underway since the 1990s, research employing molecular marker-assisted selection methods commenced around 2010. This paper presents the findings of a growth evaluation conducted on clonal hybrid acacia lines, previously selected using molecular markers, at a trial site in Cam Lo, Quang Tri province. The research outcomes demonstrate significant variations in growth characteristics and stem quality among the evaluated clones. Notably, clones BV611, BV604, and BV645 exhibited superior performance in terms of diameter at breast height (DBH), ranging from 13.14 cm to 14.85 cm, and average tree height, ranging from 15.23 m to 16.24 m. These clones also displayed higher productivity, with annual yields of 32.66, 31.68, and 25.65 $m^3/ha/year$, respectively, alongside enhanced stem form, when compared to other tested clones and control clones. The correlation coefficient between the number of molecular markers and the growth performance of the selected hybrid acacia clones was determined to be 0.2228.

Keywords: Acacia hybrid, clone, trials, growth, molecular marker.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Keo lai là giống lai tự nhiên giữa Keo tai tượng (*Acacia mangium*) và Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*) và là đối tượng cây trồng rừng có giá trị kinh tế cũng như với môi trường sinh thái (Lê Đình Khả, 2003). Diện tích rừng trồng keo lai hằng năm ở nước ta vào khoảng 50.000 đến 70.000 ha với tổng diện tích đạt khoảng 1 triệu ha (Tổng cục Lâm nghiệp, 2022). Cho đến nay, các nghiên cứu chọn lọc dòng vô tính keo lai đã và đang được Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp cùng các đơn vị trực thuộc Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam thực hiện và kết quả đã chọn lọc được hơn 30 giống keo lai có sinh trưởng nhanh phù hợp với nhiều vùng sinh thái (Lê Đình Khả, 2003; Nguyễn Hoàng Nghĩa *et al.*, 2010; 2015; Hà Huy Thịnh *et al.*, 2010; 2015).

Tuy nhiên, chu kỳ chọn giống truyền thống dựa trên biến dị về tính trạng kiểu hình nên cần tiến hành trong thời gian dài (ít nhất từ 10 - 12 năm). Do đó, các chỉ thị phân tử có liên kết với các tính trạng nghiên cứu được ứng dụng trong chọn giống giúp giải thích chính xác bản chất di truyền của vật liệu, rút ngắn được chu kỳ chọn giống cũng như tăng hiệu quả của công tác chọn giống cây rừng, đây là hướng đi thiết thực. Một số nghiên cứu đã được thực hiện và mang lại kết quả nổi bật như: đề tài “Nghiên cứu chọn tạo giống keo lai sinh trưởng nhanh bằng chỉ thị phân tử giai đoạn 1 (2012 - 2016)” đã xác định được 21 chỉ thị SSR có tương quan đến tính trạng sinh trưởng nhanh của keo lai và đã sàng lọc sớm được 17 dòng có tiềm năng sinh trưởng nhanh từ 230 dòng keo lai dự tuyển. Trong giai đoạn 2 (2018 - 2020) đề tài “Nghiên cứu chọn

tạo giống keo lai sinh trưởng nhanh bằng chỉ thị phân tử” tiếp tục sàng lọc được 7 chỉ thị SNP có tương quan đến tính trạng sinh trưởng nhanh. Sau đó, kết hợp sử dụng 21 chỉ thị SSR (giai đoạn 1) và 7 chỉ thị SNP (giai đoạn 2) tiến hành sàng lọc cho các cây con gieo ươm từ các lô hạt thu tại các vườn giống và các khảo nghiệm keo lai. Kết quả đã chọn lọc được 39 cây keo lai có tiềm năng sinh trưởng nhanh (ít nhất 10 chỉ thị SSR và 2 chỉ thị SNP) từ 500 cây con keo lai tại vườn ươm.

Để công nhận giống và đưa vào sản xuất với quy mô lớn đạt hiệu quả cao, các giống keo lai có khả năng sinh trưởng tốt cần tiến hành khảo nghiệm nhằm đánh giá khả năng sinh trưởng thực địa, chất lượng thân cây cũng như tính chống chịu sâu bệnh. Bài viết này trình bày kết quả khảo nghiệm dòng vô tính keo lai có tiềm năng sinh trưởng nhanh đã được sàng lọc bằng chỉ thị phân tử. Kết quả nghiên cứu nhằm cung cấp thông tin, dữ liệu và các phân tích về sinh trưởng của các dòng vô tính keo lai có tiềm năng sinh trưởng tốt từ mô hình trồng khảo nghiệm làm cơ sở cho việc trồng và phát triển các giống keo lai này tại nước ta trong thời gian tới.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và địa điểm nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu là 60 dòng keo lai gồm 56 dòng vô tính keo lai có tiềm năng sinh trưởng nhanh được sàng lọc bằng chỉ thị phân tử (CTPT) có tương quan đến tính trạng sinh trưởng nhanh và 4 dòng keo lai đối chứng đã được công nhận giống (bảng 1).

