

ĐÁNH GIÁ TÍNH CHỐNG CHỊU BỆNH CHẾT HÉO CỦA CÁC GIỐNG KEO LAI, KEO LÁ TRÀM VÀ KEO TAI TƯỢNG BẰNG NHIỄM BỆNH NHÂN TẠO Ở VƯỜN ƯƠM

Trần Thanh Trăng¹, Trần Anh Tuấn¹, Hà Huy Nhật², Ngô Văn Chính², Lê Sơn²,
Nguyễn Đức Kiên², Đỗ Hữu Sơn², Nguyễn Văn Nam¹, Bùi Quang Tiếp¹, Phạm Thị Thủy¹,
Nguyễn Hoài Thu¹, Nguyễn Thị Minh Hằng¹

¹Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng;

²Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Các loài Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*), Keo tai tượng (*A. mangium*) và keo lai là những loài cây trồng rừng chính ở Việt Nam, với diện tích trên 1,5 triệu ha. Hiện nay nhiều diện tích rừng trồng keo, đặc biệt là keo lai và Keo tai tượng ở Việt Nam đang bị nấm *Ceratocystis manginecans* tấn công, gây chết héo ở nhiều tỉnh trên cả nước. Việc tuyển chọn và trồng các dòng keo vừa có tính trạng sinh trưởng nhanh và vừa có tính trạng kháng bệnh hoặc chống chịu bệnh chết héo là việc làm cần thiết. Một thí nghiệm nhiễm bệnh nhân tạo nhằm nấm gây bệnh chết héo *C. manginecans* lên cây con của ba dòng Keo lá tràm, bốn dòng keo lai giống Tiến bộ kỹ thuật, sáu dòng keo lai giống Quốc gia, sáu gia đình Keo tai tượng, hạt thu từ vườn giống hữu tính thế hệ 2 và 44 dòng keo lai mới được chọn tạo ở vườn ươm của Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam nhằm chọn ra các giống keo có khả năng kháng/chống chịu với nấm gây bệnh chết héo. Sau 45 ngày nhiễm bệnh, kết quả cho thấy hai dòng Keo lá tràm Clt18 và Clt19 có khả năng kháng bệnh chết héo ở cấp bệnh C0 cao hơn ($p < 0,001$) so với các gia đình Keo tai tượng ở cấp bệnh C3. Trong khi đó, chiều dài vết bệnh của các dòng keo lai nằm trong khoảng chiều dài vết bệnh của các dòng Keo lá tràm và các gia đình Keo tai tượng. Trong số các dòng keo lai, dòng BV10 và bốn dòng mới chọn tạo (102, BV316, BV567 và 92/1) có chiều dài vết bệnh tương đương ($p < 0,001$) với chiều dài vết bệnh của các dòng Keo lá tràm ở cấp bệnh C0. Tỷ lệ cây chết của các dòng/gia đình keo có tương quan với chiều dài vết bệnh trên thân cây ($R^2 = 0,77 - 0,82$). Các dòng keo lai có khả năng kháng bệnh chết héo ở cấp bệnh C0 là những giống keo tiềm năng cho phát triển trồng rừng keo trong tương lai.

Từ khóa: *Ceratocystis*, keo lai, Keo lá tràm, Keo tai tượng, nhiễm bệnh nhân tạo

Keywords: *Ceratocystis*, Acacia hybrid, *A. auriculiformis*, *A. mangium*, artificial inoculation

Assessment of tolerance to a canker and wilt pathogen of Acacia hybrid, *Acacia auriculiformis* clones and families of *A. mangium* by artificial inoculation in nursery

Acacia species including *Acacia auriculiformis*, *A. mangium* and Acacia hybrid (*A. mangium* × *A. auriculiformis*) are among the main forest plant species in Vietnam, with an area of over 1,500,000 hectares. Currently, many acacia plantations, especially Acacia hybrid and *A. mangium* plantations in Vietnam are being attacked by a canker and wilt pathogen *Ceratocystis manginecans*, causing tree death in many provinces across the country. It is essential to select and plant Acacia clones that have both rapid growth and resistance or tolerance to disease. An experiment of artificial inoculation of *C. manginecans* on cuttings of three *Acacia auriculiformis*

