

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT
VIỆN KHOA HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM



ĐÀO NGỌC QUANG

NGHIÊN CỨU CƠ SỞ KHOA HỌC ĐỂ TUYỂN CHỌN
THÔNG NHỰA (*PINUS MERKUSII* JUNGH. ET DE VRIESE)
KHÁNG SÂU RÓM THÔNG (*DENDROLIMUS PUNCTATUS*
WALKER) VÀ CÓ SẢN LƯỢNG NHỰA CAO

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

Chuyên ngành đào tạo: Quản lý Tài nguyên rừng

Mã số: 62 62 02 11

HÀ NỘI – 2015

Công trình được hoàn thành tại:

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

Người hướng dẫn khoa học:

PGS. TS. Phạm Quang Thu

Phản biện 1: GS. TS. Nguyễn Thế Nhã

Phản biện 2: GS. TS. Phạm Văn Lâm

Phản biện 3: TS. Hoàng Thanh Lộc

Có thể tìm tài liệu luận án tại:

- Thư viện Quốc gia;
- Thư viện Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

MỞ ĐẦU

1.1. Tính cấp thiết của luận án

Thông là một trong những loài cây có giá trị kinh tế cao, ngoài gỗ cho xây dựng, làm giấy; nhựa thông còn được dùng trong nhiều ngành công nghiệp như sơn, vecni, vật liệu cách điện và các mặt hàng tiêu dùng khác. Về kinh tế, cây thông dễ trồng, sinh trưởng nhanh, biện pháp lâm sinh đơn giản, dễ áp dụng, trồng một lần cho thu nhập hàng năm, giá trị kinh tế cao, ổn định. Thân cây thông có thể sử dụng trong xây dựng, trong công nghiệp giấy, công nghiệp sản xuất ván nhân tạo. Về mặt xã hội, cây thông tạo công ăn việc làm, tăng thu nhập, cải thiện mức sống cho người dân, đặc biệt là người dân vùng trung du, miền núi. Cây thông còn có giá trị đặc biệt trong cơ cấu cây trồng vùng đồi do những đặc tính sinh thái đặc biệt thích ứng với điều kiện lập địa cần cỗi mà ngoài thông ra không thể trồng loài cây nào khác. Tuy vậy, sâu, bệnh hại cũng là đối tượng làm ảnh hưởng đến đời sống của cây trồng, giảm khả năng sinh trưởng, giảm năng suất rừng, thậm chí đã có những trận dịch làm chết hàng loạt cây con ảnh hưởng không nhỏ đến sản xuất lâm nghiệp.

Khi dịch SRT xuất hiện, chúng không chỉ gây thiệt hại về kinh tế do làm giảm quá trình sinh trưởng, giảm sản lượng nhựa... mà còn gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến cảnh quan môi trường. Về mặt kinh tế rừng, nếu bị nạn SRT phá hại thì việc chích nhựa thông phải ngừng lại trong vài năm. Đồng thời sản lượng rừng, lượng sinh trưởng hàng năm của rừng bị tổn hại rất nhiều.

Hiện nay, theo xu hướng chung để hướng tới xây dựng một môi trường sinh thái bền vững, nhiều nhà khoa học trên thế giới đã và đang nghiên cứu về việc phòng trừ sâu bệnh bằng biện pháp chọn giống kháng sâu bệnh. Trên thực tế trong một tổ hợp các cá thể cùng

loài sống trong cùng một điều kiện sinh thái có những cá thể bị sâu ăn ngược lại có những cá thể không bị ăn hoặc ít bị ăn. Điều đó cho thấy có thể trong cây đó chứa một chất hay phức hợp chất hóa học làm sâu không thích hoặc lá cây quá cứng làm giảm sự hấp dẫn với sâu... rất nhiều giả thuyết được đưa ra và để chứng minh được điều đó và tìm ra được cơ chế kháng sâu của các loài này là rất quan trọng.

Để có cơ sở khoa học trong việc chọn giống Thông nhựa kháng SRT cần tìm hiểu tính kháng SRT của Thông nhựa thông qua sự khác nhau giữa cây kháng và mẫn cảm với SRT về: (1) Đặc điểm hình thái, giải phẫu lá; (2) Các nhóm chất hóa học chính có trong lá; (3) Thành phần vi sinh vật nội sinh.

Xuất phát từ những lý do trên, luận án “Nghiên cứu cơ sở khoa học để tuyển chọn Thông nhựa (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) kháng Sâu róm thông (*Dendrolimus punctatus* Walker) và có sản lượng nhựa cao” đặt ra là rất cần thiết, có ý nghĩa cả về lý luận và thực tiễn.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu

1.2.1. Mục tiêu tổng quát

- Xác định được cơ sở khoa học và lý luận thực tiễn cho việc tuyển chọn Thông nhựa kháng Sâu róm thông và sản lượng nhựa cao.

1.2.2. Mục tiêu cụ thể

- Chọn được một số cá thể Thông nhựa kháng SRT và sản lượng nhựa cao.

- Bước đầu xác định được tính kháng SRT của các cá thể Thông nhựa kháng thông qua so sánh một số đặc điểm hình thái, đặc điểm cấu tạo lá, thành phần các hợp chất hóa học và thành phần các vi sinh vật nội sinh (VSVNS) cây Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT.

1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

1.3.1. Đối tượng nghiên cứu

- Sâu róm thông (*Dendrolimus punctatus* Walker).
- Các lâm phần Thông nhựa (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) tại Hà Trung - Thanh Hóa, Quỳnh Lưu - Nghệ An và Can Lộc - Hà Tĩnh.

1.3.2. Phạm vi nghiên cứu

Luận án tập trung đi sâu nghiên cứu về so sánh một số đặc điểm hình thái, đặc điểm cấu tạo lá, thành phần các hợp chất hóa học và thành phần các vi sinh vật nội sinh cây Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT.

1.4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án

1.4.1. Ý nghĩa khoa học

- Luận án là một công trình nghiên cứu khoa học đề cập một cách tương đối đầy đủ tính kháng SRT của Thông nhựa ở nước ta. Kết quả nghiên cứu của luận án sẽ mở ra hướng mới trong nghiên cứu chọn giống cây kháng sâu, đồng thời là cơ sở khoa học để bước đầu góp phần xác định tính kháng sâu của cây trồng.
- Luận án cung cấp những dẫn liệu khoa học về sự khác nhau đặc điểm hình thái, đặc điểm cấu tạo lá, thành phần các hợp chất hóa học và thành phần các vi sinh vật nội sinh cây Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT.