Bảng 1. Danh sách các dòng vô tính keo lai và các dòng đối chứng trong khảo nghiệm

TT	Dòng	Xuất xứ	Nguồn gốc	Số lượng CTPT	
				SSR	SNP
1	10.1	Vườn lai giống keo lai Bầu Bàng 2012	Được sàng lọc hoàn toàn bằng chỉ thị phân tử ở giai đoạn vườn ươm với các chỉ thị SSR và SNP có tương quan đến sinh trưởng nhanh trong giai đoạn 2018-2019 (Lê Sơn <i>et al.</i> , 2020)	10	2
2	33.1			12	2
3	437.1			13	3
4	437.4			10	2
5	438.3			13	3
6	440.2			14	2
7	440.4			15	2
8	562.2			10	1
9	562.5			10	2
10	562.7			10	2
11	621.1			10	2
12	724.1			10	2
13	724.2			11	2
14	BV602	Khảo nghiệm chọn lọc sớm Bầu Bàng		10	2
15	BV604	Khảo nghiệm keo lai chọn lọc sớm Bầu Bàng 2012		17	3
16	BV605			15	3
17	BV606			12	3
18	BV609			11	2
19	BV610			10	3
20	BV611			14	3
21	BV614			10	2
22	BV615			12	2
23	BV617			14	2
24	BV619			13	2
25	BV620			12	3
26	BV624			11	2
27	BV625			14	2
28	BV626			12	2
29	BV627			10	2
30	BV629			10	3
31	BV630			14	2
32	BV633			12	2
33	BV634			12	2
34	BV639			10	2
35	BV641			11	2
36	BV645			15	3
37	BV646			10	2
38	BV647			12	2
39	BV648			13	2

TT	Dòng	Xuất xứ	Nguồn gốc	Số lượng CTPT	
				SSR	SNP
40	BV316	Vườn giống thế hệ 2 Keo tại tượng Ba Vì	Được chọn lọc thông qua chỉ thị SSR có tương quan đến tính trạng sinh trưởng nhanh kết hợp với khảo nghiệm chọn lọc sớm giai đoạn 2015-2017 (Hà Huy Thịnh <i>et al.</i> , 2016)	10	-
41	BV330			13	-
42	BV355			12	-
43	BV389			10	-
44	BV430			14	-
45	BV435			12	-
46	BV432			10	-
47	BV511	Khảo nghiệm chọn lọc sớm Tuyên Quang 2011		12	-
48	BV543			10	-
49	BV577			10	-
50	BV518			12	-
51	BV566			11	-
52	BV567	Khảo nghiệm chọn lọc sớm Đông Hà 2011		11	-
53	BV466	Khảo nghiệm chọn lọc sớm tại Ba Vì 2011		10	-
54	BV340			13	-
55	BV350			13	-
56	BV434			13	-
57	BV10		Đã được công nhận giống và được sử dụng rộng rãi trong sản xuất	14	3
58	BV16			13	2
59	BV32			13	3
60	BV73			12	2

Khảo nghiệm các dòng vô tính keo lai có tiềm năng sinh trưởng nhanh được sàng lọc bằng chỉ thị phân tử được thực hiện tại Cam Lộ, Quảng Trị (16°46'48"N và 107°02'23"E) với diện tích 02 ha, trồng tháng 11 năm 2019. Khảo nghiệm có độ cao 60 m so với mặt nước biển, đất feralit nâu vàng phát triển trên đá thạch sét, lượng mưa hàng năm 2.400 mm tập trung từ tháng 9 - 12 và có nhiệt độ trung bình là 24°C.

Biện pháp kỹ thuật áp dụng gồm phát dọn thực bì toàn diện, đào hố 40 × 40 × 40 cm, bón lót 2 kg phân hữu cơ và 250 g phân NPK 16:16:8/hố; bón thúc năm thứ nhất 100 g NPK 16:16:8/hố; bón thúc năm hai và ba 200 g NPK 16:16:8/cây, chăm sóc 2 lần/năm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế khảo nghiệm

Khảo nghiệm các dòng vô tính keo lai tại Cam Lộ, Quảng Trị được thiết kế theo tiêu chuẩn

Việt Nam TCVN 8761-1:2017, khảo nghiệm được thiết kế theo khối ngẫu nhiên đầy đủ với 60 công thức thí nghiệm, 4 lần lặp lại, 10 cây/công thức/lần lặp, mật độ 1.660 cây/ha với khoảng cách trồng 3 × 2 m.

2.2.2. Thu thập và xử lý số liệu

2.2.2.1. Thu thập số liệu

Thu thập các chỉ tiêu sinh trưởng theo tiêu chuẩn TCVN 8754:2023 và TCVN 8761-1:2017 cho giống cây lâm nghiệp gồm đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$), chiều cao vút ngọn (H_{vn}), chiều cao dưới cành (H_{dc}), tỷ lệ sống (P), thể tích thân cây.

- Thể tích thân cây được tính bằng công thức:

$$V = \frac{\pi \cdot D_{1,3}^2}{40} H_{vn} \cdot f$$

Trong đó: V: thể tích thân cây (dm³/cây);

$D_{1,3}$: đường kính ngang ngực (cm);

H_{vn} : chiều cao vút ngọn (m) ;

f: hình số (giả định là 0,5).

