



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003230

(51) **A01G 1/00**
2006.01

(13) **Y**

(21) 2-2023-00077

(22) 01/12/2020

(67) 1-2020-06942

(45) 25/07/2023 424

(43) 25/01/2021 394

(73) Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ Rừng (VN)

Số 46, đường Đức Thắng, phường Đức Thắng, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) Nguyễn Minh Chí (VN); Trần Thanh Trắng (VN); Đào Ngọc Quang (VN).

(54) **QUY TRÌNH CHỌN GIỐNG KEO LAI VÀ KEO LÁ TRÀM CHỐNG CHỊU BỆNH CHẾT
HÉO DO NẤM CERATOCYSTIS MANGINECANS**

(57) Sáng chế đề xuất quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis manginecans* bao gồm: bước 1) chuẩn bị mẫu hạt; bước 2) chuẩn bị cây giống; bước 3) sàng lọc sớm cây trội dự tuyển về tính chống chịu bệnh chết héo; bước 4) khảo nghiệm các cây trội dự tuyển và chọn cây ưu việt; bước 5) nhân giống các cây ưu việt; bước 6) sàng lọc dòng vô tính, tuyển chọn giống chống chịu bệnh chết héo có năng suất cao.

Quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo cho phép sàng lọc sớm các cá thể có tính chống chịu bệnh, giảm chi phí. Quy trình giúp đảm bảo chọn lọc chính xác các nguồn giống có khả năng chống chịu bệnh chết héo và có năng suất cao.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis manginecans*. Cụ thể là sáng chế đề cập tới quy trình chọn giống (*Acacia* hybrid) và keo lá tràm (*A. auriculiformis*) chống chịu bệnh chết héo do nấm *C. manginecans* gây ra với kết quả chính xác để tuyển chọn được các giống keo lai và keo lá tràm có khả năng chống chịu bệnh chết héo, có năng suất cao đồng thời rút ngắn thời gian thực hiện và giảm chi phí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các loài keo (*Acacia* spp.) đã và đang được trồng phổ biến trên thế giới nhằm cung cấp nguyên liệu giấy, dăm và gỗ xẻ, tập trung nhiều nhất tại Indonesia, Malaysia và Việt Nam (Harwood and Nambiar 2014). Diện tích rừng trồng các loài keo ở Việt Nam tính đến năm 2015 đạt khoảng 1,3 triệu ha (Thu 2016) và đến năm 2019 đạt khoảng 1,6 triệu ha (Chi et al. 2020). Việc kinh doanh rừng theo hướng trồng thuần loài với quy mô lớn trong nhiều luân kỳ liên tục đã tạo sinh cảnh thuận lợi cho các loài sâu, bệnh phát sinh mạnh. Những năm vừa qua, rừng trồng các loài keo đã xuất hiện bệnh chết héo gây hại nghiêm trọng đối với các loài keo ở khu vực Đông Nam Á, trong đó có hàng trăm nghìn ha rừng keo đã bị bệnh chết héo, phải thanh lý và chuyển đổi loài cây trồng (Tarigan et al. 2011; Fourie et al. 2016; Thu et al. 2016; Chi et al. 2020a).

Các nghiên cứu chọn giống theo phương pháp truyền thống đã tuyển chọn được hàng trăm dòng keo lai và keo lá tràm có năng suất cao, đạt trên 20m³/ha/năm (Harwood and Nambiar 2014; Tarigan et al., 2016; Nghia et al. 2018; Chi et al. 2019). Nghiên cứu chọn giống keo chống chịu bệnh chết héo do nấm *C. acaciivora* đã được thực hiện tại Indonesia (Tarigan et al. 2016). Cây con 12 tuần tuổi của các loài *A. auriculiformis*, *A. mangium*, *A. crassicarpa*, *A. aulacocarpa* và keo lai đã được gây bệnh nhân tạo. Sau 2 tuần, cây con của các loài *A. mangium*, *A. aulacocarpa* và keo lai bắt đầu bị chết héo, trong khi đó Keo lá tràm (*A. auriculiformis*) và Keo lá liềm (*A. crassicarpa*) thể hiện khả năng chống chịu tốt hơn (Tarigan et al. 2016). Nghiên cứu chọn giống keo chống chịu bệnh chết héo do nấm *C. manginecans* cũng đã được thực hiện tại Việt Nam, qua đó đã xác định

được một số dòng có năng suất cao và có tiềm năng chống chịu bệnh (Trang et al. 2018; Chi et al. 2019; Brawner et al. 2020).