clones, four Acacia hybrid regconised as Technologically advanced cultivars, six Acacia hybrid clones regconised as National cultivars, seedlings of six families of *Acacia mangium*, seeds collected from the 2nd generation seed garden and 44 newly selected Acacia hybrid clones, the experiment was conducted in the nursery of the Vietnames Academy of Forest Sciences in order to select Acacia hybrid clones which are resistant/tolerant to a canker and wilt pathogen. After 45 days of inoculation, the results showed that two *A. auriculiformis* clones Clt18 and Clt19 resistant at C0 level were relatively more resistant to *C. manginecans* ($p < 0.001$) than the *A. mangium* families which are at C3 level. Meanwhile, the lesion length of the Acacia hybrid clones is in the range of the lesion length of *A. auriculiformis* clones and of the lesion length of the *A. mangium* families. Among the hybrid clones, the lesion length of the BV10 and four newly selected clones (102, BV316, BV567 and 92/1) had the same ($p < 0.001$) lesion length of the *A. auriculiformis* clones resistant at C0 level. The percentage of death trees of Acacia clones/families was correlated with the lesion length of the pathogen on the stem ($R^2 = 0.77 - 0.82$). Acacia hybrid clones resistant to a canker and wilt pathogen at C0 level are potential varieties for future development of acacia plantations.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tính đến năm 2015, tổng diện tích rừng trồng keo lai và Keo tai tượng đạt khoảng 600.000 ha cho mỗi loại và khoảng 100.000 ha Keo lá tràm (Nambiar *et al.* 2015). Tổng diện tích rừng trồng keo ở Việt Nam đến nay đạt khoảng 1,5 triệu ha (Brawner *et al.*, 2020). Keo lai giữa Keo tai tượng (*Acacia mangium*) và Keo lá tràm (*A. auriculiformis*) hoặc ngược lại đang được trồng ở một số nước vùng Đông Nam Á như Malaysia, Indonesia, Lào và Việt Nam. Rừng trồng keo lai đang được phát triển mạnh ở các nước vùng Đông Nam Á để đáp ứng các nhu cầu về sản phẩm gỗ nội địa, tăng giá trị xuất khẩu, thúc đẩy phát triển kinh tế nông thôn và giảm đói nghèo (Nambiar *et al.*, 2015). Keo lai được trồng phổ biến ở Việt Nam là do chúng có tốc độ sinh trưởng nhanh, phù hợp với nhiều điều kiện lập địa khác nhau từ miền Bắc đến miền Trung và miền Nam Việt Nam (Lê Đình Khả *et al.* 2012) và diện tích trồng rừng keo lai ngày càng tăng để đáp ứng nhu cầu về gỗ keo phục vụ sản xuất, xây dựng, tiêu thụ nội địa và xuất khẩu. Keo lá tràm (*A. auriculiformis*) đang được trồng rộng rãi ở nhiều nơi trên toàn quốc với mục đích là

rừng phòng hộ, cung cấp nguyên liệu làm giấy, gỗ xây dựng và sử dụng làm đồ nội thất với chất lượng cao và có thể làm ván sàn gỗ công nghiệp (Hà Huy Thịnh *et al.* 2011; Phạm Văn Chương 2012). Keo tai tượng (*A. mangium*) là loài cây sinh trưởng nhanh, thích hợp với nhiều dạng lập địa và khí hậu, có tác dụng cải tạo đất và là một trong những loài cây trồng rừng chính ở Việt Nam. Rừng trồng keo là một nguồn nguyên liệu quan trọng trong phát triển kinh tế nông thôn và đóng góp vào tổng giá trị xuất khẩu quốc gia (Nambiar *et al.*, 2015) do vậy diện tích rừng trồng keo các loại ở Việt Nam đang ngày một gia tăng để đáp ứng nhu cầu nguồn vật liệu trong nước và phục vụ xuất khẩu.

Trong những năm gần đây, nấm gây bệnh chết héo *Ceratocystis manginecans* đang gây chết rừng keo với quy mô lớn ở Indonesia, Việt Nam và Malaysia với hàng ngàn héc ta rừng bị nhiễm bệnh (Tarigan *et al.*, 2011; Phạm Quang Thu *et al.*, 2012; Brawner *et al.*, 2015; Fourie *et al.*, 2016). Do sự nguy hiểm gây ra bởi nấm *C. manginecans* nên đã có nhiều thí nghiệm nhiễm bệnh nhân tạo đã được thực hiện để thử nghiệm khả năng chống chịu bệnh với các quy

mô khác nhau cho các loài keo ở Indonesia, Malaysia và Việt Nam (Tarigan *et al.*, 2011; Phạm Quang Thu *et al.*, 2012; Chen *et al.*, 2013; Brawner *et al.*, 2015; Tarigan *et al.*, 2016).

Xu hướng trồng rừng trên thế giới hiện nay là sử dụng các dòng/giống cây trồng mang tính trạng kháng bệnh hoặc có khả năng chống chịu bệnh cao để quản lý bệnh. Do vậy, việc chọn được những giống keo mang tính trạng kháng bệnh chết héo để phục vụ trồng rừng trong tương lai nhằm giảm thiệt hại, giảm rủi ro cho người trồng rừng là cần thiết.

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam đã tạo ra được bộ giống trên 500 dòng keo các loại, trong đó đã có nhiều giống keo đã được công

nhận giống Tiến bộ kỹ thuật (TBKT) và giống Quốc gia với các ưu điểm là sinh trưởng nhanh. Đến nay có một số dòng keo lai như dòng TB6, TB12 (Giống TBKT) lại miễn cảm với bệnh chết héo (Trang *et al.* 2018). Do vậy, việc kết hợp chọn các giống keo vừa có tính trạng sinh trưởng nhanh và vừa có tính trạng kháng bệnh chết héo là việc làm cần thiết.

Nghiên cứu này trình bày kết quả nghiên cứu về thí nghiệm nhiễm bệnh nhân tạo trên cây con ở vườn ươm đối với các dòng keo lai, Keo lá tràm và các gia đình Keo tai tượng, sử dụng chủng nấm gây bệnh chết héo *Ceratocystis manginecans* A134.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Bảng 1. Các dòng/gia đình keo sử dụng làm vật liệu nghiên cứu