- Năng suất được tính bằng công thức:

$$NS = \frac{V.P.N}{A}$$

Trong đó: NS: Năng suất (m³/ha/năm);
V: Thể tích thân cây trung bình (m³/cây);
P: Tỷ lệ sống (%);
N: Mật độ ban đầu (cây/ha);
A: Tuổi của khảo nghiệm (tuổi).

Thu thập các chỉ tiêu chất lượng thân cây theo tiêu chuẩn TCVN 8755:2017 cho giống cây lâm nghiệp gồm độ thẳng thân (Dtt), độ nhỏ cành (Dnc), sức khỏe (Sk) và chất lượng tổng hợp thân cây (Icl).

- Chất lượng tổng hợp được tính bằng công thức:

$$Icl = \frac{Dtt + Dnc + Sk}{3}$$

Đánh giá sâu bệnh hại theo tiêu chuẩn TCVN TCVN 8928: 2023. Trong đó, phân cấp bệnh hại dựa trên trị số của chỉ số bệnh R được chia làm 5 mức độ như sau:

Trị số bệnh	Mức độ bệnh
0	Không bị bệnh: R (%) = 0%
1	Bệnh hại nhẹ: R (%) < 25%
2	Bệnh hại trung bình: 25% ≤ R (%) < 50%
3	Bệnh hại nặng: 50% ≤ R (%) < 75%
4	Bệnh hại rất nặng: R (%) ≥ 75%

- Chỉ số bệnh trung bình được tính bằng công thức:

$$R = \frac{\sum_0^4 (n_i \times v_i)}{N \times V} \times 100$$

Trong đó: R: Chỉ số bệnh (%);
n_i: Số cây bị bệnh ở cấp bệnh i;
v_i: Trị số của cấp bệnh i có giá trị từ 0-4;
N: Tổng số cây điều tra;
V: Giá trị cao nhất của thanh phân cấp bệnh được sử dụng.

2.2.2.2. Xử lý số liệu

Xử lý số liệu theo các phương pháp của Williams và đồng tác giả (2002) sử dụng các phần mềm thống kê thông dụng trong cải thiện giống bao gồm Dataplust 5.0 và Genstat 12.0 (VSN International).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả đánh giá sinh trưởng

Kết quả đánh giá sinh trưởng khảo nghiệm các dòng vô tính keo lai tại Cam Lộ, Quảng Trị trồng tháng 11 năm 2019 được tổng hợp ở bảng 2.

Bảng 2. Kết quả các chỉ tiêu sinh trưởng các dòng vô tính keo lai và đối chứng ở giai đoạn 57 tháng tuổi tại Cam Lộ, Quảng Trị (trồng 11/2019, đo 8/2024)

TT	Dòng	D _{1,3} (cm)		H _{vn} (m)		H _{dc} (m)		V (dm³)		Tỷ lệ sống (%)	NS (m³/ha/năm)
		TB	CV%	TB	CV%	TB	CV%	TB	CV%		
1	BV611	14,38	7,76	16,24	3,76	11,54	4,46	115,74	5,58	85,00	32,66
3	BV10	14,28	8,01	16,32	2,18	11,48	5,28	114,72	5,72	85,00	32,37
3	BV604	14,85	6,37	16,21	1,63	11,12	3,69	123,11	4,98	77,50	31,68
4	BV340	13,15	11,94	15,24	6,01	10,78	6,82	90,01	8,55	87,50	26,15
5	BV32	14,13	11,84	16,31	5,26	11,35	4,21	112,27	5,97	70,00	26,09
6	BV645	13,14	8,22	15,23	5,24	11,41	4,46	89,59	7,19	80,00	25,65
7	BV518	12,59	10,97	14,94	5,37	10,45	4,35	80,60	7,57	85,00	22,74
8	BV16	12,50	9,97	14,74	6,06	12,32	3,26	78,23	8,82	87,50	22,72
9	BV355	12,26	12,45	14,17	4,27	10,18	4,67	77,81	7,97	85,00	21,96
10	BV73	12,50	11,41	14,55	7,64	11,23	4,34	77,09	9,19	85,00	21,75
11	BV350	12,10	11,23	14,78	4,71	10,72	6,32	79,25	8,18	80,00	21,05