Trong một thời gian dài, hoạt động chọn giống cây trồng lâm nghiệp chủ yếu chỉ quan tâm đến chỉ tiêu năng suất. Ngoài ra, phương pháp chọn giống truyền thống cho các loài cây lâm nghiệp luôn đặt mục tiêu năng suất lên trước, việc chọn lọc cây trội, khảo nghiệm dòng vô tính luôn hướng đến mục tiêu đạt năng suất cao, hình thái thân cây và tán cây đẹp, sau cùng mới kiểm tra thêm tính chống chịu bệnh của các dòng có triển vọng. Việc triển thực hiện quy trình chọn giống truyền thống đã phát huy hiệu quả rất cao trong một thời gian dài, khi các diện tích rừng trồng chưa bị sâu, bệnh hại nghiêm trọng. Tuy nhiên, trong giai đoạn hiện nay, bệnh chết héo đã gây hại rất phổ biến trên diện rộng và rất nhiều dòng keo lai và keo lá tràm đã thể hiện tính miễn cảm cao với nấm gây bệnh chết héo. Hơn nữa kết quả kiểm tra tính chống chịu bệnh chết héo của gần 60 dòng keo lai và keo lá tràm đã được chọn lọc dựa trên tiêu chí năng suất cao cho thấy chỉ còn 4 dòng có khả năng chống chịu cao (Kien et al. 2017).

Keo lai và keo lá tràm có chu kỳ kinh doanh (lấy gỗ) từ 6-10 năm, giống mới chỉ được xác nhận và được phép đưa vào sản xuất sau khi trồng khảo nghiệm ít nhất 36 tháng. Với cách làm truyền thống, việc chọn lọc cây trội, nhân giống vô tính và khảo nghiệm dòng vô tính để sàng lọc và công nhận tiến bộ kỹ thuật cho hàng trăm giống keo với tiêu chí năng suất cao đã tiêu tốn rất nhiều nguồn lực nhưng khi đánh giá kết hợp với tính chống chịu bệnh chết héo lại chỉ chọn được rất ít giống đáp ứng yêu cầu, đó là trở ngại lớn cho hoạt động sản xuất giống cây Lâm nghiệp. Do đó, cần có quy trình đơn giản và hiệu quả hơn để chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *C. manginecans* nhằm đáp ứng các tiêu chí chống chịu bệnh, năng suất cao đồng thời rút ngắn thời gian và giảm chi phí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis manginecans* giải quyết các hạn chế nêu ra ở trên.

Mục đích của sáng chế là đề xuất quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *C. manginecans* đảm bảo chọn lọc thành công các giống có khả năng chống chịu bệnh, có năng suất cao, rút ngắn thời gian thực hiện và giảm chi phí.

Cụ thể, sáng chế đề xuất quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis manginecans* bao gồm:

- bước 1) chuẩn bị mẫu hạt bằng cách thu quả và xử lý quả, hạt từ các cây mẹ thuộc các dòng keo lai và keo lá tràm đã được chọn lọc, không bị sâu, bệnh hại, đặc biệt là không bị bệnh chết héo, có sinh trưởng tốt, thân thẳng, tán lá cân đối, cành nhỏ;

- bước 2) chuẩn bị cây giống bằng cách gieo các lô hạt thu từ các cây mẹ đã được chọn lọc, tiến hành gieo ươm riêng rẽ và mã hóa cho từng lô hạt;

- bước 3) sàng lọc sớm cây trội dự tuyển về tính chống chịu bệnh chết héo bằng cách gây bệnh nhân tạo cho toàn bộ các cây giống; lựa chọn những cây trội dự tuyển có khả năng chống chịu rất mạnh với nấm gây bệnh chết héo; phun thuốc hóa học có hoạt chất metalaxyl pha với trisiloxan ethoxylat lên toàn bộ tán lá, thân cây, gốc cây và bầu đất của các cây trội dự tuyển lựa chọn ở trên; phun nhắc lại 3 lần, mỗi lần cách nhau 5 ngày;

