

Đặc san

Khoa học & Công nghệ

ISSN 1859 - 1949

NGHỆ AN

SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ NGHỆ AN



ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH NGHỆ AN

*Khát vọng
SÔNG LAM*

LỄ TRAO GIẢI

**CUỘC THI TÌM KIẾM TÀI NĂNG KHỞI NGHIỆP
ĐỔI MỚI SÁNG TẠO
TỈNH NGHỆ AN MỞ RỘNG NĂM 2021**

Nghệ An, ngày 26/11/2021

TECH OPEN
NGHỆ AN 2021

CÁC CƠ QUAN ĐỒNG TỔ CHỨC



Dấu ấn KH&CN Nghệ An giai đoạn 2016-2020

Bảo tồn nguồn gen bản địa, quý hiếm

**Khởi nghiệp đổi mới sáng tạo
gắn với phát triển bền vững**

Số 12 - 2021

Đặc san

Khoa học & Công nghệ

NGHỆ AN

SỐ 12-2021

Chịu trách nhiệm nội dung

ThS. Võ Hải Quang

Thư ký

ThS. Dương Văn

Ban biên tập

Lê Hiền
Huyền Trang
Trần Hoa

Hội đồng cố vấn

ThS. Trần Quốc Thành
ThS. Hoàng Nghĩa Nhạc
TS. Nguyễn Việt Hùng
CN. Phạm Xuân Cần
TS. Trần Xuân Bí

Chế bản điện tử

Doãn Hằng

Địa chỉ tòa soạn

75A, Nguyễn Thị Minh Khai,
TP. Vinh, tỉnh Nghệ An
Điện thoại: 0238.3564678
0238.3842471
0238.3564869
Fax: 0238.3566380
Website: www.ngheandost.gov.vn
Email: thongtinkhcnnghean@gmail.com

Số lượng: 1.000 cuốn, khổ 20,5 x 29cm, 68 trang.
GP số 117/GP-XBĐS của Cục Báo chí
ngày 22/10/2020
Chế bản điện tử tại Trung tâm Thông tin KH-CN
và Tin học Nghệ An.
In tại Công ty CP in Nghệ An. In và nộp lưu chiểu
tháng 12/2021.

Giá: 20.000đ

Nội dung số này

HOẠT ĐỘNG KH&CN

- ◆ Nghiên cứu sử dụng chế phẩm Neo-polymic.na xử lý môi trường nước nuôi tôm chân trắng 1
**Nguyễn Quang Huy, Ngô Thị Oanh, Nguyễn Thị Linh
Nguy Khắc Đức, Nguyễn Văn Khả**
- ◆ Bệnh do nấm Phytophthora gây hại trên cây cam ở Nghệ An 7
Hồ Thị Nhung, Nguyễn Hữu Hiền, Nguyễn Thị Thúy, Thái Thị Ngọc Lam
- ◆ Xác định ảnh hưởng của điều kiện nuôi cấy đến sinh trưởng, phát triển của chủng nấm đối kháng Chaetonium 12
Lê Minh Thanh, Nguyễn Thị Thu Hương, Nguyễn Thị Ngọc

NGHIÊN CỨU - TRAO ĐỔI

- ◆ Nhìn lại 5 năm thực hiện Nghị quyết 06 về phát triển khoa học và công nghệ 18
Tòa soạn
- ◆ Dấu ấn khoa học và công nghệ Nghệ An giai đoạn 2016-2020 27
Đoàn Anh Đào
- ◆ Hoạt động quản lý nhà nước Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng giai đoạn 2016-2020 31
Thái Thị Hồng Liên
- ◆ Nghệ An - Khởi nghiệp đổi mới sáng tạo gắn với phát triển bền vững 36
Viết Hùng, Dương Văn
- ◆ Kết quả bảo tồn, khai thác và phát triển nguồn gen bản địa, quý hiếm trên địa bàn tỉnh Nghệ An 41
Nguyễn Quang Huy
- ◆ Khai thác vốn văn hóa vào phát triển kinh tế thị trường vùng dân tộc thiểu số Nghệ An 47
Bùi Minh Hào