STT	Mã dòng/gia đình	STT	Mã dòng/gia đình	STT	Mã dòng/gia đình
1	Clt18	23	BB/1	45	BV435
2	Clt19	24	18/2	46	BV566
3	Clt26	25	BV/3	47	BV340
4	TB1	26	92/1	48	BV330
5	TB6	27	233/4	49	BV430
6	TB11	28	41	50	BV265
7	TB12	29	20	51	BV182
8	AH1	30	233/3	52	BV584
9	AH7	31	90/2	53	BV511
10	BV10	32	93/2	54	BV389
11	BV16	33	42	55	BV306
12	BV32	34	102	56	BV316
13	BV33	35	97	57	BV355
14	BV71	36	110	58	BV547
15	BV73	37	40/1	59	BV518
16	BV75	38	61/1	60	BV466
17	KTT3	39	33	61	BV268
18	KTT4	40	128	62	BV350
19	KTT5	41	12	63	BV342
20	KTT6	42	BV577	64	BV543
21	KTT7	43	BV434	65	BV567
22	KTT8	44	BV376	66	TB15

Các dòng/gia đình keo đã được công nhận giống Tiến bộ kỹ thuật, giống Quốc gia và vườn giống hữu tính:

Ba dòng Keo lá tràm Clt18, Clt19 và Clt26 là giống Quốc gia (QĐ số 2763/QĐ-BNN-LN ngày 01/10/2009 và QĐ số 3453/QĐ-BNN-LN ngày 23/12/2010 của Bộ NN&PTNT).

Bảy dòng keo lai TB1, TB6, TB11, TB12, BV71, BV73, BV75 là giống Tiến bộ kỹ thuật (QĐ số 3118/QĐ/BNN-KHCN ngày 9/8/2000 và QĐ số 1998/QĐ/BNN-KHCN ngày 11/07/2006 của Bộ NN&PTNT).

Hai dòng keo lai AH1 và AH7 là giống Quốc gia (QĐ số 3905/QĐ/BNN-TCLN 11/12/2007 và QĐ số 3747/QĐ/BNN-TCLN ngày 15/09/2015 của Bộ NN&PTNT).

Bốn dòng keo lai BV10, BV16, BV32 và BV33 là giống Quốc gia (QĐ số 132/QĐ/BNN-KHCN ngày 17/1/2000 và QĐ số 1998/QĐ/BNN-KHCN ngày 11/7/2006 của Bộ NN&PTNT).

Sáu gia đình Keo tai tượng (hạt thu từ Vườn giống hữu tính Keo tai tượng thế hệ 2 tại Ba Vì - QĐ số 507/QĐ-TCLN-PTR ngày 13/11/2016 của Bộ NN&PTNT) do Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp chọn tạo.

Các dòng keo lai mới được chọn tạo:

Dòng keo lai TB15 do Trung tâm Nghiên cứu thực nghiệm Lâm nghiệp Đông Nam Bộ chọn tạo và 43 dòng keo lai còn lại do Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp chọn tạo.

Cây con của các dòng keo lai, Keo lá tràm và các gia đình Keo tai tượng được trồng ở vườn vươm đến 8 tháng tuổi trước khi nhiễm bệnh nhân tạo.

Chủng nấm dùng để nhiễm bệnh nhân tạo:

Chủng nấm *Ceratocystis manginecans* A134 (Trần Thị Thanh Tâm *et al.*, 2017) được sử dụng để nhiễm bệnh nhân tạo. Trước khi nhiễm bệnh, chủng nấm A134 được giải trình tự bằng môi bt1b (Glass & Donaldson, 1995) và được khẳng định là nấm *Ceratocystis manginecans*. Sau khi nhiễm bệnh, mẫu nấm *C. manginecans* được phân lập lại từ 8 cây keo nhiễm bệnh (mỗi lặp thu ngẫu nhiên 2 mẫu cây

keo bị nhiễm bệnh) và được khẳng định lại là nấm *C. manginecans* bằng phương pháp giải trình tự.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu: Vườn vươm Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Đức Thắng, Bắc Từ Liêm, Hà Nội.

Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 7 năm 2019 đến tháng 3 năm 2020.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm và nhiễm bệnh nhân tạo

Thí nghiệm được thiết kế theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, với 4 lần lặp lại và 3 công thức thí nghiệm. Công thức 1: Sử dụng chủng nấm *C. manginecans* A134; công thức 2: Đối chứng 1 (cây được tạo vết thương, úp thạch agar không có nấm bệnh) và công thức 3: Đối chứng 2 (cây không bị tác động). Mỗi công thức thí nghiệm sử dụng 4 cây/dòng/gia đình trên mỗi lần lặp.

Nhiễm bệnh: Sử dụng mẫu nấm bệnh 20 ngày tuổi được nuôi trên môi trường PDA trong đĩa Petri để nhiễm bệnh. Sử dụng dao mổ y tế (20 mm) vô trùng (nhúng cồn 100%, đốt trên ngọn lửa đèn cồn sau mỗi lần sử dụng) tạo vết thương sâu đến tủy tầng, dài khoảng 5 mm trên thân cây, cách gốc cây 10 cm. Úp mẫu nấm (đường kính 5 mm) vào vị trí vết thương nhân tạo, dùng băng parafin quấn lại để ngăn bị nhiễm tạp và giữ ẩm.

2.3.2. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Trước khi nhiễm bệnh, cây con được thu số liệu về sinh trưởng, đường kính gốc trung bình của các dòng/gia đình keo dao động từ 0,48 cm đến 1,01 cm và chiều cao vút ngọn trung bình của các dòng/gia đình keo dao động từ 61,81 cm đến 79,94 cm. Sau 45 ngày nhiễm bệnh nhân tạo, tiến hành đo chiều dài vết bệnh trên thân cho từng cây.