1.4.2. Ý nghĩa thực tiễn

- Kết quả nghiên cứu của luận án góp phần nâng cao hiệu quả rừng trồng Thông nhựa cho các tỉnh miền Trung Việt Nam, tạo điều kiện cho rừng trồng Thông nhựa sinh trưởng tốt, sản lượng nhựa cao và phát huy chức năng phòng hộ.

- Tạo nguồn giống Thông nhựa kháng SRT, có sản lượng nhựa cao phục vụ công tác trồng rừng, giảm chi phí trong việc phòng trừ SRT.

1.5. Những đóng góp mới của luận án

Đây là công trình đầu tiên nghiên cứu một cách có hệ thống, chi tiết về xác định tính kháng SRT của Thông nhựa ở Việt Nam.

- Xác định được 30 cá thể Thông nhựa kháng SRT tại 3 địa điểm nghiên cứu, đây là những cá thể có sản lượng nhựa vượt trội từ 16,87-74,55% so với trung bình lâm phần kháng và từ 122,29-302,76% so với trung bình lâm phần mẫn cảm.

- Bước đầu xác định được tính kháng SRT của các cá thể Thông nhựa:

+ Lá của những cây kháng có màu xanh đậm hơn, cứng hơn, kích thước lá cũng lớn hơn lá của những cây mẫn cảm.

+ Cây kháng có góc phân cành nhỏ (35-60 độ so với thân cây), ít cành, cành mọc chếch lên hình chữ Y; ít lá, lá cứng, ít rủ xuống, lá mọc tập trung đầu cành, rất ít lá mọc ở cành sơ cấp, tán cây thưa; cây rất ít nón quả (thậm chí không có quả), quả ít hạt; vỏ nứt sâu, màu xám đen.

+ Cây kháng có tỷ lệ chất Carene <D-3-> cao và tỷ lệ chất Pinene <a-> thấp hơn so với cây mẫn cảm. Tương quan giữa sản lượng nhựa và tỷ lệ chất Carene <D-3-> là tương quan thuận chặt.

- Số lượng chủng nấm và khuẩn phân lập được ở lá các cây Thông nhựa kháng lớn hơn rất nhiều so với cây mẫn cảm; Ở lá cây kháng mật độ bào tử của các chủng vi khuẩn cao hơn rất nhiều so với lá cây mẫn cảm, cao nhất là chủng KT17 ($8,6 \times 10^8$ CFU/gam), thấp nhất là chủng KT14 ($3,7 \times 10^5$ CFU/gam), ở lá cây mẫn cảm mật độ bào tử cao nhất là chủng KT11 ($1,3 \times 10^5$ CFU/gam) và thấp nhất là chủng KT19 ($4,3 \times 10^4$ CFU/gam).

- 42 mẫu Thông nhựa nghiên cứu được chia làm 3 nhóm lớn khác nhau về khoảng cách di truyền:

+ Nhóm I gồm 2 mẫu có khoảng cách di truyền so với nhau là 0,3 và so với hai nhóm còn lại là 0,35.

+ Nhóm II gồm 12 mẫu và được chia làm 2 phân nhóm.

- Nhóm III gồm 27 mẫu có khoảng cách di truyền so với nhau khoảng 0,49 và được chia làm 5 phân nhóm.

1.6. Cấu trúc của luận án

- ✓ Phần mở đầu (5 trang).
- ✓ Chương 1: Tổng quan vấn đề nghiên cứu (18 trang).
- ✓ Chương 2: Địa điểm, thời gian, nội dung và phương pháp nghiên cứu (24 trang).
- ✓ Chương 3: Kết quả nghiên cứu (63 trang).
- ✓ Chương 4: Kết luận, tồn tại và kiến nghị (3 trang).
- ✓ Danh mục các công trình của tác giả đã công bố liên quan đến luận án.
- ✓ Tài liệu tham khảo.
- ✓ Phần phụ lục.

Chương 1

TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Tổng quan tài liệu nghiên cứu

1.1.1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới

Sâu róm thông (*Dendrolimus punctatus* Walker) phân bố tương đối rộng từ các tỉnh phía Nam Trung Quốc đến miền Trung nước ta, ngoài ra còn một số loài SRT thuộc giống *Dendrolimus* như các loài *D. sibericus*, *D. pini*, *D. spectabilis* phân bố ở phía Bắc Trung Quốc và một số nước khác như Nga, Pháp.

Các tác giả đã nghiên, tổng kết và đưa ra 3 cơ chế kháng sâu hại của cây trồng như sau:

1. Cơ chế không ưa thích (*none preferent* hoặc *antixenosis*): Là khả năng của cây trồng làm cho côn trùng không ưa thích từ đó làm giảm khả năng đẻ trứng hay có những đặc điểm là cho côn trùng không thích ở, ăn hoặc đẻ trứng. Cơ chế không ưa này có liên quan đến nhiều thuộc tính hình thái sinh lý hoặc sinh hóa của cây chủ. Bao gồm những cây có những đặc điểm về hình dạng, độ cứng của lá, nõn; cây có nhiều gai, lá có nhiều lông... làm cho sâu không muốn tấn công.
2. Cơ chế kháng sinh (*antibiosis*): Lá, nõn, thân hoặc rễ cây có chứa nhóm chất kháng làm cho sâu không thích ăn, hoặc làm giảm tỷ lệ sống, sinh sản của sâu làm cho sâu không thể tồn tại và phát triển trên những cây có chứa nhóm chất này. Cơ chế kháng kháng sinh thường được tạo nên từ sản phẩm độc của cây trồng tiết ra, hoặc cũng có thể là hợp chất gây khó tiêu hóa cho côn trùng khi ăn.
3. Cơ chế chịu đựng (*tolerance*): Cây có khả năng hồi phục nhanh sau khi bị sâu phá hại, sự phá hại của sâu đối với những cây này không gây ra những thiệt hại lớn.

1.1.2. Tình hình nghiên cứu trong nước

Từ những năm 1940, SRT (*Dendrolimus punctatus* Walker) đã xâm nhập vào Việt Nam từ Trung Quốc, được ghi nhận xuất hiện ở Yên Dũng - Bắc Giang. Sau đó dịch SRT đã bắt đầu xuất hiện ở một số địa phương: Năm 1958, SRT bắt đầu gây nên dịch, ăn trụi lá khoảng 160 ha tại Núi Neo - Thanh Hóa, đến năm 1960 dịch xảy ra ở khu vực Cầu Cắm - Nghệ An. Do diện tích rừng trồng thông lớn (khoảng 300.000 ha) trên phạm vi rộng nên dịch SRT vẫn thường

xuất hiện và gây hại trên diện rộng. Nghiên cứu biện pháp phòng trừ SRT, về dự tính, dự báo được thực hiện từ năm 1967 (Lê Nam Hùng, 1990). Theo số liệu báo cáo của Truong (1990), dịch SRT thường xuyên xuất hiện và phá hại từ 8.000 đến 15.000 ha hàng năm, đặc biệt là các vùng có diện tích trồng thông lớn như Hương Khê - Hà Tĩnh; Hà Trung - Thanh Hóa; Sóc Sơn - Hà Nội; Hoàng Mai - Nghệ An.