TT	Dòng	D _{1,3} (cm)		H _{vn} (m)		H _{dc} (m)		V (dm ³)		Tỷ lệ sống (%)	NS (m ³ /ha/năm)
		TB	CV%	TB	CV%	TB	CV%	TB	CV%		
12	BV566	12,51	9,60	14,78	3,78	10,11	3,62	78,53	7,52	80,00	20,86
13	BV614	13,21	12,49	15,01	5,06	10,81	4,11	89,25	7,63	70,00	20,74
14	BV432	12,02	11,67	14,78	5,23	10,64	4,35	79,18	8,45	70,00	20,72
15	BV434	12,10	10,80	14,77	5,84	10,63	5,23	73,43	8,30	85,00	20,72
16	BV435	12,01	11,00	13,24	3,17	9,53	3,24	69,34	8,48	85,00	19,57
17	BV430	12,35	10,18	13,65	5,45	9,83	5,32	75,89	7,30	77,50	19,53
18	BV511	12,16	11,78	13,60	6,13	9,79	4,38	73,24	8,48	77,50	18,85
19	BV602	11,88	9,18	12,80	3,81	9,22	3,98	71,04	8,15	75,00	17,69
20	BV543	12,03	10,91	12,28	4,92	8,84	4,22	69,88	8,41	72,50	16,82
21	BV567	13,21	12,87	12,56	6,82	9,04	4,12	86,16	12,75	57,50	16,45
22	BV620	11,33	11,65	12,25	7,62	8,82	5,12	61,80	9,55	77,50	15,90
23	BV634	12,86	11,06	13,25	5,02	9,54	3,45	86,17	7,54	55,00	15,73
24	BV605	10,90	12,55	11,98	8,19	8,63	5,11	55,92	10,44	80,00	14,85
25	BV389	12,09	11,44	11,84	6,80	8,52	5,35	67,98	8,84	65,00	14,67
26	BV577	11,24	13,93	11,14	9,59	8,02	9,23	55,31	10,47	77,50	14,23
27	BV466	10,82	16,28	11,60	7,08	8,35	6,23	53,35	11,09	77,50	13,73
28	BV630	10,32	9,50	10,96	6,00	7,89	3,45	45,88	9,63	85,00	12,95
29	BV609	9,97	13,99	10,89	8,33	7,41	4,33	42,55	12,81	85,00	12,01
30	BV626	10,30	14,10	11,57	6,45	7,87	3,56	48,27	11,89	72,50	11,62
31	BV330	9,94	14,27	11,10	7,91	7,55	5,12	43,13	12,40	70,00	10,02
32	438.3	10,06	13,96	11,39	8,83	7,75	6,11	45,33	12,06	65,00	9,78
33	724.1	9,53	12,06	11,12	4,32	7,56	6,78	39,71	12,29	67,50	8,90
34	BV627	11,05	17,25	11,57	7,44	7,87	7,23	55,54	10,95	47,50	8,76
35	BV633	11,33	15,99	11,45	10,14	7,79	9,83	57,78	10,60	45,00	8,63
36	440.4	11,76	10,89	12,23	5,40	8,32	5,78	66,53	8,39	37,50	8,28
37	BV610	10,60	11,64	12,37	5,64	8,41	6,33	54,63	10,01	45,00	8,16
38	BV648	8,98	13,60	9,63	5,19	6,55	5,24	30,49	15,64	77,50	7,85
39	BV625	8,65	6,30	9,60	5,21	6,53	3,42	28,21	13,67	80,00	7,49
40	621.1	8,99	10,71	10,30	8,82	7,00	5,17	32,71	12,91	62,50	6,79
41	562.7	8,43	12,80	9,78	5,73	6,65	8,48	27,34	15,25	72,50	6,58
42	BV619	9,18	10,02	9,79	5,39	6,66	9,12	32,41	13,39	57,50	6,19
43	BV647	8,45	17,22	9,46	11,80	6,43	2,78	26,52	18,19	70,00	6,16
44	437.1	8,26	16,35	9,78	9,31	6,65	8,45	26,2	18,44	70,00	6,09
45	BV641	8,19	8,00	9,10	4,43	6,19	6,14	24,00	14,95	75,00	5,98
46	437.4	8,75	15,19	10,46	5,26	7,11	7,12	31,51	15,13	55,00	5,75
47	BV615	8,80	8,96	10,16	6,71	6,91	3,58	30,89	14,16	52,50	5,38
48	33.1	8,59	7,61	9,76	6,25	6,64	5,43	28,32	14,78	52,50	4,94
49	BV617	9,23	11,51	10,43	2,89	7,09	3,89	34,89	12,70	42,50	4,92
50	440.2	7,65	12,69	9,14	9,00	6,22	9,12	21,02	18,80	67,50	4,71
51	562.5	8,32	12,53	9,52	11,03	6,47	8,45	25,88	16,80	52,50	4,51

TT	Dòng	D _{1,3} (cm)		H _{vn} (m)		H _{dc} (m)		V (dm ³)		Tỷ lệ sống (%)	NS (m ³ /ha/năm)
		TB	CV%	TB	CV%	TB	CV%	TB	CV%		
52	BV639	8,40	12,30	9,36	8,23	6,36	7,45	25,93	16,07	50,00	4,30
53	BV624	8,18	12,57	10,23	8,40	6,96	3,17	26,88	17,00	47,50	4,24
54	562.2	8,56	11,75	9,99	8,59	6,79	9,48	28,70	13,49	42,50	4,06
55	BV646	9,55	14,56	9,79	5,58	6,66	10,12	35,08	13,38	20,00	2,33
56	BV629	8,36	30,82	8,41	26,08	5,72	9,71	23,08	21,19	17,50	1,34
57	BV316	7,37	12,43	6,02	1,73	4,09	8,12	12,84	21,81	27,50	1,17
58	10.1	7,24	22,94	8,77	14,24	5,96	6,45	18,05	27,23	17,50	1,05
59	BV606	8,49	3,10	9,81	3,20	6,67	3,47	27,79	11,12	10,00	0,92
60	724.2	5,99	3,26	6,71	3,22	4,56	2,97	9,45	14,38	25,00	0,78
TB		10,64		11,33		7,56		55,54		64,50	12,99
Fpr		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	
Lsd		1,922		1,696		1,912		25,012		23,978	