Mức độ chống chịu với bệnh chết héo do nấm *C. manginecans* gây ra được đánh giá theo 5 cấp độ: Cấp C0: Chiều dài vết bệnh trung bình nhỏ hơn 10 cm, lá xanh; cấp C1: Chiều dài vết bệnh trung bình nằm trong khoảng 10 - 20 cm, lá cây bắt đầu chuyển màu vàng; cấp C2: Chiều dài vết bệnh trung bình nằm trong khoảng 20 - 30 cm, lá cây đã chuyển màu vàng; cấp C3: Chiều dài vết bệnh trung bình lớn hơn 30 cm, lá bị héo, khô, rụng hoặc cây chết.

Do chiều dài vết bệnh trên cây đối chứng (đối chứng 1 và đối chứng 2) bằng không nên chỉ sử dụng số liệu về chiều dài vết bệnh trên cây được nhiễm bệnh nhân tạo để phân tích sự sai

khác về giá trị trung bình của chiều dài vết bệnh của các dòng/gia đình keo. Kiểm nghiệm khoảng sai dị có ý nghĩa giữa các trung bình mẫu Lsd (least significant differences) bằng hàm Fisher's protected ($p < 0,05$) để xác định sự khác biệt về giá trị trung bình của chiều dài vết bệnh giữa các dòng/gia đình keo. Các phân tích thống kê (ANOVA) được xử lý bằng phần mềm GenStat version 12.1 (VSN International Ltd.).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả nghiên cứu về chiều dài vết bệnh, phân cấp bệnh và tỷ lệ cây chết được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Kết quả nhiễm bệnh nhân tạo chủng nấm *Ceratocystis manginecans* A134 lên cây con các dòng/gia đình keo 8 tháng tuổi ở vườn vươm tại Hà Nội

STT	Mã dòng/gia đình	Chiều dài vết bệnh (cm)	Cấp bệnh (C0 - C3)	Tỷ lệ cây chết (%)
Các dòng/gia đình keo là giống Tiên bộ kỹ thuật, giống Quốc gia, vườn giống đã được công nhận				
1	Cl18	4,50 ^a	C0	0,00 ^a
2	Cl19	8,81 ^{bc}	C0	0,00 ^a
3	Cl26	13,19 ^{def}	C1	0,00 ^a
4	TB1	23,25 ^{opqrs}	C2	25,00 ^{abcde}
5	TB6	26,44 st	C2	56,25 ^{ghij}
6	TB11	12,62 ^{de}	C1	0,00 ^a
7	TB12	33,12 ^{uvwxy}	C3	81,25 ^{jk}
8	AH1	16,88 ^{ghijk}	C1	12,50 ^{abc}
9	AH7	13,81 ^{defg}	C1	12,50 ^{abc}
10	BV10	8,81 ^{bc}	C0	0,00 ^a
11	BV16	14,12 ^{defg}	C1	0,00 ^a
12	BV32	22,75 ^{nopqrs}	C2	31,25 ^{bcdef}
13	BV33	14,69 ^{defgh}	C1	6,25 ^{ab}
14	BV71	24,44 ^{pqrs}	C2	31,25 ^{bcdef}
15	BV73	17,31 ^{ghijk}	C1	12,50 ^{abc}
16	BV75	22,75 ^{nopqrs}	C2	31,25 ^{bcdef}
17	KTT3	32,94 ^{uvwxy}	C3	68,75 ^{hijk}
18	KTT4	37,56 ^{zA}	C3	87,50 ^k
19	KTT5	22,88 ^{nopqrs}	C2	31,25 ^{bcdef}
20	KTT6	35,31 ^{xyz}	C3	75,00 ^{ijk}
21	KTT7	26,25 ^{rst}	C2	56,25 ^{ghij}
22	KTT8	34,94 ^{wxyz}	C3	62,50 ^{ghijk}
Các dòng keo lai mới được chọn tạo				
23	BB/1	35,44 ^{xyz}	C3	56,25 ^{ghij}
24	18/2	16,56 ^{ghij}	C1	6,25 ^{ab}
25	BV/3	23,44 ^{opqrs}	C2	43,75 ^{defgh}