Biện pháp chọn giống cây kháng sâu bệnh hại đã được nghiên cứu và triển khai ở nước ta ngay từ những năm cuối của thế kỷ 20 trong nông nghiệp (chọn tạo giống lúa chống rầy). Đối với cây rừng, việc chọn giống kháng bệnh được bắt đầu từ năm 1996.

Chương 2

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

2.1.1. Chọn các cá thể Thông nhựa kháng SRT và sản lượng nhựa cao

2.1.2. Nghiên cứu tính kháng SRT của Thông nhựa

- ✓ Sự khác biệt về đặc điểm giữa các cá thể Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT.
- ✓ Đánh giá phản ứng của SRT đối với các cá thể Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT trong phòng thí nghiệm.
- ✓ Phân tích sinh hóa các mẫu lá của các cá thể Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT.
- ✓ Xác định thành phần VSVNS cây Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT.
- ✓ Phân tích đa dạng di truyền nguồn gen cá thể Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT.

2.1.3. Đánh giá tính kháng SRT của các dòng, gia đình ở vườn vật liệu và khu khảo nghiệm hậu thế

- ✓ Xây dựng vườn vật liệu từ những cây con nhân giống sinh dưỡng kháng SRT.
- ✓ Xây dựng khu khảo nghiệm hậu thế từ hạt của những cá thể Thông nhựa kháng SRT tại 3 địa điểm thường xuyên xảy ra dịch SRT: Hà Trung - Thanh Hóa; Nam Đàn - Nghệ An; Can Lộc - Hà Tĩnh.
- ✓ Đánh giá mức độ bị hại của các dòng, gia đình trong vườn vật liệu và khu khảo nghiệm hậu thế.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp chọn cá thể Thông nhựa kháng SRT và sản lượng nhựa cao

- ✓ Lập 15 ô tiêu chuẩn tại 3 địa điểm trên (tại mỗi địa điểm thiết lập 5 ô tiêu chuẩn với diện tích mỗi ô tiêu chuẩn là 1.000 m²) để theo dõi tỷ lệ và mức độ bị hại do SRT liên tục trong thời gian 3 tháng (tháng 6, 7 và 8).
- ✓ Phân cấp mức độ bị hại cho từng cây trên ô tiêu chuẩn theo 5 cấp, với các chỉ tiêu như sau:

<u>Cấp hại</u>	<u>Chỉ tiêu phân cấp</u>
0	Cây khỏe, tán lá không bị hại (Cây kháng sâu)
1	<25% tán lá bị hại
2	25 - <50% tán lá bị hại
3	50 - <75% tán lá bị hại
4	≥75% tán lá bị hại (Cây mắc cảm với sâu)

Trên cơ sở kết quả phân cấp bị hại, xác định cấp bị hại cao nhất trong 3 tháng điều tra để tính toán các chỉ tiêu sau:

- ✓ Tỷ lệ cây bị sâu hại được xác định theo công thức:

- ✓ Chỉ số bị hại bình quân trong ô tiêu chuẩn được tính theo công thức:

Chỉ số bị sâu hại bình quân	$R < 1$	Kháng sâu
Chỉ số bị sâu hại bình quân	$1 \leq R \leq 2$	Bị hại nhẹ
Chỉ số bị sâu hại bình quân	$R > 2$	Mẫn cảm với sâu

2.2.1.1. Phương pháp chọn cá thể Thông nhựa kháng SRT và sản lượng nhựa cao

- ✓ Đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng ($D_{1.3}$, H_{vn}) của các cá thể Thông nhựa tuyển chọn và so sánh với trung bình lâm phần.
- ✓ Lượng nhựa thực tế của các cây được xác định bằng phương pháp đẻo máng, hứng nhựa chảy ra trong 24 giờ theo phương pháp nghiên cứu của Hà Huy Thịnh và Trần Cự (1997).
- ✓ Những cây có mức độ bị hại bằng 0 trong các ô tiêu chuẩn có chỉ số mức độ bị hại < 1 và đáp ứng các chỉ tiêu để lựa chọn cây trội theo Tiêu chuẩn ngành 04 TCN 147-2006 (cây trội cần có độ vượt so với trị số trung bình của đám rừng 25% về đường kính và 10% về chiều cao; có sản lượng nhựa vượt 15% sản lượng nhựa trung bình của đám rừng).

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu tính kháng SRT của Thông nhựa

- ✓ Mô tả đặc điểm hình thái cây: Góc phân cành, màu sắc vỏ, độ nứt vỏ và nhựa.
- ✓ So sánh một số đặc điểm hình thái lá như màu sắc, kích thước và độ cứng của lá.
- ✓ So sánh đặc điểm cấu tạo lá: từ mẫu lá thông cắt lát mỏng tại vị trí 1/3 phía đầu lá sau đó cho lên lam kính và quan sát các chỉ tiêu giải phẫu lá. Đo đếm kích thước của lớp cutin, biểu bì, hạ bì và nhu mô đồng hóa và so sánh giữa lá cây kháng với cây mẫn cảm.

- ✓ Sử dụng phương pháp truyền thống của côn trùng học trong gây nuôi SRT.
- ✓ Sử dụng hệ thống GC/MS với máy sắc ký khí HP6980 (Mỹ) nối ghép với detector khối phổ Agilent 5975N (Mỹ) để phân tích chính xác thành phần hóa học trong tinh dầu của các mẫu lá.
- ✓ Định danh VSVNS bằng giải trình tự.

2.2.3. Phương pháp đánh giá tính kháng SRT của các dòng, gia đình ở vườn vật liệu và khu khảo nghiệm hậu thế

- ✓ Xây dựng vườn vật liệu và khu khảo nghiệm hậu thế theo tiêu chuẩn ngành 04 TCN 147-2006.
- ✓ Phân cấp mức độ bị hại của các dòng, gia đình Thông nhựa; theo dõi tập tính của sâu trưởng thành và sâu non mới nở tương tự mục 2.2.2.

2.2.4. Phương pháp xử lý và phân tích số liệu nghiên cứu

- ✓ Phương pháp tính toán số liệu được thực hiện theo quy trình xử lý thống kê ứng dụng trong Lâm nghiệp với sự hỗ trợ của các phần mềm thống kê (DataPlus và Genstat, SPSS, Excel...).

Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chọn các cá thể TN kháng SRT và sản lượng nhựa cao

3.1.1. Điều tra, đánh giá tình hình gây hại của SRT

Trong số 15 ô tiêu chuẩn, chỉ có 5 ô tiêu chuẩn có chỉ số bị hại <1. Ở những ô tiêu chuẩn này có đa số số cây trong ô tiêu chuẩn có cấp bị hại bằng 0, tức là cây khỏe mạnh, không thấy sự xuất hiện của SRT ở cả 3 tháng điều tra.

3.1.2. Chọn các cá thể TN kháng SRT và sản lượng nhựa cao

Theo tiêu chuẩn chung thì cây trội được chọn là so với đám rừng xung quanh, tuy nhiên đây đều là những lâm phần lâu năm,

nhiều tuổi đã qua rất nhiều lần tia thưa và gãy đổ tự nhiên nên việc xác định cây trội gặp khá nhiều khó khăn. Chính vì vậy, tính độ vượt theo giá trị trung bình chung của ô tiêu chuẩn có những cây trội.

Kết quả đo đếm số liệu về sinh trưởng và sản lượng nhựa cho thấy trong tổng số 92 cây Thông nhựa dự tuyển có cấp bị hại bằng 0, chỉ có 30 cây đáp ứng được tiêu chuẩn chọn cây trội theo Tiêu chuẩn ngành 04 TCN 147-2006. Những cá thể được chọn là những cây trội có độ vượt so với trung bình của ô tiêu chuẩn (lâm phần kháng) từ 24,05-57,85% về đường kính đường kính thân cây ở vị trí 1,3m, từ 10,20-26,50% về chiều cao vút ngọn và có lượng nhựa cao hơn từ 16,87-74,55% so với trị số trung bình của lâm phần kháng.

Kết quả xác định lượng nhựa bằng phương pháp đẻo máng cho thấy những cá thể Thông nhựa được tuyển chọn cao hơn tới 122,29-302,76% so với trị số trung bình của lâm phần mẫn cảm. Đây đều là những cá thể chưa từng được ghi nhận là đã bị SRT gây hại, kể cả trong những trận dịch lớn nhất tại những khu vực này.

3.2. Nghiên cứu tính kháng SRT của Thông nhựa

3.2.1. Sự khác biệt về đặc điểm giữa cây Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT

3.2.1.1. Đặc điểm hình thái cây

Trong quá trình điều tra, chọn các cá thể Thông nhựa kháng SRT, tác giả quan sát thấy có sự khác biệt rõ rệt về hình thái bên ngoài giữa cây kháng và cây mẫn cảm.

Kết quả cho thấy giữa cây kháng và cây mẫn cảm có sự khác biệt rõ ràng về hình thái bên ngoài: cây kháng có góc phân cành nhỏ (35-60 độ so với thân cây), tạo thành hình chữ Y; trong khi đó cây mẫn cảm có góc phân cành lớn, chĩa ngang gần như vuông góc với

thân cây, kích thước các cành không đều nhau; lá cây kháng mọc tập trung ở đầu cành, tán lá thưa thớt.



Hình 3.1: Góc phân cành cây KH **Hình 3.2:** Góc phân cành cây MC

Lá cây mẫn cảm còn mọc rải rác đến tận gần gốc những cành thứ cấp, có xu hướng rủ xuống, tạo nên tán lá xum xuê hơn; vỏ của cây kháng nứt sâu, có màu xám đen, còn vỏ của cây mẫn cảm có màu nâu xám và vết nứt của vỏ nông; lúc mới khai thác nhựa của cây kháng có màu trắng vàng, nhựa của cây mẫn cảm lại có màu trắng đục. Khi đi điều tra ngoài thực địa sơ bộ có thể nhận ra được sự khác nhau giữa cây kháng và mẫn cảm với SRT thông qua các đặc điểm hình thái bên ngoài rất dễ quan sát được như: kích thước lá, độ cứng của lá, màu sắc lá và góc phân cành.

3.2.1.2. Đặc điểm hình thái lá

Kết quả cho thấy lá của những cây kháng SRT có màu xanh đậm hơn, cứng hơn lá của những cây mẫn cảm. Đồng thời, kích thước lá cũng lớn hơn rất nhiều so với lá cây mẫn cảm, dài hơn đến 31% (32,47 cm so với 22,27 cm), rộng hơn đến 33% (13,09 mm so với 8,8 mm). Khi nếm thử cho thấy lá cây kháng có vị chát hơn so với lá cây mẫn cảm.

3.2.1.3. Đặc điểm cấu tạo lá

Tiến hành giải phẫu lá Thông nhựa kháng và lá mẫn cảm với SRT nhận thấy có sự khác biệt về mặt cấu tạo ở cả ba loại lá: lá già, lá bánh tẻ và lá non, đặc điểm cấu tạo lá của cây Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT được thể hiện ở.

Kết quả chỉ ra rằng tầng cutin, tầng biểu bì, tầng hạ bì trên và dưới, gân lá của lá già của cây kháng có kích thước dày hơn so với lá già cây mẫn cảm, nhưng tầng nhu mô đồng hóa của cây mẫn cảm lại lớn hơn so với tầng nhu mô đồng hóa cây kháng. Tương tự, lá bánh tẻ và lá non cây kháng cũng có tầng cutin, tầng biểu bì, tầng hạ bì và gân lá lớn hơn so với cây mẫn cảm, nhưng nhu mô đồng hóa nhỏ hơn.

3.2.2. Đánh giá phản ứng của SRT đối với các cá thể Thông nhựa kháng SRT

3.2.2.1. Tính kháng SRT của các cá thể Thông nhựa

Với 30 lồng nuôi bằng lá của những cây kháng; có tới 17 lồng toàn bộ sâu non đã chết ngay sau khi trứng nở khoảng 2-3 ngày, chỉ có 13 lồng có sâu non phát triển đến giai đoạn nhộng, tuy nhiên số lượng sâu non phát triển đến giai đoạn nhộng cũng rất ít (22 nhộng). Trong khi đó số lượng sâu non phát triển đến giai đoạn nhộng ở 15 lồng nuôi bằng lá các cây mẫn cảm lại rất cao (330 nhộng, đạt 73,33%). Hơn nữa, thời gian phát dục của sâu non ở 13 lồng cây kháng ngắn hơn rất nhiều so với 15 lồng cây mẫn cảm (41,92 ngày so với 48,13 ngày); đồng thời trọng lượng nhộng ở 13 lồng nuôi lại nhỏ hơn so với 15 lồng cây mẫn cảm (1,12 gam so với 1,36 gam).