- bước 4) khảo nghiệm các cây trội dự tuyển và chọn cây ưu việt bằng cách trồng khảo nghiệm các cây trội dự tuyển đã được chọn lọc ngoài hiện trường, sau 24 tháng chỉ tuyển chọn những cây ưu việt với các đặc điểm vượt trội về sinh trưởng và hoàn toàn không có biểu hiện bị bệnh chết héo;

- bước 5) nhân giống các cây ưu việt bằng cách cắt tạo chồi cho các cây ưu việt đã được chọn và nhân hom;

- bước 6) sàng lọc dòng vô tính, tuyển chọn giống chống chịu bệnh chết héo có năng suất cao bằng cách trồng khảo nghiệm dòng vô tính, trong đó chỉ sử dụng cây hom đã được nhân giống từ các cây ưu việt và đã được kiểm tra lại tính chống chịu bệnh chết héo; sau 36 tháng chỉ tuyển chọn những dòng keo lai và keo lá tràm hoàn toàn không có biểu hiện bị bệnh chết héo và có các đặc điểm vượt trội về sinh trưởng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis manginecans* bao gồm:

- bước 1) chuẩn bị mẫu hạt;
- bước 2) chuẩn bị cây giống;
- bước 3) sàng lọc sớm cây trội dự tuyển về tính chống chịu bệnh chết héo;
- bước 4) khảo nghiệm các cây trội dự tuyển và chọn cây ưu việt;

- bước 5) nhân giống các cây ưu việt;
- bước 6) sàng lọc dòng vô tính, tuyển chọn giống chống chịu bệnh chết héo có năng suất cao.

Đặc điểm thứ nhất của quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis manginecans* theo phương án này là bước 1) chuẩn bị mẫu hạt bằng cách thu quả và xử lý quả, hạt từ các cây mẹ thuộc các dòng keo lai và keo lá tràm đã được chọn lọc, không bị sâu, bệnh hại, đặc biệt là không bị bệnh chết héo, có sinh trưởng tốt, thân thẳng, tán lá cân đối, cành nhỏ. Trong bước chuẩn bị mẫu, quả chín được thu từ các cây keo lai và keo lá tràm đã được trồng trong các khảo nghiệm giống ở giai đoạn trên 8 năm tuổi, quả được thu từ tầng tán chính (giữa tán), chỉ thu những quả đã chín, vỏ quả khô, chuyển nâu hoặc xám. Không thu quả từ các cành ở phía dưới tán, không thu quả từ rừng trồng thuần 1 dòng vô tính. Thu quả từ ít nhất 3 địa điểm khảo nghiệm giống, các địa điểm phải cách xa nhau ít nhất 5km. Tại mỗi địa điểm chỉ thu quả của tối đa 10 cây mẹ. Sau khi thu, quả phải được phơi ở nơi khô, thoáng gió trong 2 ngày, hạt giống phải được xử lý tinh sạch, được phơi khô, mã hóa, lập hồ sơ lý lịch nguồn giống và được bảo quản trong điều kiện lạnh khô ở nhiệt độ 0-1°C. Mỗi mẫu là một lô hạt giống từ 500 đến 1000 hạt thuộc mỗi cây mẹ.

Đặc điểm thứ hai của quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis manginecans* theo phương án này là bước 2) chuẩn bị cây giống bằng cách gieo các lô hạt thu từ các cây mẹ đã được chọn lọc, tiến hành gieo ươm riêng rẽ và mã hóa cho từng lô hạt. Hạt giống trước khi gieo được ngâm trong thuốc tím (KMnO_4) nồng độ 0,1-0,2% trong 15-20 phút; vớt ra rửa sạch, để ráo, tiếp tục ngâm hạt trong nước nóng 98-100°C để nguội dần sau 4-6 giờ. Sau đó vớt hạt ra, để ráo và ủ trong túi vải, mỗi lô hạt ủ riêng trong một túi và phải được mã hóa. Hằng ngày rửa chua bằng nước sạch, túi vải ủ hạt phải luôn ẩm. Sau 2-3 ngày, cấy các hạt đã nảy mầm vào bầu đất có kích thước 10x15cm, cấy hạt theo từng lô hạt giống đã được mã hóa. Thành phần ruột bầu gồm 80-85% đất tầng B + 14-19% phân hữu cơ đã hoai + 1-2% lân. Bầu đất được xếp đứng, thẳng hàng theo từng luống có chiều rộng 0,8-1,0m, khoảng cách giữa 2 luống là 0,6-0,8m. Tiến hành chăm sóc trong 7 tháng, đảo bầu định kỳ sau mỗi 2 tháng, đảm bảo cây đạt đường kính gốc trên 0,5cm và chiều cao trên 60cm. Khi cây đủ 7 tháng tuổi, loại bỏ những cây không đủ tiêu chuẩn và đảo bầu, xếp giãn cách, cách 2 hàng để

trồng một hàng, tiếp tục chăm sóc thêm 10-15 ngày. Toàn bộ cây giống được bố trí trong nhà kính hoặc nhà khung vòm có phủ nilon để đảm bảo cách ly tuyệt đối.