STT	Mã dòng/gia đình	Chiều dài vết bệnh (cm)	Cấp bệnh (C0 - C3)	Tỷ lệ cây chết (%)
26	92/1	7,19 ^{ab}	C0	0,00 ^a
27	233/4	20,5 ^{klmno}	C2	18,75 ^{abcd}
28	41	23,56 ^{opqrs}	C2	31,25 ^{bcdef}
29	20	39,94 ^A	C3	75,00 ^{jk}
30	233/3	26,06 ^{qrst}	C2	43,75 ^{defgh}
31	90/2	38,19 ^{zA}	C3	75,00 ^{jk}
32	93/2	18,25 ^{hijkl}	C1	6,25 ^{ab}
33	42	36,81 ^{yzA}	C3	81,25 ^{jk}
34	102	6,31 ^{ab}	C0	0,00 ^a
35	97	34,88 ^{wxyz}	C3	56,25 ^{fghij}
36	110	22,94 ^{nopqrs}	C2	31,25 ^{bcdef}
37	40/1	14,88 ^{defgh}	C1	12,50 ^{abc}
38	61/1	24,75 ^{pqrs}	C2	18,75 ^{abcd}
39	33	13,88 ^{defg}	C1	0,00 ^a
40	128	30,19 ^{uv}	C3	43,75 ^{defgh}
41	12	29,44 ^{tu}	C2	50,00 ^{efghi}
42	BV577	35,81 ^{xyz}	C3	81,25 ^{jk}
43	BV434	16,69 ^{fghij}	C1	6,25 ^{ab}
44	BV376	21,62 ^{lmnop}	C2	18,75 ^{abcd}
45	BV435	18,38 ^{hijklm}	C1	6,25 ^{ab}
46	BV566	15,25 ^{efghi}	C1	0,00 ^a
47	BV340	26,38 st	C2	56,25 ^{fghij}
48	BV330	33,31 ^{vwwxy}	C3	68,75 ^{hijk}
49	BV430	20,56 ^{klmno}	C2	18,75 ^{abcd}
50	BV265	11,44 ^{cd}	C1	0,00 ^a
51	BV182	22,62 ^{nopqr}	C2	31,25 ^{bcdef}
52	BV584	22,44 ^{nopq}	C2	31,25 ^{bcdef}
53	BV511	36,75 ^{yzA}	C3	81,25 ^{jk}
54	BV389	16 ^{efghij}	C1	12,50 ^{abc}
55	BV306	19,5 ^{jklmn}	C1	18,75 ^{abcd}
56	BV316	6,94 ^{ab}	C0	0,00 ^a
57	BV355	22 m ^{nop}	C2	31,25 ^{bcdef}
58	BV547	34,81 ^{wxyz}	C3	68,75 ^{hijk}
59	BV518	24,56 ^{pqrs}	C2	43,75 ^{defgh}
60	BV466	18,69 ^{jklm}	C1	6,25 ^{ab}
61	BV268	17,94 ^{hijkl}	C1	12,50 ^{abc}
62	BV350	12,5 ^{cde}	C1	0,00 ^a
63	BV342	31,56 ^{uvw}	C3	68,75 ^{hijk}
64	BV543	23 ^{nopqrs}	C2	37,50 ^{cdefg}
65	BV567	7,19 ^{ab}	C0	0,00 ^a
66	TB15	13,62 ^{defg}	C1	0,00 ^a
	<i>p</i>	<0.001		<0.001
	<i>Lsd</i>	3,74		26,07

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột không có sự sai khác nếu có cùng các chữ cái ($p < 0,05$).

3.1. Kết quả đánh giá đôi với các dòng keo đã được công nhận giống Tiên bộ kỹ thuật, giống Quốc gia và gia đình Keo tai tượng thuộc vườn giống hữu tính

Kết quả đánh giá về phân cấp bệnh:

Hai trong số ba dòng Keo lá trầm là Clt18 và Clt19 nằm ở cấp bệnh C0, trong khi đó dòng Clt26 nằm ở cấp bệnh C1. Bốn trong số sáu gia đình Keo tai tượng nằm ở cấp bệnh C3 và hai gia đình Keo tai tượng (KTT5, KTT7) nằm ở cấp bệnh C2. Sáu dòng keo lai (TB11, AH1, AH7, BV16, BV33 và BV73) nằm ở cấp bệnh C1, năm dòng keo lai còn lại nằm ở cấp bệnh C2 (TB1, TB6, BV32, BV71 và BV75).

Kết quả đánh giá về chiều dài vết bệnh

Kết quả ở bảng 2 cho thấy chiều dài vết bệnh bị ảnh hưởng có ý nghĩa ($p < 0,001$) bởi các dòng/gia đình keo. Chiều dài vết bệnh của sáu gia đình Keo tai tượng, từ 22,68 cm đến 37,56 cm, dài hơn chiều dài vết bệnh của ba dòng Keo lá trầm, từ 4,5 cm đến 13,19 cm ($p < 0,001$). Trong khi đó, chiều dài vết bệnh của 13 dòng keo lai đã được công nhận giống TBKT hoặc giống Quốc gia từ 8,81 cm đến 33,12 cm, nằm trong khoảng chiều dài vết bệnh giữa các dòng Keo lá trầm và các gia đình Keo tai tượng.

Trong số các dòng đã được công nhận giống chỉ có dòng BV10 có chiều dài vết bệnh tương đương về mặt thống kê ($p < 0,001$) so với hai dòng Keo lá trầm Clt18 và Clt19. Trong số 4

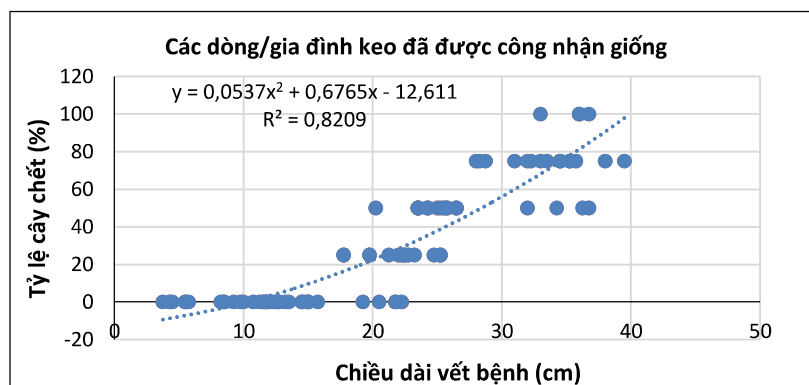
dòng TBKT, dòng TB12 có chiều dài vết bệnh là 33,12 cm, tương đương với chiều dài vết bệnh của bốn gia đình Keo tai tượng (KTT3, KTT4, KTT6 và KTT8).