3.2.2.2. Tập tính của sâu trưởng thành

Kết quả theo dõi quá trình đẻ trứng của sâu trưởng thành trên lá của các cây kháng và mẫn cảm cho thấy không thấy xuất hiện trứng trên tất cả các lá của cây kháng, chỉ thấy xuất hiện trứng trên lá của cây mẫn cảm hoặc trên lưới của lồng nuôi.

Quan sát thấy rằng có một số sâu trưởng thành đã đậu trên lá cây kháng nhưng lại không đẻ trứng, sau đó chúng bay sang lá cây mẫn cảm hoặc lưới của lồng nuôi để đẻ trứng. Như vậy lá cây kháng đã ảnh hưởng đến sự đẻ trứng của sâu trưởng thành. Sâu trưởng thành đã đến đậu trên lá cây kháng nhưng do ở lá cây kháng có chất gì đấy (có thể là nhóm chất xua đuổi) đã xua đuổi sâu trưởng thành và sâu trưởng thành cảm thấy sẽ không đảm bảo nguồn thức ăn hoặc nguồn thức ăn không thích hợp cho thế hệ sau nên không đẻ trứng trên đó.

3.2.2.3. Tập tính của sâu non mới nở

Quá trình theo dõi tập tính của sâu non mới nở khi được nuôi bằng lá các gia đình ở khu khảo nghiệm cho thấy sau khi trứng nở sâu non chỉ ở lá cây kháng một thời gian rất ngắn, sau đó sâu non tự tìm nguồn thức ăn thích hợp bằng cách di chuyển đến lá cây mẫn cảm; theo dõi thêm thấy rằng những con sâu non không có khả năng di chuyển để tìm nguồn thức ăn cũng chỉ tồn tại được trong 2-3 ngày.

3.2.3. Phân tích sinh hóa các mẫu lá của các cá thể Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT

3.2.3.1. Các lớp chất chính (không phải thành phần tinh dầu)

Kết quả các phản ứng thử định tính cho thấy trong phần chiết nước của các mẫu đều có mặt nhóm chất tanin, flavonoit và saponin. Kết quả xác định các lớp chất chính (không phải thành phần tinh

dầu) chưa đủ cơ sở để phân biệt được sự khác nhau giữa các lớp chất có trong lá cây kháng và mẫn cảm với SRT

3.2.3.2. Thành phần hoá học của tinh dầu các mẫu lá bằng phương pháp sắc ký khí khối phổ

Kết quả phân tích cho thấy ở cả 3 địa điểm nghiên cứu, thành phần và hàm lượng các hợp chất thuộc nhóm terpene giữa các mẫu lá của cây kháng và mẫn cảm có sự khác nhau rõ rệt.

Ở cả 3 địa điểm nghiên cứu các mẫu lá cây kháng đều có thành phần nhóm chất Carene <D-3-> cao hơn hẳn so với mẫu lá cây mẫn cảm, đặc biệt là đối với 2 Nghệ An và Hà Tĩnh, tỷ lệ Carene <D-3-> trung bình ở cây kháng cao hơn tới 6 và 20 lần so với cây mẫn cảm ở 2 khu vực trên, ở 2 khu vực này các cây mẫn cảm đều có tỷ lệ Carene <D-3-> rất thấp (<1%), cá biệt chỉ có 2 cây NAĐC1 và NAĐC2 có tỷ lệ Carene <D-3-> là 12,46% và 6,53%.

Tất cả các cây kháng ở cả 3 địa điểm nghiên cứu đều có tỷ lệ Carene <D-3-> trên 20%, cá biệt có cây NA009, HT006, HT011 có tỷ lệ Carene <D-3-> khá cao (33,34%, 28,2% và 29,5%).

Đối với địa điểm Thanh Hóa, tỷ lệ Carene <D-3-> ở cả 2 loại cây kháng và mẫn cảm đều trên 15%, tuy nhiên tỷ lệ Carene <D-3-> trên cây kháng vẫn cao hơn so với cây mẫn cảm.

Có một sự trùng hợp khá thú vị là tất cả các cây kháng đều có tỷ lệ Pinene <a-> thấp hơn so với cây mẫn cảm (Thanh Hóa: 12,31% so với 18,23%; Nghệ An: 16,03% so với 30,49%; Hà Tĩnh: 13,73% so với 28,20%).

Từ kết quả đo đếm sản lượng nhựa và thành phần hóa học của tinh dầu các mẫu lá Thông nhựa cho thấy các cây kháng đều là những cây có sản lượng nhựa cao hơn so với cây mẫn cảm, đồng thời tỷ lệ Carene <D-3-> (δ -3-Carene) cao và tỷ lệ Pinene <a-> (α -

Pinene) thấp. Điều này trùng hợp với nghiên cứu của Lê Đình Khả và đồng tác giả (1995) khi nghiên cứu quan hệ giữa lượng nhựa và chất lượng nhựa ở cây Thông nhựa 14 tuổi tại Đại Lải - Vĩnh Phúc.

Theo phân cấp hệ số tương quan của Nguyễn Hải Tuất (2006), sản lượng nhựa của cả 3 địa điểm nghiên cứu đều tương quan thuận chặt với tỷ lệ chất Carene <D-3-> ($0,7 < |r| < 0,9$); trong khi đó tương quan giữa sản lượng nhựa và tỷ lệ chất Pinene <a-> đều là tương quan nghịch: hệ số tương quan r của địa điểm Nghệ An là tương quan chặt ($0,7 < |r| < 0,9$), hệ số tương quan r của địa điểm Thanh Hóa và Hà Tĩnh là tương quan tương đối chặt ($0,5 < |r| < 0,7$).

3.2.4. Thành phần VSVNS cây Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT

3.2.4.1. Thành phần nấm nội sinh

Tổng hợp các chủng nấm phân lập được ở lá các cây Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT cho thấy phân lập được 15 chủng nấm nội sinh, trong đó có những chủng chỉ xuất hiện ở lá cây kháng (NT1, NT2, NT4, NT7, NT11, NT12, NT14) hoặc cây mẫn cảm (NT6, NT10, NT15) nhưng cũng có một số chủng có mặt cả 2 loại cây (NT3, NT5, NT8, NT9). Đồng thời tần suất xuất hiện của các chủng nấm cũng khác nhau rõ rệt, như chủng NT1, NT7 chỉ xuất hiện ở 4 và 8 mẫu lá cây kháng, chủng NT15 chỉ xuất hiện ở 4 mẫu lá cây mẫn cảm; có những chủng chỉ thấy xuất hiện 1 lần ở lá cây kháng (NT11, NT13, NT14) hoặc ở lá cây mẫn cảm (NT10). Thành phần vi khuẩn nội sinh

3.2.4.2. Thành phần vi khuẩn nội sinh

Dựa vào đặc điểm khuẩn lạc trên môi trường nuôi cấy như màu sắc, mép khuẩn lạc, cách mọc... và hình thái bào tử trên kính

hiển vi, với tổng số 45 mẫu lá Thông nhựa thu tại 3 địa điểm nghiên cứu, phân lập được 19 chủng vi khuẩn nội sinh ký hiệu từ KT1 đến KT19.