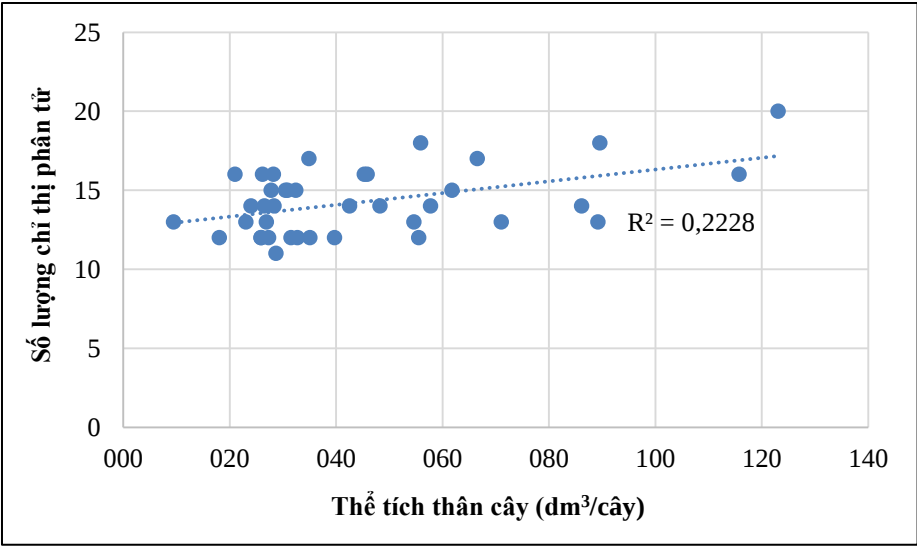
Ghi chú: D_{1,3} - đường kính ngang ngực, H_{vn} - chiều cao vút ngọn, H_{dc} - chiều cao dưới cành, P - tỷ lệ sống, V - thể tích thân cây, NS - năng suất, TB - trung bình, Fpr - mức ý nghĩa thống kê, Lsd - sai khác có ý thống kê nhỏ nhất.

Kết quả đánh giá sinh trưởng của 60 dòng keo lai vô tính ở giai đoạn 57 tháng tuổi cho thấy có sự sai khác rõ rệt giữa các dòng về các chỉ tiêu sinh trưởng và tỷ lệ sống ($F_{pr} < 0,001$). Giá trị trung bình của toàn khảo nghiệm là $D_{1,3} = 10,64$ cm, $H_{vn} = 11,33$ m, $V = 55,54$ dm³, $P = 64,50\%$ và năng suất đạt 12,99 m³/ha/năm. Các thông số về sinh trưởng này đạt tương đương với một số khảo nghiệm dòng vô tính keo lai được xây dựng tại khu vực ở các độ tuổi tương tự đã được xây dựng trong giai đoạn trước trong công tác chọn tạo giống truyền thống (Lê Đình Khả, 2003; Nguyễn Hoàng Nghĩa *et al.*, 2010; 2015; Hà Huy Thịnh *et al.*, 2010; 2015). Trong các dòng có tiềm năng sinh trưởng nhanh được khảo nghiệm, có 3 dòng BV611, BV604 và BV645 có sinh trưởng tốt với $D_{1,3}$ tương ứng là 14,38 cm, 14,85 cm và 13,14 cm; H_{vn} tương ứng là 16,24 m, 16,21 m và 15,23 m. Năng suất của 3 dòng tương ứng là 32,66; 31,68 và 25,65 m³/ha/năm với tỷ lệ sống cao đạt từ 77,50 đến 85,00%.

Tỷ lệ sống trung bình của toàn khảo nghiệm đạt 64,50% và nằm trong khoảng từ 10% đến 85%. Nhìn chung, các dòng có sinh trưởng nhanh thì có tỷ lệ sống cao đồng thời sự cạnh tranh về không gian cũng như dinh dưỡng có ảnh hưởng đến sự khác biệt này. Nguyên nhân do trong giai

đoạn 1 - 2 năm tuổi, các dòng có ưu thế sinh trưởng nhanh và biên độ sinh trưởng sớm có thể đã lấn át và ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng của các dòng có biên độ sinh trưởng kém và chậm hơn.