Kết quả về tỷ lệ cây chết

Tỷ lệ cây chết có sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,001$) giữa các dòng keo và các gia đình keo. Sáu dòng Keo tai tượng có tỷ lệ cây chết từ 31,25% đến 87,50 %, cao hơn hẳn ($p < 0,001$) so với ba dòng Keo lá trầm (không có cây bị chết). Trong khi đó 10 dòng keo lai có tỷ lệ cây chết dao động từ 0% đến 81,25%, nằm giữa tỷ lệ cây chết của các dòng Keo lá trầm và các gia đình Keo tai tượng. Tám dòng keo lai (TB1, TB11, AH1, AH7, BV10, BV16, BV33, BV73) có tỷ lệ cây chết tương đương về mặt thống kê so với ba dòng Keo lá trầm, trong khi đó dòng keo lai TB6 có tỷ lệ cây chết tương đương với bốn gia đình Keo tai tượng ở cấp bệnh C3.

Mối tương quan giữa tỷ lệ cây chết và chiều dài vết bệnh

Tỷ lệ cây chết của các dòng keo đã được công nhận giống Tiên bộ kỹ thuật, giống Quốc gia và gia đình Keo tai tượng thuộc vườn giống hữu tính có tương quan ($R^2 = 0,82$) với chiều dài vết bệnh (hình 1). Tỷ lệ cây chết của các dòng/gia đình keo đã được công nhận giống tỷ lệ thuận với chiều dài vết bệnh, khi chiều dài vết bệnh càng tăng thì tỷ lệ cây chết càng cao.



Hình 1. Mối tương quan giữa tỷ lệ cây chết (%) và chiều dài vết bệnh khi gây bệnh trên các dòng/gia đình keo đã được công nhận giống

3.2. Kết quả đánh giá đối với các dòng keo lai mới được chọn tạo

Kết quả đánh giá về phân cấp bệnh:

Các dòng keo lai mới được chọn tạo nằm ở cả bốn cấp bệnh, trong đó có bốn dòng (102, BV316, BV567 và 92/1) ở cấp bệnh C0, 14 dòng ở cấp bệnh C1, 15 dòng ở cấp bệnh C2 và 11 dòng (BB/1, 20, 90/2, 42, 97, 128, BV577, BV330, BV511, BV547, BV342) ở cấp bệnh C3.

Kết quả đánh giá về chiều dài vết bệnh

Chiều dài vết bệnh bị ảnh hưởng có ý nghĩa ($p < 0,001$) bởi các dòng/gia đình keo. Đối với các dòng keo lai mới được chọn tạo, bốn dòng (102, BV316, BV567 và 92/1) có chiều dài vết bệnh dao động từ 6,31 cm đến 7,19 cm, tương đương ($p < 0,001$) với chiều dài vết bệnh của hai dòng Keo lá tràm Clt18 và Clt19 ở cấp bệnh C0. Trong khi đó, 13 dòng keo mới chọn tạo có chiều dài vết bệnh tương đương với chiều dài vết bệnh của bốn gia đình Keo tai tượng (KTT3, KTT4, KTT6 và KTT8) ở cấp bệnh C3. Các dòng keo lai mới được chọn tạo

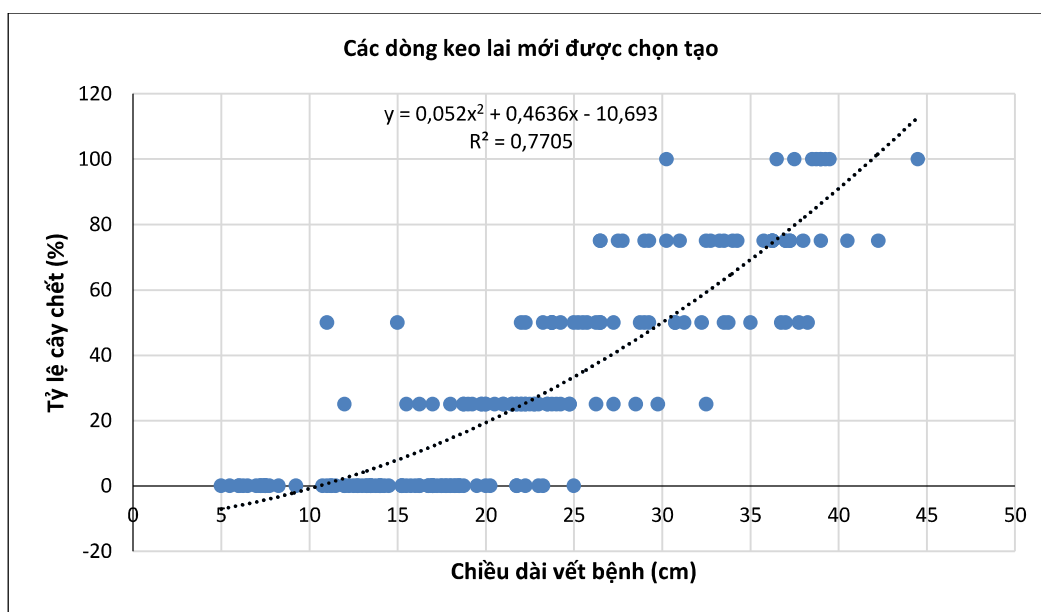
khác có chiều dài vết bệnh trong khoảng chiều dài vết bệnh giữa các dòng Keo lá tràm và các gia đình Keo tai tượng.

Kết quả về tỷ lệ cây chết

Tỷ lệ cây chết của các dòng keo lai mới chọn tạo cũng có sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,001$). Chín dòng (92/1, 102, BV316, BV567, 33, BV566, BV265, BV350 và TB15) có tỷ lệ cây chết là 0%. Ngoài ra, có 13 dòng có tỷ lệ cây chết tương đương ($p < 0,001$) với tỷ lệ cây chết của các dòng trên và các dòng Keo lá tràm. Có 22 dòng keo lai mới chọn tạo có tỷ lệ cây chết tương đương với tỷ lệ cây chết của bốn gia đình Keo tai tượng (KTT3, KTT4, KTT6 và KTT8) ở cấp bệnh C3.