XỨ NGHỆ - ĐẤT VÀ NGƯỜI

- ◆ Người thầy của mấy vị thượng thư 55
Nguyễn Tâm Cần

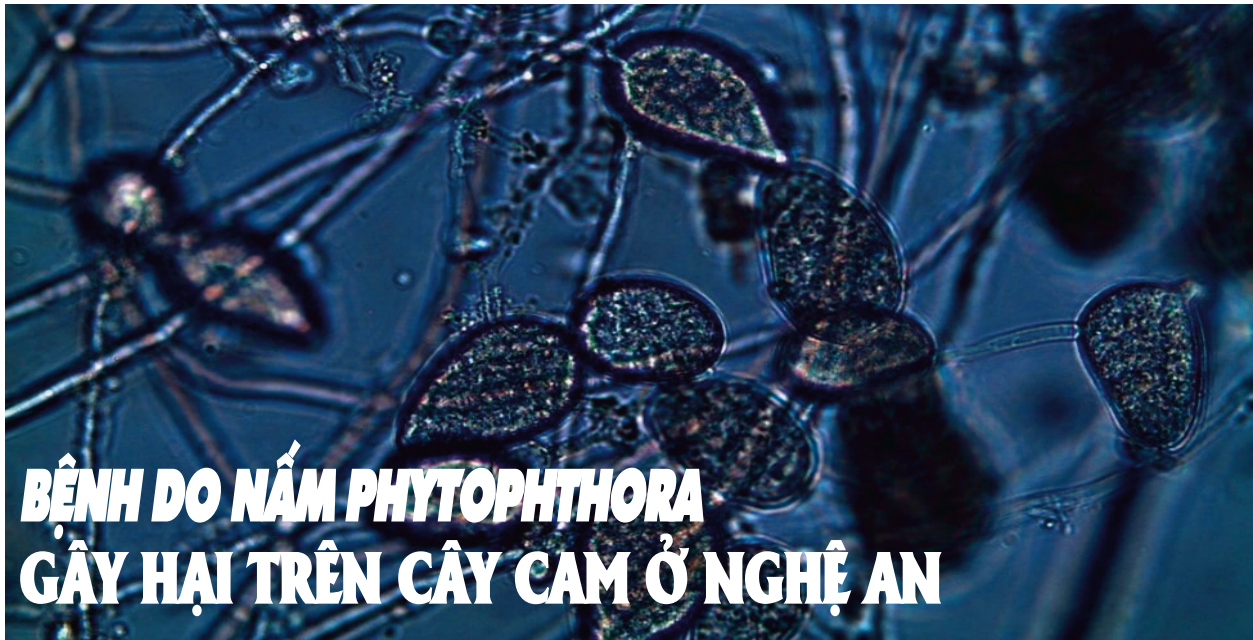
DOANH NGHIỆP CẦN BIẾT

PHỔ BIẾN KHKT

- ◆ Để sản xuất xuân 2022 giành thắng lợi lớn 61
Doãn Trí Tuệ

TIN KH&CN

64



BỆNH DO NẤM PHYTOPHTHORA GÂY HẠI TRÊN CÂY CAM Ở NGHỆ AN

■ Hồ Thị Nhung, Nguyễn Hữu Hiền
Nguyễn Thị Thúy, Thái Thị Ngọc Lam
Trường Đại học Vinh

Bệnh chảy gôm, thối rễ, thối quả do nấm *Phytophthora* là một trong những bệnh hại quan trọng đe dọa đến năng suất và sản lượng cây có múi trên khắp các vùng trồng cam trên thế giới (Verniere và cs., 2004). Các loài *Phytophthora* gây bệnh trên cây có múi gây mất năng suất lên đến 30% (Timmer và cs., 2000). Chúng lây nhiễm sang tất cả các bộ phận của cây, bao gồm rễ, thân, cành, lá và quả. Các bệnh chính do *Phytophthora* gây ra là thối rễ, nứt thân hoặc chảy gôm, thối nâu quả, bạc lá, và chết dần trên cây con. Khoảng 10 loài *Phytophthora* đã được báo cáo trên toàn thế giới, trong đó *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora citrophthora* và *Phytophthora palmivora* là những loài gây hại phổ biến nhất trên cây có múi (Graham và cs., 2000).

Trong phạm vi bài viết này, nhóm tác giả tổng hợp những nghiên cứu trong nước, trên thế giới và kết quả điều tra tại Nghệ An để bạn đọc có cái nhìn đầy đủ hơn về sự gây hại của nấm *Phytophthora* trên cây có múi nói chung và trên cây cam tại Nghệ An nói riêng.

1. Tác hại và phân bố của bệnh do nấm *Phytophthora* gây hại trên cây có múi

Trên thế giới, bệnh chảy gôm được phát hiện lần đầu tiên vào năm 1834, sau đó truyền lan và phát hiện thấy ở Bồ Đào Nha, Địa Trung Hải, châu Mỹ, châu Á. Bệnh gây hại nghiêm trọng trên cây con trong vườn ươm ghép và cây lớn ở vườn sản xuất. Cây bị bệnh chậm lớn, tàn lụi dần, năng suất giảm sút, dần dần cây vàng úa, lá rụng có thể khô chết. Loài nấm *P. nicotiana* được tìm thấy ở hầu hết các vườn ươm và vườn trồng cây

có múi ở Braxin (Averna, 1917). Bệnh *Phytophthora* được báo cáo ở Costa Rica vào đầu những năm 20 của thế kỷ 20. Vào những năm 50 nấm đã được phát hiện ở những vùng trồng cây có múi ở phía Đông và Nam bang Florida, Hoa Kỳ (Knorr, 1956).