Kết quả cho thấy, các dòng mới chọn lọc có triển vọng trong khảo nghiệm gồm BV611 và BV604 có khả năng sinh trưởng tương đương hoặc vượt so với các dòng BV10. Dòng BV645 cũng có sinh trưởng tương đương hoặc vượt hơn so với các giống BV32, BV16 và BV73 là các giống đã được công nhận đang được đưa vào sản xuất. Bên cạnh đó, 3 dòng thuộc nhóm sinh trưởng nhanh BV611, BV604 và BV645 có ít nhất 13 chỉ thị SSR và 2 chỉ thị SNP tương quan đến sinh trưởng nhanh, các dòng có 10 chỉ thị SNP và 2 chỉ thị SSR chung. Kết quả phân tích còn cho thấy hệ số tương quan giữa số lượng chỉ thị phân tử với thể tích thân cây đạt $R^2 = 0,2228$ (hình 1). Chứng tỏ, việc ứng dụng chỉ thị phân tử trong chọn giống keo lai có sinh trưởng nhanh mang lại hiệu quả tương tự như một số nghiên cứu gần đây đối với cây rừng ở một số nước trên thế giới ($R^2 = 0,11 - 0,16$ ở bạch đàn *E. grandis*) (Grattapaglia, 2022; Duarte *et al.*, 2024)



Hình 1. Tương quan giữa số lượng chỉ thị phân tử và thể tích thân cây trong khảo nghiệm dòng vô tính keo lai tại Cam Lộ, Quảng Trị

3.2. Kết quả đánh giá chất lượng thân cây và sâu bệnh hại vô tính keo lai tại Cam Lộ, Quảng Trị được tổng hợp ở bảng 3.

Kết quả đánh giá chất lượng thân cây và tình hình sâu bệnh hại trong khảo nghiệm các dòng

Bảng 3. Kết quả các chỉ tiêu chất lượng thân cây và sâu bệnh các dòng vô tính keo lai khảo nghiệm ở giai đoạn 57 tháng tuổi tại Cam Lộ, Quảng Trị (trồng 11/2019, đo 8/2024)

TT	Dòng	Dtt (điểm)		Dnc (điểm)		Sk (điểm)		Icl		Chỉ số bệnh R
		TB	CV%	TB	CV%	TB	CV%	TB	CV%	
1	BV611	4,56	3,31	3,83	18,83	3,74	20,18	4,05	9,44	1,08
2	BV10	4,46	4,95	3,35	28,14	3,95	16,78	3,92	9,24	0,84
3	BV604	4,48	6,32	3,50	30,75	4,53	19,59	4,17	9,29	1,08
4	BV340	4,59	3,99	3,97	19,35	4,78	7,39	4,45	5,67	0,60
5	BV32	4,60	6,16	4,25	13,13	4,42	9,46	4,42	3,66	1,08
6	BV645	4,88	2,09	4,10	15,01	4,57	9,38	4,52	5,22	0,72
7	BV518	4,42	3,60	3,07	31,95	4,01	19,84	3,83	9,01	0,84
8	BV16	4,74	3,52	4,09	12,08	4,78	7,39	4,54	3,50	0,72
9	BV355	4,43	2,35	2,90	27,00	4,38	9,51	3,91	7,40	1,32
10	BV73	4,45	5,37	3,74	16,24	3,77	32,55	3,99	8,23	1,08
11	BV350	4,49	3,99	3,47	17,63	3,20	12,11	3,72	5,76	0,96
12	BV566	4,54	6,06	4,17	19,08	4,89	5,24	4,53	4,57	0,84
13	BV614	4,62	4,53	2,87	35,78	3,19	24,63	3,56	10,68	0,96
14	BV434	4,43	5,10	4,07	13,37	4,78	7,39	4,43	4,70	0,96
15	BV434	4,43	5,10	4,07	13,37	4,78	7,39	4,43	4,70	1,64
16	BV435	3,66	4,16	1,85	44,39	3,75	20,31	3,08	9,31	1,32
17	BV430	3,63	7,69	3,34	20,04	4,44	15,18	3,80	7,84	1,44
18	BV511	3,68	5,28	2,31	39,57	3,86	18,25	3,28	10,92	1,68
19	BV602	4,53	4,33	3,46	23,36	4,43	17,72	4,14	9,69	0,96