Đặc điểm thứ ba của quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis manginecans* theo phương án này là bước 3) sàng lọc sớm cây trội dự tuyển về tính chống chịu bệnh chết héo bằng cách gây bệnh nhân tạo cho toàn bộ các cây giống; lựa chọn những cây trội dự tuyển có khả năng chống chịu rất mạnh với nấm gây bệnh chết héo; phun thuốc hóa học có hoạt chất metalaxyl pha với trisiloxan ethoxylat lên toàn bộ tán lá, thân cây, gốc cây và bầu đất của các cây trội dự tuyển lựa chọn ở trên; phun nhắc lại 3 lần, mỗi lần cách nhau 5 ngày. Việc gây bệnh nhân tạo trên cây giống keo lai và keo lá tràm có đường kính gốc trên 0,5cm và chiều cao trên 60cm, sử dụng chủng nấm *C. manginecans* đã được khẳng định có tính gây bệnh mạnh nhất, mẫu A134 (mã GenBank). Đục một lỗ có đường kính 0,3-0,4cm ở vị trí cách gốc cây 10-12cm, bỏ vỏ, đục một miếng thạch đường kính tương ứng có chứa sợi nấm úp vào trong, đặt bông ẩm phía ngoài và dùng parafin băng lại. Sau 60 ngày tiến hành phân cấp tính chống chịu với 5 cấp gồm: 1 miễn cảm - chiều dài vết bệnh trên thân trên 15cm hoặc lá bị héo, khô, rụng, cây chết; 2 chống chịu yếu - chiều dài vết bệnh trên thân từ 10 đến dưới 15cm, lá cây đã chuyển màu vàng hoặc héo; 3 chống chịu trung bình - chiều dài vết bệnh trên thân từ 5 đến dưới 10cm, lá bắt đầu chuyển màu vàng; 4 chống chịu mạnh - chiều dài vết bệnh trên thân dưới 5cm; 5 chống chịu rất mạnh - không có vết bệnh trên thân, cây khỏe. Qua đó chỉ chọn các cây trội dự tuyển có tính chống chịu rất mạnh đối với nấm gây bệnh. Để phòng chống bệnh chết héo có thể còn tồn tại trên các cây trội dự tuyển, tiến hành pha thuốc hóa học có hoạt chất metalaxyl với tỷ lệ 1-2/100 (trọng lượng/thể tích) vào trong nước, tiếp đó bổ sung trisiloxan ethoxylat vào hỗn hợp theo tỷ lệ 1-2/1000 (thể tích/thể tích) và khuấy đều đến khi hỗn hợp hòa tan hết trong nước. Phun dung dịch đã pha lên toàn bộ tán lá, thân và bầu đất, liều lượng 0,2-0,3 lít/cây.

Đặc điểm thứ tư của quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis manginecans* theo phương án này là bước 4) khảo nghiệm các cây trội dự tuyển và chọn cây ưu việt bằng cách trồng khảo nghiệm các cây trội dự tuyển đã được chọn lọc ngoài hiện trường, sau 24 tháng chỉ tuyển chọn những cây ưu việt với các đặc điểm vượt trội về sinh trưởng và hoàn toàn không có biểu hiện bị bệnh chết héo. Để đảm bảo tính đồng nhất của khảo nghiệm, chọn địa điểm có đất tầng dày trên 50cm, đồng đều, độ dốc dưới 15%.