Tổng hợp các chủng VK phân lập được từ lá của các cây Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT cho thấy phân lập được 19 chủng VK nội sinh, trong đó có 13 chủng chỉ xuất hiện ở lá cây kháng (KT2, KT4, KT5, KT6, KT7, KT8, KT10, KT12, KT13, KT14, KT16, KT17, KT18); 3 chủng chỉ xuất hiện ở lá cây mẫn cảm (KT11, KT15, KT19); và 3 chủng xuất hiện ở cả 2 loại cây (KT1, KT3, KT9). Đồng thời tần suất xuất hiện của các chủng nấm cũng khác nhau rõ rệt, như chủng KT2, KT8, KT10 và KT12 chỉ xuất hiện ở 5, 4, 4 và 5 mẫu lá cây kháng, chủng KT19 chỉ xuất hiện ở 3 mẫu lá cây mẫn cảm. Mật độ VK giữa các mẫu lá cây kháng và mẫn cảm cũng rất khác nhau. Ở cây kháng mật độ cao hơn rất nhiều, cao nhất là chủng KT17 ($8,6 \times 10^8$ CFU/gam), thấp nhất là chủng KT14 ($3,7 \times 10^5$ CFU/gam), trong khi đó ở cây mẫn cảm mật độ cao nhất cũng chỉ là $1,3 \times 10^5$ CFU/gam (KT11) và thấp nhất là $4,3 \times 10^4$ CFU/gam (KT19).

3.2.4.3. Đánh giá ảnh hưởng của VSVNS đến tập tính của sâu trưởng thành và sâu non mới nở

Theo dõi quá trình đẻ trứng của sâu trưởng thành sau 5 ngày vũ hóa thấy rằng có một số sâu trưởng thành đã đậu trên lá cây có phun dung dịch chứa bào tử nấm và khuẩn phân lập được từ những cây kháng (NT1, NT7, KT2, KT8, KT10, KT12) nhưng lại không đẻ trứng, sau đó chúng bay sang lá cây có phun dung dịch chứa bào tử nấm và khuẩn phân lập được từ những cây mẫn cảm (NT6, NT15, KT19) hoặc bình đối chứng (chứa nước) hoặc lưới của lồng nuôi để đẻ trứng

3.2.4.4. Giám định VSVNS bằng phương pháp sinh học phân tử

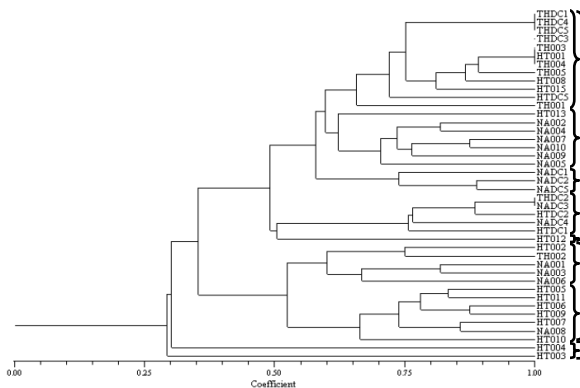
Các chuỗi ADN được so sánh với GeneBank thông qua giao diện tìm kiếm BLAST nucleotide-nucleotide đặt tại Trung tâm Thông tin Công nghệ sinh học Quốc gia Mỹ, thu được kết quả ở Bảng 3.17.

Bảng 3.17: Kết quả định danh VSVNS cây Thông nhựa

Ký hiệu chủng	Mã số trên Genbank	Độ tương đồng (%)	Tên khoa học
NT1	KJ780755.1	621/622 (99,8%)	<i>Perenniporia tephropora</i>
NT7	JQ900635.1	557/567 (98,2%)	<i>Bionectria ochroleuca</i>
KT2	KF979144.1	1380/1381 (99,9 %)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
KT8	CP010053.1	1391/1391 (100%)	<i>Bacillus subtilis</i>
KT10	DQ120522.1	1391/1392 (99,9%)	<i>Paenibacillus polymyxa</i>
KT12	CP008929.1	1386/1387 (99,9 %)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

3.2.5. Phân tích đa dạng di truyền nguồn gen các cá thể Thông nhựa kháng và mẫn cảm với SRT

Trên cơ sở dữ liệu của 42 mẫu Thông nhựa với 4 mỗi RAPD đa hình, xây dựng biểu đồ quan hệ di truyền thể hiện ở Hình 3.39.



Hình 3.39: Biểu đồ quan hệ di truyền giữa 42 mẫu Thông nhựa

Qua biểu đồ di truyền giữa các mẫu cho thấy quan hệ di truyền giữa các mẫu Thông nhựa tương đối thấp (hệ số tương đồng di truyền thấp nhất chỉ là 0,28). Tuy nhiên, có những mẫu Thông nhựa có mối quan hệ di truyền rất gần gũi và có thể coi như cùng một xuất xứ, như giữa mẫu THĐC1 với THĐC4, THĐC5; giữa mẫu THĐC3 với TH003, HT001, TH004; giữa mẫu THĐC2 với NAĐC3, hệ số tương đồng giữa các mẫu trong mỗi nhóm này đều bằng 1,0. Một số mẫu khác có mối quan hệ di truyền rất gần gũi như mẫu NA007 với mẫu NA010, giữa mẫu NAĐC2 với NAĐC5, giữa mẫu HT006 và HT009 có hệ số tương đồng di truyền lớn hơn 0,9.

Dựa vào biểu đồ di truyền, 42 mẫu Thông nhựa nghiên cứu được chia làm 3 nhóm lớn khác nhau về khoảng cách di truyền.

- ✓ Nhóm I gồm 2 mẫu HT004 và HT003 có khoảng cách di truyền so với nhau là 0,3 và so với hai nhóm còn lại là 0,35.
- ✓ Nhóm II gồm 12 mẫu và được chia làm 2 phân nhóm.
- ✓ Nhóm III gồm 27 mẫu có khoảng cách di truyền so với nhau khoảng 0,49. Nhóm này được chia làm 5 phân nhóm.