Mối tương quan giữa tỷ lệ cây chết và chiều dài vết bệnh

Tỷ lệ cây chết của các dòng keo mới được chọn tạo có tương quan ($R^2 = 0,77$) với chiều dài vết bệnh (hình 2). Tỷ lệ cây chết của các dòng keo lai mới được tuyển chọn tỷ lệ thuận với chiều dài vết bệnh, khi chiều dài vết bệnh càng tăng thì tỷ lệ cây chết càng cao.



Hình 2. Mối tương quan giữa tỷ lệ cây chết (%) và chiều dài vết bệnh khi gây bệnh trên các dòng keo lai mới được chọn tạo

3.3. Thảo luận

Trong nghiên cứu này, chiều dài vết bệnh gây ra bởi việc nhiễm bệnh nhân tạo bằng chủng nấm *Ceratocystis manginecans* A134 có sự khác biệt giữa các dòng keo và các gia đình keo. Bảng số liệu chỉ ra rằng các dòng Keo lá trà có khả năng kháng nấm *C. manginecans* tốt hơn so với các gia đình Keo tai tượng. Từ khi phát hiện ra loài nấm *C. manginecans* đã có nhiều thí nghiệm nghiên cứu về khả năng chống chịu của các loài keo đối với loài nấm này ở Indonesia, Malaysia và Việt Nam (Tarigan *et al.*, 2011; Phạm Quang Thu *et al.*, 2012; Brawner *et al.*, 2015; Tarigan *et al.*, 2016; Trang *et al.*, 2018; Brawner *et al.*, 2020). Khả năng chống chịu loài nấm *C. manginecans* của Keo tai tượng là rất thấp và khả năng kháng nấm *C. manginecans* của Keo tai tượng đến nay chưa được ghi nhận (Brawner *et al.*, 2015). Trong nghiên cứu này có bốn gia đình Keo tai tượng bị bệnh ở cấp C3 và chỉ có hai gia đình bị bệnh ở cấp C2. Một số loài keo như Keo lá trà, Keo lá liềm có khả năng kháng/chống chịu nấm *C. manginecans* tương đối tốt (Tarigan *et al.*, 2016; Trang *et al.*, 2018; Brawner *et al.*, 2020). Chiều dài vết bệnh của 10 dòng keo lai đã được công nhận giống và các dòng keo lai mới được tuyển chọn trong nghiên cứu này nằm ở khoảng giữa chiều dài vết bệnh của các dòng Keo lá trà và các gia đình Keo tai tượng, điều này khẳng định có một khuynh hướng về sự chống chịu nấm *C. manginecans* tồn tại trong các dòng keo lai. Để đánh giá hiệu quả của thí nghiệm nhiễm bệnh nhân tạo ở vườn ươm, cần có thời gian và đánh giá sự phát triển của bệnh ở các hiện trường khảo nghiệm cho đến tuổi thành thực (Brawner *et al.*, 2020). Các giống keo trong nghiên cứu này đã được trồng khảo nghiệm ở ba tỉnh (Phú Thọ, Quảng Trị và Đồng Nai), các địa điểm trồng rừng khảo nghiệm đều là những nơi có nguồn nấm gây bệnh chết héo, đến nay các khảo nghiệm đã được trên một tuổi và chưa có biểu hiện của nấm gây bệnh chết héo tấn công.

Các báo cáo đánh giá về tính chống chịu bệnh đối với các loài keo không phải lúc nào cũng đồng nhất và đôi khi có sự khác nhau. Ví dụ, trong nghiên cứu này và nghiên cứu của Trang và đồng tác giả (2018), các cây keo lai 8 tháng đến 1 tuổi của dòng keo lai AH1 và AH7 khi bị nhiễm bệnh nhân tạo đều gây ra các vết bệnh trong khi đó các dòng này dường như có khả năng kháng bệnh ở hiện trường nghiên cứu (Nguyễn Hoàng Nghĩa *et al.*, 2013).

Tỷ lệ cây bị chết của các dòng keo đã được công nhận giống Tiến bộ kỹ thuật, giống Quốc gia và các gia đình Keo tai tượng thuộc vườn giống hữu tính và các dòng keo lai mới được tuyển chọn có tương quan với chiều dài vết bệnh. Kết quả nghiên cứu của Chi và đồng tác giả (2019) khi nhiễm nấm bệnh *Ceratocystis manginecans* lên cây con của dòng keo lai (KL20) và cây con của Keo tai tượng cũng cho thấy tỷ lệ cây chết của dòng keo lai và Keo tai tượng có tương quan với chiều dài vết bệnh ($R^2 = 0,81 - 0,89$).