TT	Dòng	Dtt (điểm)		Dnc (điểm)		Sk (điểm)		Icl		Chỉ số bệnh R
		TB	CV%	TB	CV%	TB	CV%	TB	CV%	
20	BV543	3,98	2,39	2,65	30,21	4,75	7,16	3,79	6,15	0,96
21	BV567	4,09	7,19	3,07	19,52	4,09	17,95	3,75	8,67	1,92
22	BV620	4,40	5,19	3,60	21,06	3,66	25,27	3,88	10,49	1,32
23	BV634	4,70	3,77	4,15	18,19	5,00	0,00	4,62	3,55	0,96
24	BV605	4,54	5,62	4,01	20,68	4,38	18,14	4,31	7,91	1,44
25	BV389	4,22	5,85	3,22	32,50	4,85	5,30	4,09	8,33	1,08
26	BV577	4,14	5,38	3,00	33,49	4,84	6,23	3,99	7,17	1,32
27	BV466	4,14	3,99	4,04	16,09	4,78	7,39	4,32	4,38	0,96
28	BV630	4,49	3,86	3,80	23,68	4,47	9,16	4,25	6,80	0,96
29	BV609	4,26	4,16	3,90	14,28	4,00	7,93	4,05	4,59	0,90
30	BV626	4,35	5,06	3,43	19,89	2,88	16,93	3,55	7,04	1,92
31	BV330	4,29	2,96	3,28	17,94	4,03	13,81	3,87	4,37	1,44
32	438.3	4,66	3,84	4,10	14,43	4,25	19,60	4,33	4,11	0,96
33	724.1	4,14	5,93	3,65	19,93	3,94	27,37	3,91	9,37	1,32
34	BV627	3,83	11,12	2,82	36,24	4,50	8,56	3,72	8,17	1,44
35	BV633	3,77	10,45	2,94	39,65	4,46	20,46	3,72	14,65	1,32
36	440.4	4,69	1,19	4,64	8,24	5,00	0,00	4,78	1,78	0,96
37	BV610	4,30	11,16	3,32	32,01	4,73	8,43	4,12	12,04	0,84
38	BV648	3,52	5,89	2,83	20,81	4,89	4,23	3,75	4,94	1,08
39	BV625	4,30	4,74	3,71	19,63	3,81	21,18	3,94	7,61	1,32
40	621.1	4,40	2,79	3,67	18,95	4,57	6,96	4,22	6,14	1,92
41	562.7	4,69	3,45	4,42	13,92	4,64	13,53	4,58	6,38	0,96
42	BV619	4,06	5,20	3,28	21,80	4,71	7,84	4,01	6,08	1,32
43	BV647	3,87	7,42	3,78	12,95	5,00	0,00	4,22	2,58	0,96
44	437.1	4,74	3,21	4,37	15,81	4,07	1,33	4,40	3,75	0,90
45	BV641	4,59	3,01	2,94	39,01	4,80	9,28	4,11	7,11	1,08
46	437.4	4,55	3,62	3,86	22,91	4,50	10,24	4,31	4,41	0,96
47	BV615	3,67	6,46	3,24	21,18	4,18	19,46	3,70	4,79	0,72
48	33.1	4,18	3,37	3,18	23,66	3,18	23,04	3,52	9,50	2,04
49	BV617	4,25	6,05	3,88	6,80	4,29	2,63	4,14	2,37	0,96
50	440.2	4,54	5,37	3,98	11,46	5,00	0,00	4,51	2,15	0,72
51	562.5	4,39	4,46	4,46	4,85	4,20	19,00	4,35	6,57	0,84
52	BV639	4,46	4,01	2,91	29,04	4,02	6,92	3,80	5,98	1,56
53	BV624	3,79	7,18	3,40	10,43	4,67	8,91	3,96	6,07	1,44
54	562.2	4,50	6,41	4,16	15,13	4,80	7,48	4,49	7,76	0,84
55	BV646	4,13	3,10	2,75	10,62	3,46	51,49	3,45	7,84	1,68
56	BV629	3,87	16,97	2,54	47,10	4,27	21,81	3,56	18,84	2,28
57	BV316	3,14	6,78	2,58	32,00	4,94	0,75	3,56	5,57	1,80
58	10.1	4,22	8,18	4,18	9,36	4,96	6,43	4,45	4,20	0,96
59	BV606	4,00	0,10	3,05	2,89	3,23	8,93	3,10	9,77	1,92
60	724.2	3,93	0,15	3,68	7,83	4,57	12,09	4,06	0,07	0,90
TB		4,27		3,50		4,31		4,02		1,16
Fpr		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		
Lsd		0,448		0,792		1,206		0,572		

Bảng 3 cho thấy có sự khác biệt rất rõ rệt về các chỉ tiêu đánh giá chất lượng thân cây giữa các dòng keo lai ($F_{pr} < 0,001$) với chỉ tiêu chất lượng tổng hợp trung bình của các dòng đạt 4,02 điểm. Trong đó, các dòng sinh trưởng nhanh gồm BV611, BV604 và BV645 có chỉ tiêu chất lượng tổng hợp đạt lần lượt là 4,04; 4,17 và 4,52; các dòng đối chứng BV10, BV32, BV16 và BV73 có chỉ tiêu chất lượng tổng hợp lần lượt đạt 3,92; 4,42; 4,54 và 3,99. Nhìn chung, các dòng sinh trưởng nhanh có chỉ tiêu chất lượng thân cây tổng hợp tương đương và cao hơn so với các dòng đối chứng. Tuy nhiên, một số cá thể các dòng sinh trưởng nhanh vẫn xuất hiện phần cành sớm và cành to, hoặc phân ngọn có thể là do vật liệu trồng khảo nghiệm là cây hom và việc chăm sóc trong giai đoạn 1 - 2 năm tuổi bị hạn chế bởi sự bùng phát của dịch bệnh Covid năm 2021 - 2022.