3.3. Đánh giá tính kháng SRT của các dòng, gia đình ở vườn vật liệu và khu khảo nghiệm hậu thế

3.3.1. Xây dựng vườn vật liệu

Từ những cây con nhân giống sinh dưỡng (ghép cành, chiết cành), tác giả đã tiến hành xây dựng một vườn vật liệu giống tại Trung tâm Khoa học Sản xuất Lâm nghiệp Đông Bắc Bộ (Đại Lải, Vĩnh Phúc). Tuy nhiên, những cây trội kháng SRT có đặc điểm là rất ít cành nên chỉ mới tiến hành ghép và chiết cành cho 18 cây trong tổng số 30 cây trội.

3.3.2. Xây dựng khu khảo nghiệm hậu thế

Quá trình theo dõi vật hậu học cho thấy các cây bố, mẹ tuyển chọn kháng SRT ở cả 3 địa điểm nghiên cứu đều phát triển nón đực và nón cái muộn hơn so với lâm phần từ 20-30 ngày. Cây kháng thường có ít nón quả và ít hạt nên khả năng sinh sản hữu tính không cao. Vì vậy những cây kháng SRT lại có rất ít quả, thậm chí có những cây không có quả (đặc biệt là những cây ở Nghệ An và Hà Tĩnh không thu được quả); tác giả chỉ thu được quả của 05 cây Thông nhựa kháng ở Thanh Hóa với số lượng rất ít. Số lượng cây con thu được từ hạt của những cây trội đã trồng 3 ha khu khảo nghiệm hậu thế tại 3 địa điểm thường xuyên xảy ra dịch SRT.

3.3.3. Sinh trưởng của các dòng, gia đình Thông nhựa

Thông nhựa là một trong những loài cây sinh trưởng chậm, khu khảo nghiệm mới trồng được 4-5 năm tuổi, có một số cây thậm chí chưa đạt được chiều cao 1,3 m nên mới tiến hành đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng như chiều cao vút ngọn (H_{vn}) và đường kính gốc (D_0) chứ chưa có số liệu về đường kính thân cây ở vị trí 1,3 m ($D_{1,3}$) cũng như thể tích cây và năng suất. Từ đó đưa ra số liệu tổng quát về sinh trưởng của các dòng, gia đình ở các địa điểm thí nghiệm.

Kết quả phân tích sinh trưởng của các dòng, gia đình Thông nhựa trong vườn vật liệu và khu khảo nghiệm hậu thế ở các địa điểm nghiên cứu cho thấy tỷ lệ sống của các gia đình sau 4, 5 tuổi là khá cao (Thanh Hóa: 82,6%; Nghệ An: 84,2%; Hà Tĩnh: 83,7%).

Kết quả phân tích cũng cho thấy giữa các dòng, gia đình Thông nhựa không có sự sai khác về các chỉ tiêu sinh trưởng (H_{vn} và D_0). Tuy nhiên, cá biệt có những cá thể sinh trưởng khá tốt, ví dụ ở Hà Tĩnh có cây đạt $H_{vn}=3,5$ m, $D_0=8,0$ cm.

3.3.4. Đánh giá tính kháng SRT của các dòng, gia đình Thông nhựa

3.3.4.1. Phân cấp mức độ bị hại của các dòng, gia đình Thông nhựa

Tác giả đã tiến hành điều tra phân cấp mức độ bị hại của các dòng, gia đình trong khu khảo nghiệm hậu thế và vườn vật liệu 2 lần trong năm (tháng 3 và tháng 10), đây là những thời điểm thường xảy ra dịch SRT ở các địa phương. Tuy nhiên ở cả 2 lần điều tra thì đều không thấy xuất hiện bất kỳ dấu hiệu phá hại nào của SRT. Mức độ bị hại của tất cả các cây điều tra đều bằng 0 (tức là cây khỏe mạnh bình thường, tán lá không bị hại).

3.3.4.2. Tập tính của sâu trưởng thành

Để kiểm tra quá trình đẻ trứng của sâu trưởng thành trên lá của các dòng và gia đình trong vườn vật liệu và khu khảo nghiệm, tiến hành thu lá của các cây, cắm những lá này vào bình nước và đặt trong lồng lưới (6 cây/lồng). Sau đó đặt ở mỗi lồng 10 cặp nhộng SRT.

Quá trình theo dõi tập tính của sâu trưởng thành sau 5 ngày vũ hóa cho thấy không xuất hiện trứng trên tất cả các lá của các dòng Thông nhựa ở vườn vật liệu (Vĩnh Phúc). Sâu trưởng thành sau khi vũ hóa không tìm đến các cành, lá các cây Thông nhựa kháng đặt trong lồng nuôi mà chỉ thấy xuất hiện sâu trưởng thành đậu trên lưới của lồng nuôi và đẻ trứng trên đó.

Đối với thí nghiệm sử dụng các cành, lá của các gia đình ở khu khảo nghiệm hậu thế ở 3 địa điểm (Thanh Hóa, Nghệ An và Hà Tĩnh) không xuất hiện trứng trên tất cả các lá của các gia đình Thông nhựa kháng. Sau khi vũ hóa sâu trưởng thành không tìm đến các cành, lá các cây Thông nhựa kháng đặt trong lồng nuôi để đẻ trứng mà chỉ thấy xuất hiện sâu trưởng thành đậu trên lưới của lồng nuôi

và đẻ trứng trên đó, có thấy xuất hiện một số trứng trên lá của cây đối chứng tuy với số lượng không nhiều, chỉ là vài chục quả/cây.

3.3.4.3. Tập tính của sâu non mới nở

Quá trình theo dõi tập tính của sâu non mới nở khi được nuôi bằng lá các gia đình ở khu khảo nghiệm cho thấy sau khi trứng nở sâu non chỉ ở lá cây kháng một thời gian rất ngắn, sau đó sâu non tự tìm nguồn thức ăn thích hợp bằng cách di chuyển đến lá cây mẫn cảm; theo dõi thêm thấy rằng những con sâu non không có khả năng di chuyển để tìm nguồn thức ăn cũng chỉ tồn tại được trong 2-3 ngày. Như vậy có thể nói rằng do đặc điểm của lá hoặc trong lá của những cây kháng có chất thuộc nhóm chất xua đuổi đã tác động đến sự quá trình đẻ trứng của sâu trưởng thành và sự ăn của sâu non mới nở.