IV. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, hai dòng Keo lá trà Clt18 và Clt19, một dòng keo lai BV10 và bốn dòng keo lai mới chọn tạo (102, BV316, BV567 và 92/1) có khả năng kháng bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis manginecans* ở cấp bệnh C0. Bốn gia đình Keo tai tượng, một dòng keo lai là giống tiến bộ kỹ thuật (TB12) và 11 dòng keo lai mới chọn tạo (BB/1, 20, 90/2, 42, 97, 128, BV577, BV330, BV511, BV547, BV342) miễn cảm với bệnh chết héo ở cấp bệnh C3. Bốn mươi ba dòng/gia đình keo còn lại có mức độ bị bệnh ở cấp bệnh C1 và C2. Tỷ lệ cây chết của các dòng/gia đình keo có tương quan với chiều dài vết bệnh trên thân cây. Các dòng keo lai có khả năng kháng bệnh chết héo ở cấp bệnh C0 là những giống keo tiềm năng cho phát triển trồng rừng keo trong tương lai. Cần có thêm các đánh giá về khả năng kháng bệnh hoặc chống chịu bệnh chết héo đối với các dòng keo lai này ở các hiện trường khảo nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Brawner, J., Japarudin, Y., Lapammu, M., Rauf, R., Boden, D. & Wingfield, M. J., 2015. Evaluating the inheritance of *Ceratocystis acaciivora* symptom expression in a diverse *Acacia mangium* breeding population. *Southern Forests*, 77, 83 - 90.
2. Brawner, J., Chi, N. M., Chi, N., Glen, M., Mohammed, C., Thu, P. Q. & Kien, N. D., 2020. Tolerance of *Acacia* populations following inoculation with the *Ceratocystis* canker and wilt pathogen in Vietnam. *Tree Genetics & Genomes*, 16.
3. Chen, S., Wyk, M. V., Roux, J., Wingfield, M. J., Xie, Y. & Zhou, X., 2013. Taxonomy and pathogenicity of *Ceratocystis* species on *Eucalyptus* trees in South China, including *C. chinaeucensis* sp. nov. *Fungal Diversity*, 58, 267 - 279.
4. Chi, N. M., Nhung, N. P., Trang, T. T., Thu, P. Q., Hinh, T. X., Nam, N. V., Quang, D. N. & Dell, B., 2019. First report of wilt disease in *Dalbergia tonkinensis* caused by *Ceratocystis manginecans*. *Australasian Plant Pathology*.
5. Fourie, A., Wingfield, M. J., Wingfield, B. D., Thu, P. Q. & Barnes, I., 2016. A possible centre of diversity in South East Asia for the tree pathogen, *Ceratocystis manginecans*. *Infection, Genetics and Evolution*, 41, 73 - 83.
6. Glass, N. L. & Donaldson, G. C., 1995. Development of primer sets designed for use with the PCR to amplify conserved genes from filamentous ascomycetes. *Applied and Environmental Microbiology*, 61, 1323 - 1330.
7. Hà Huy Thịnh, Lê Đình Khả, Phí Hồng Hải, Nguyễn Đức Kiên, Đoàn Thị Mai & Quang, T. H., 2011. Chọn giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu, tập 3, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 158 tr.
8. Lê Đình Khả, Harwood, C. E., Kien, N. D., Baltunis, B. S., Hai, N. D. & Thinh, H. H., 2012. Growth and wood basic density of acacia hybrid clones at three locations in Vietnam. *New Forests*, 43, 13 - 29.
9. Nambiar, E. K. S., Harwood, C. E. & Kien, N. D., 2015. Acacia plantations in Vietnam: research and knowledge application to secure a sustainable future. *Southern Forests*, 77, 1 - 10.
10. Nguyễn Hoàng Nghĩa, Phạm Quang Thu & Nguyễn Minh Chí, 2013. Đánh giá sinh trưởng và chỉ số bệnh của các dòng keo lai và Keo lá tràm mới được công nhận những năm gần đây. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, 3, 2845 - 2853.
11. Phạm Quang Thu, Đặng Như Quỳnh & Bernard Dell, 2012. Nấm *Ceratocystis* sp. gây bệnh chết héo các loài keo (*Acacia* spp.) gây trồng ở nhiều vùng sinh thái trong cả nước. *Tạp chí Bảo vệ Thực vật*, 5, 24 - 30.
12. Phạm Văn Chương, 2012. Nâng cao độ cứng bề mặt của ván sàn gỗ công nghiệp bằng dimetila dihydroxyl etylen urê (DMDHEU). *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2, 84 - 90.
13. Tarigan, M., Roux, J., Van Wyk, M., Tjahjono, B. & Wingfield, M. J., 2011. A new wilt and die - back disease of *Acacia mangium* associated with *Ceratocystis manginecans* and *C. acaciivora* sp. nov. in Indonesia. *South African Journal of Botany*, 77, 292 - 304.
14. Tarigan, M., Yulianto, M., Gafur, A., Yong, W. C. & Sharma, M., 2016. Other *Acacia* species as source of resistance to *Ceratocystis*. In: *International Workshop on Ceratocystis in tropical hardwood plantations*, Yogyakarta, Indonesia, 15th - 18th February 2016, 13 pp.
15. Trần Thị Thanh Tâm, Phạm Quang Thu & Nguyễn Minh Chí, 2017. Nghiên cứu đặc điểm sinh học của nấm *Ceratocystis manginecans* gây bệnh chết héo Keo tai tượng tại tỉnh Thái Nguyên. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 21, 94 - 99.
16. Trang, T. T., Eyles, A., Davies, N. W., Glen, M., Ratkowsky, D. & Mohammed, C. L., 2018. Screening for host responses in *Acacia* to a canker and wilt pathogen, *Ceratocystis manginecans*. *Forest Pathology*, 48, e12390.

Email tác giả liên hệ: trangfsiv@gmail.com

Ngày nhận bài: 12/11/2020

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 17/11/2020

Ngày duyệt đăng: 26/11/2020