Thiết kế đào hố kích thước (dài x rộng x sâu) 40 x 40 x 40cm, phơi ải 7-10 ngày, trộn 0,3kg phân NPK 5-10-3 và 2 kg phân chuồng hoai với đất rồi lấp hố. Mật độ trồng 1660 cây/ha, khoảng cách hàng cách hàng 3m, cây cách cây 2m. Khi trồng phải lập sơ đồ cho từng cây và đánh giá, chọn cây ưu việt sau 24 tháng. Những cây ưu việt được chọn phải sinh trưởng tốt, hoàn toàn không có biểu hiện bị bệnh, đặc biệt là chết héo, có thân thẳng, cành nhỏ, có độ vượt ít nhất 25% về đường kính và 10% về chiều cao so với trung bình của khảo nghiệm.

Đặc điểm thứ năm của quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis manginecans* theo phương án này là bước 5) nhân giống các cây ưu việt bằng cách cắt tạo chồi cho các cây ưu việt đã được chọn và nhân hom. Sau khi đã chọn lọc được các cây ưu việt, tiến hành cắt tạo chồi ở độ cao 3m, chăm sóc cho các cây đã được cắt tạo chồi. Sau đó cắt hom và giâm hom. Chăm sóc cây hom đảm bảo đủ tiêu chuẩn với đường kính gốc trên 0,4cm và chiều cao trên 40cm, mỗi cây ưu việt phải đảm bảo ít nhất 60 cây hom.

Đặc điểm thứ sáu của quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis manginecans* theo phương án này là bước 6) sàng lọc dòng vô tính, tuyển chọn giống chống chịu bệnh chết héo có năng suất cao bằng cách trồng khảo nghiệm dòng vô tính, trong đó chỉ sử dụng cây hom đã được nhân giống từ các cây ưu việt và đã được kiểm tra lại tính chống chịu bệnh chết héo; sau 36 tháng chỉ tuyển chọn những dòng keo lai và keo lá tràm hoàn toàn không có biểu hiện bị bệnh chết héo và có các đặc điểm vượt trội về sinh trưởng. Trước khi xây dựng khảo nghiệm, tiến hành sàng lọc lại tính chống chịu bệnh chết héo của các dòng vô tính (là các cây hom nhân giống từ các cây keo lai và keo lá tràm ưu việt đã được chọn lọc), mỗi dòng gây bệnh cho 15 cây hom, bố trí theo khối ngẫu nhiên, 3 cây/dòng/lặp và lặp lại 5 lần. Việc gây bệnh nhân tạo trên cây sử dụng chủng nấm *C. manginecans* đã được khẳng định có tính gây bệnh mạnh nhất, mẫu A134 (mã GenBank). Đục một lỗ có đường kính 0,3cm ở vị trí cách gốc cây 10cm, bỏ vỏ, đục một miếng thạch đường kính tương ứng có chứa sợi nấm úp vào trong, đặt bông ẩm phía ngoài và dùng parafin băng lại. Sau 60 ngày tiến hành phân cấp tính chống chịu với 5 cấp gồm: 1 miễn cảm - chiều dài vết bệnh trên thân trên 15cm hoặc lá bị héo, khô, rụng, cây chết; 2 chống chịu yếu - chiều dài vết bệnh trên thân từ 10 đến dưới 15cm, lá cây đã chuyển màu vàng hoặc héo; 3 chống chịu trung bình - chiều dài vết bệnh trên thân từ 5 đến dưới 10cm, lá bắt đầu chuyển màu vàng; 4 chống chịu mạnh - chiều dài vết bệnh trên thân dưới 5cm; 5

chống chịu rất mạnh - không có vết bệnh trên thân, cây khỏe. Qua đó chỉ chọn các dòng keo lai, keo lá tràm (cây ưu việt) có tính chống chịu rất mạnh đối với nấm gây bệnh để đưa vào trồng trong khảo nghiệm dòng vô tính. Giống đối chứng sử dụng 1-3 giống keo lai hoặc keo lá tràm đã được công nhận là giống tiến bộ kỹ thuật. Chọn địa điểm khảo nghiệm dòng vô tính ở nơi có đất tầng dày trên 50cm, đồng đều, độ dốc dưới 15%, chỉ chọn những nơi đã trồng keo và rừng keo ở luân kỳ trước đã bị bệnh chết héo gây hại nặng, tỷ lệ cây bị bệnh trên 40%. Thiết kế đào hố kích thước (dài x rộng x sâu) 40 x 40 x 40cm, phơi ải 7-10 ngày, trộn 0,3kg phân NPK 5-10-3 và 2 kg phân chuồng hoai với đất rồi lấp hố. Mật độ trồng 1660 cây/ha, khoảng cách hàng cách hàng 3m, cây cách cây 2m. Bố trí thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên, lặp lại 4 lần, mỗi lần lặp trồng 10 cây/dòng. Đánh giá khảo nghiệm dòng vô tính sau 36 tháng, qua đó chỉ tuyển chọn những dòng keo lai và keo lá tràm hoàn toàn không có biểu hiện bị bệnh, đặc biệt là chết héo, có thân thẳng, cành nhỏ, năng suất vượt ít nhất 15% so với năng suất trung bình của khảo nghiệm.

Quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *C. manginecans* đã kết hợp được nhiều phương pháp chọn giống cây Lâm nghiệp hiện đại với sự cải tiến về trình tự thực hiện của các bước, cho phép rút ngắn thời gian thực hiện, giảm chi phí nhưng vẫn đảm bảo chọn lọc được các giống keo lai và keo lá tràm mới có khả năng chống chịu bệnh và có năng suất cao.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Quy trình theo sáng chế giúp nâng cao hiệu quả của quá trình chọn giống, đảm bảo chắc chắn chọn được các giống keo lai và keo lá tràm chống chịu tốt với nấm gây bệnh chết héo và có năng suất cao. Quy trình theo sáng chế giúp rút ngắn thời gian thực hiện và giảm chi phí.

Mặc dù các mô tả nêu trên chứa nhiều chi tiết cụ thể, chúng không được coi là giới hạn về phương án thực hiện sáng chế, mà chỉ nhằm mục đích minh họa một số phương án thực hiện được ưu tiên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình chọn giống keo lai và keo lá tràm chống chịu bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis manginecans* bao gồm:

- bước 1) chuẩn bị mẫu hạt bằng cách thu quả và xử lý quả, hạt từ các cây mẹ thuộc các dòng keo lai và keo lá tràm đã được chọn lọc, không bị sâu, bệnh hại, đặc biệt là không bị bệnh chết héo, có sinh trưởng tốt, thân thẳng, tán lá cân đối, cành nhỏ;

- bước 2) chuẩn bị cây giống bằng cách gieo các lô hạt thu từ các cây mẹ đã được chọn lọc, tiến hành gieo ươm riêng rẽ và mã hóa cho từng lô hạt;

- bước 3) sàng lọc sớm cây trội dự tuyển về tính chống chịu bệnh chết héo bằng cách gây bệnh nhân tạo nấm *Ceratocystis manginecans* cho toàn bộ các cây giống; lựa chọn những cây trội dự tuyển có khả năng chống chịu rất mạnh với nấm gây bệnh chết héo; phun thuốc hóa học có hoạt chất metalaxyl pha với trisiloxan ethoxylat lên toàn bộ tán lá, thân cây, gốc cây và bầu đất của các cây trội dự tuyển lựa chọn ở trên; phun nhắc lại 3 lần, mỗi lần cách nhau 5 ngày; Đục một lỗ có đường kính 0,3-0,4cm ở vị trí cách gốc cây 10-12cm, bỏ vỏ, đục một miếng thạch đường kính tương ứng có chứa sợi nấm *Ceratocystis manginecans* úp vào trong, đặt bông ẩm phía ngoài và dùng parafin băng lại; Sau 60 ngày tiến hành phân cấp tính chống chịu nấm gây bệnh;

- bước 4) khảo nghiệm các cây trội dự tuyển và chọn cây ưu việt bằng cách trồng khảo nghiệm các cây trội dự tuyển đã được chọn lọc ngoài hiện trường, sau 24 tháng chỉ tuyển chọn những cây ưu việt với các đặc điểm vượt trội về sinh trưởng và hoàn toàn không có biểu hiện bị bệnh chết héo;

- bước 5) nhân giống các cây ưu việt bằng cách cắt tạo chồi cho các cây ưu việt đã được chọn và nhân hom;

- bước 6) sàng lọc dòng vô tính, tuyển chọn giống chống chịu bệnh chết héo có năng suất cao bằng cách trồng khảo nghiệm dòng vô tính, trong đó chỉ sử dụng cây hom đã được nhân giống từ các cây ưu việt và đã được kiểm tra lại tính chống chịu bệnh chết héo; sau 36 tháng chỉ tuyển chọn những dòng keo lai và keo lá tràm hoàn toàn không có biểu hiện bị bệnh chết héo và có các đặc điểm vượt trội về sinh trưởng.