Qua kết quả phân cấp mức độ phá hại của SRT và thí nghiệm theo dõi tập tính của sâu trưởng thành và sâu non đối với các dòng, gia đình cho thấy ở ngoài hiện trường những cây Thông nhựa trong khu khảo nghiệm hậu thế cũng như ở vườn vật liệu mới được 4-5 năm tuổi nên có thể chưa phải là nguồn thức ăn phù hợp đối với SRT. Tuy nhiên khi được nuôi trong phòng thí nghiệm với lượng thức ăn hạn chế sâu non vẫn không tìm đến những dòng, gia đình cây kháng để tìm nguồn thức ăn mà chỉ có một số sâu non đã cố gắng duy trì nòi giống bằng cách ăn ép buộc lá của những gia đình đối chứng (mẫn cảm với SRT).

Chương 4

KẾT LUẬN – TỒN TẠI VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

- Đã tuyển chọn được 30 cá thể Thông nhựa tại 3 địa điểm nghiên cứu kháng SRT và sản lượng nhựa vượt trội từ 16,87-74,55% so với

trung bình lâm phần kháng và từ 122,29-302,76% so với trung bình lâm phần mẫn cảm.

- Bước đầu xác định được tính kháng SRT của các cá thể Thông nhựa tuyển chọn:

Tính không ưa thích:

+ Cây kháng có một số đặc điểm khác biệt so với cây mẫn cảm: góc phân cành nhỏ (35-60 độ so với thân cây), ít cành, cành mọc chéch lên hình chữ Y; ít lá, lá cứng, ít rủ xuống, lá mọc tập trung đầu cành, rất ít lá mọc ở cành sơ cấp, tán cây thưa; cây rất ít nón quả (thậm chí không có quả), quả ít hạt; vỏ nứt sâu, màu xám đen.

+ Lá của cây kháng SRT có màu xanh đậm, cứng hơn lá của những cây mẫn cảm. Đồng thời, kích thước lá cũng to hơn rất nhiều so với lá cây mẫn cảm, dài hơn đến 31% (32,47 cm so với 22,27 cm), rộng hơn đến 33% (13,09 mm so với 8,8 mm).

+ Lá của cây kháng SRT có tầng cutin, tầng biểu bì và tầng hạ bì dày, tầng nhu mô đồng hóa mỏng.

Tính kháng sinh:

+ Một số nhóm chất chỉ thấy xuất hiện trong các mẫu lá kháng, nhưng không thấy xuất hiện trong mẫu lá các cây mẫn cảm: Thujene <a->, Sabinene, Terpinene <a->, Cymene <o-> và Terpinen-4-ol.

+ Cây kháng có tỷ lệ chất Carene <D-3-> cao và tỷ lệ chất Pinene <a-> thấp so với cây mẫn cảm. Tương quan giữa sản lượng nhựa và tỷ lệ chất Carene <D-3-> là tương quan thuận chặt.

- Số lượng chủng nấm và khuẩn phân lập được ở lá các cây Thông nhựa kháng với SRT lớn hơn rất nhiều so với lá các cây mẫn cảm (8 chủng nấm và 13 chủng khuẩn so với 3 chủng nấm và 3 chủng khuẩn). Ở mẫu lá cây kháng mật độ bào tử của các chủng khuẩn cao

hơn rất nhiều so với lá cây mẫn cảm, cao nhất là chủng KT17 ($8,6 \times 10^8$ CFU/gam), thấp nhất là chủng KT14 ($3,7 \times 10^5$ CFU/gam).

- Các mẫu Thông nhựa nghiên cứu có mức độ đa dạng di truyền cao, hệ số tương đồng dao động từ 0,28 đến 1,0. Trong 42 mẫu Thông nhựa nghiên cứu được chia làm 3 nhóm khác nhau về khoảng cách di truyền. Các nhóm có quan hệ di truyền với nhau thấp (hệ số tương đồng là 0,28).

- Khi nuôi SRT bằng lá các dòng, gia đình TN trong vườn vật liệu và khu khảo nghiệm, sâu trưởng thành không đẻ trứng trên tất cả các lá của các gia đình Thông nhựa kháng. Đồng thời, sâu non mới nở cũng chỉ ở lá cây kháng một thời gian rất ngắn, sau đó sâu non tự tìm nguồn thức ăn thích hợp bằng cách di chuyển đến lá cây mẫn cảm.

4.2. Tồn tại

- Mới xác định được 30 cây TN kháng SRT và sản lượng nhựa cao tại 3 địa điểm nghiên cứu, trên thực tế tại các địa phương này còn một số lâm phần có thể còn nhiều các cá thể Thông nhựa kháng SRT.

- Chỉ thu được quả của 05 cây Thông nhựa kháng ở Thanh Hóa với số lượng rất ít. Chính vì vậy số lượng gia đình ở khu khảo nghiệm hậu thế chỉ có 05 gia đình Thông nhựa kháng ở Thanh Hóa và 01 gia đình Thông nhựa đối chứng.

4.3. Kiến nghị

- Kết quả theo dõi vật hậu cho thấy các cây bố, mẹ kháng SRT ở cả 3 địa điểm nghiên cứu đều phát triển nón đực và nón cái muộn hơn so với lâm phần từ 20-30 ngày. Cây kháng thường có ít nón quả và ít hạt nên khả năng sinh sản hữu tính không cao, hệ số nhân giống bằng phương pháp này sẽ thấp. Do đó việc thu hạt phần và cất trữ hạt phần là cần thiết để phục vụ thí nghiệm thụ phấn có kiểm soát và có thể đầu quả phục vụ công tác trồng rừng.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. Đào Ngọc Quang và Lê Văn Bình (2009), Nghiên cứu xác định cơ chế kháng sâu róm thông (*Dendrolimus punctatus* Walker) của Thông nhựa (*Pinus merkusii* Jungh. & Vriese), *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Số 8, Trang 95-103.
2. Đào Ngọc Quang và Lê Văn Bình (2012), Nghiên cứu tuyển chọn và nhân giống Thông nhựa kháng sâu róm thông. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Công nghệ Lâm nghiệp miền Trung, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Trang 64-80.
3. Đào Ngọc Quang và Đặng Như Quỳnh (2014), Ảnh hưởng của vi sinh vật nội sinh cây Thông nhựa (*Pinus merkusii*) đến một số tập tính của Sâu róm thông (*Dendrolimus punctatus*), *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Số 4, Trang 3534-3544.
4. Đào Ngọc Quang, Lê Văn Bình, Ngô Thị Thùy Linh và Lê Thị Bích Thùy (2014), Đánh giá đa dạng di truyền nguồn gen các cá thể Thông nhựa một số vùng ở miền Trung Việt Nam bằng chỉ thị RAPD, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn - Số chuyên đề giống cây trồng vật nuôi*, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập 2, Trang 210-217.