Bên cạnh đó, khảo nghiệm dòng vô tính các dòng keo lai này không bị ảnh hưởng bởi sâu bệnh hại với chỉ số bệnh trung bình của toàn khảo nghiệm chỉ đạt 1,16. Trong đó, các dòng BV611, BV604 và BV645 có chỉ số bệnh thấp dao động từ 0,72 (BV645) đến 1,08 (BV604 và BV611). Các dòng có sinh trưởng nhanh này đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận là giống cây trồng lâm nghiệp mới theo quyết định số 382/QĐ-LN-PTR ngày 12 tháng 12 năm 2024.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả khảo nghiệm dòng vô tính keo lai tại Cam Lộ, Quảng Trị ở giai đoạn 57 tháng tuổi 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 sử dụng khảo nghiệm. Trong đó, 3 dòng keo lai BV611, BV604 và BV645 có năng suất cao phù hợp cho trồng rừng đạt từ 25,65 - 32,66 m³/ha/năm và có chỉ tiêu chất lượng thân cây vượt trội hơn so với cây đối chứng. Tại điểm khảo nghiệm, các dòng vô tính keo lai không bị ảnh hưởng bởi sâu bệnh hại, chỉ số bệnh trung bình của toàn khảo nghiệm là 1,66. Các dòng BV646, BV611 và BV604 có chỉ số bệnh thấp nhỏ hơn 1.

Mức độ tương quan (R^2) giữa các chỉ thị phân tử và tính trạng thể tích thân cây đạt 0,2228 cho thấy tiềm năng rất lớn trong việc ứng dụng các chỉ thị phân tử trong chọn giống keo lai nói riêng cũng như các loài cây lâm nghiệp khác nói chung.

Lời cảm ơn: Bài viết này là một phần kết quả của đề tài: “Nghiên cứu chọn lọc và phát triển giống keo lai sinh trưởng nhanh, chất lượng gỗ tốt bằng chỉ thị phân tử”. Xin chân thành cảm ơn Bộ Nông nghiệp và Môi trường đã tài trợ kinh phí cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ, 2017. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8755:2017. Giống cây lâm nghiệp - Cây trội.
2. Bộ Khoa học và Công nghệ, 2017. Tiêu chuẩn quốc gia 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.
3. Bộ Khoa học và Công nghệ, 2023. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8754:2023 Giống cây lâm nghiệp - Yêu cầu đối với giống mới để được công nhận.
4. Bộ Khoa học và Công nghệ, 2023. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8928:2023. Phòng, chống bệnh hại cây rừng. Hướng dẫn chung.
5. Duarte D, Jurcic EJ, Dutour J, Villalba PV, Centurión C, Grattapaglia D, Cappa EP, 2024. Genomic selection in forest trees comes to life: unraveling its potential in an advanced four-generation *Eucalyptus grandis* population. *Front Plant Sci.* 30;15:1462285. DOI: 10.3389/fpls.2024.1462285.
6. Grattapaglia, D, 2022. Twelve Years into Genomic Selection in Forest Trees: Climbing the Slope of Enlightenment of Marker Assisted Tree Breeding. *Forests*, 13, 1554. DOI: 10.3390/f13101554.

7. Hà Huy Thịnh, Nguyễn Đức Kiên, Đỗ Hữu Sơn, Cấn Thị Lan, Nghiêm Quỳnh Chi, Trần Hồ Quang, Ngô Văn Chính, Mai Trung Kiên, Phạm Xuân Đình, Trần Hữu Biển, 2015. Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu cải thiện giống nhằm tăng năng suất, chất lượng cho một số loài cây trồng rừng chủ lực” giai đoạn 2011-2015. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
8. Hà Huy Thịnh, Nguyễn Đức Kiên, Đỗ Hữu Sơn, Đỗ Văn Nhận, Mai Trung Kiên, Cấn Thị Lan, 2010. Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu cải thiện giống nhằm tăng năng suất, chất lượng cho một số loài cây trồng rừng chủ lực” giai đoạn 2006 - 2010. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
9. Hà Huy Thịnh, 2016. Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu chọn tạo giống keo lai sinh trưởng nhanh bằng chỉ thị phân tử giai đoạn 1 (2012 - 2016)”. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
10. Lê Đình Khả, Hà Huy Thịnh, Nguyễn Văn Thảo, Phí Quang Điện, Đoàn Thị Bích, Nguyễn Huy Sơn, Đoàn Thị Mai, Nguyễn Việt Cường, Đỗ Văn Nhận, 2003. Chọn tạo và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ lực ở Việt Nam. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
11. Lê Sơn, 2020. Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu chọn tạo giống keo lai sinh trưởng nhanh bằng chỉ thị phân tử (2017 - 2020)”. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
12. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2010. Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu chọn các dòng keo và bạch đàn chống chịu bệnh có năng suất cao phục vụ trồng rừng kinh tế” giai đoạn 2006 - 2010. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
13. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2015. Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu chọn các dòng keo và bạch đàn chống chịu bệnh có năng suất cao phục vụ trồng rừng kinh tế” giai đoạn 2011 - 2015. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
14. Williams, E. R., Matheson, A. C, and Harwood, C. E., 2002. Experimental design and analysis for use in tree improvement, CSIRO publication, 174 pp, ISBN: 0 643 062599.

Email tác giả liên hệ: lesan@vafs.gov.vn

Ngày nhận bài: 28/04/2025

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 07/05/2025; 26/06/2025

Ngày duyệt đăng: 12/07/2025