Tại Việt Nam, 13 loài nấm *Phytophthora* đã được phát hiện trên các cây trồng nông nghiệp, đặc biệt nấm đã được phát hiện là những tác nhân gây hại quan trọng trên một số cây ăn quả và cây công nghiệp có giá trị cao như cam,

HOẠT ĐỘNG KH-CN

quýt, sầu riêng, hồ tiêu, cao su... (Đặng Vũ Thị Thanh và cs., 2004). Nấm *P. citrophthora* được phát hiện trên cây cam ở vùng đồng bằng sông Mekong vào năm 1950 (Roger, 1951). Năm 1970, nấm được phát hiện gây hại trên cây cam ở miền Bắc và miền Trung. Từ đó, bệnh đã nhanh chóng lan rộng ở tất cả các vùng trồng cây ăn quả có múi. Nấm *P. citrophthora* tấn công vào thân và quả, kết quả dẫn đến triệu chứng chảy gôm và thối quả. Bệnh phát triển nhanh vào mùa mưa và nghiêm trọng nhất là vào tháng 7, 8. Tháng 3/2002, tỷ lệ bệnh trên cây cam ở nông trường Cao Phong - Hòa Bình là 10% nhưng vào tháng 8 đã tăng lên 20-30%. Năm 2002, nấm *P. nicotiana* được phát hiện gây hại trên cây ăn quả có múi ở tỉnh Tiền Giang, nấm gây các triệu chứng sùi cành và chảy gôm (Đặng Vũ Thị Thanh và cs., 2004). Cũng trong năm 2002, trên các vùng trồng cây ăn quả có múi của tỉnh Lạng Sơn đã phát hiện được nấm *P. citricola* và loài *P. citrophthora* gây hại. Triệu chứng bệnh thể hiện rất rõ trong mùa mưa. Bệnh hại nặng ở các vườn cam kinh doanh từ 5 tuổi trở nên, các vườn trũng và các vườn có mật độ trồng cao, cây kém được vệ sinh chăm sóc (Nguyễn Kim Vân và cs., 2003). Kết quả điều tra cơ bản sâu bệnh hại trên cây có múi của Viện Bảo vệ thực vật trong những năm 2006-2010 đã

phát hiện được nấm *Phytophthora* gây hại trên cây có múi ở các vùng Hà Giang, Tuyên Quang, Phú Thọ, Hòa Bình, Nghệ An, Hà Tĩnh thuộc 2 loài *P. citrophthora* và *P. nicotiana*. Cả 2 loài nấm này đều được phát hiện trên cây cam, trên cây bưởi chỉ phát hiện được *P. citrophthora*, trên cây quýt và chanh chỉ phát hiện được *P. nicotiana* (Đặng Vũ Thị Thanh và cs., 2010).

Toàn tỉnh Nghệ An có hơn 6.000ha trồng cam, trong đó, gần 3.400ha đang cho thu hoạch. Thời điểm tháng 9/2020 và tháng 8-10/2021, nhiều vườn cam ở Quỳnh Hợp, Nghĩa Đàn, Tân Kỳ, Con Cuông, Yên Thành, Thanh Chương... xảy ra hiện tượng rụng quả hàng loạt. Năm 2020, nhiều vườn cam rụng từ 60-80% lượng quả trên cây, gây thiệt hại hàng trăm triệu đồng cho các hộ trồng. Những nguyên nhân khiến cam rụng hàng loạt được chỉ ra là bị nấm, bệnh greening; ngoài ra còn do chăm sóc, sóc sinh lý do thời tiết... (Chi cục BTVT, 2020). Năm 2021, kết quả điều tra cho thấy, hiện tượng rụng quả diễn ra mạnh sau các đợt mưa từ cuối tháng 8-10 ở các vườn cam trong tỉnh, với tỷ lệ rụng quả chiếm từ 5,4-35,2% số lượng quả trên cây. Đối với nguyên nhân gây thối rụng quả cam do nấm đã được nhóm nghiên cứu lấy mẫu và xác định là do hai loài nấm *Colletotrichum gloeosporioides* gây ra bệnh thán thư hại cam và loài *Phytophthora* spp. gây ra bệnh thối rụng quả cam. Trong đó, nấm *Phytophthora* spp. là nguyên nhân chính, xuất hiện phổ biến hơn so với nấm *C. gloeosporioides*.

Bên cạnh triệu chứng thối quả gây rụng do nấm *Phytophthora* như trên, thì nấm *Phytophthora* còn



Triệu chứng thối quả (a), thối rễ vàng lá (b, c), chảy gôm (d) trên cây cam Nghệ An do nấm *Phytophthora* và cấu trúc sinh bào tử và bào tử của nấm *Phytophthora* (e), bào tử động đang được giải phóng từ bọc bào tử (f)
(Nguồn ảnh: Hồ Thị Nhung và cs., 2021)

gây thối rữa và chảy gôm thân cành trên cây cam ở Nghệ An. Các kết quả thu thập mẫu rễ bị thối, thân bị chảy gôm và mẫu đất của cây bị bệnh, phân lập và kiểm chứng tác nhân gây bệnh bằng quy tắc Koch đã kết luận: một trong hai nguyên nhân do nấm gây ra thối rễ và chảy gôm trên cây cam tại Nghệ An là nấm *P. palmivora*. Triệu chứng vàng lá (do thối rễ) trên cây cam có xu hướng tăng dần từ giai đoạn sau thu hoạch đến giai đoạn ra các đợt lộc xuân và lộc hè, đỉnh điểm của bệnh thường rơi vào giai đoạn đầu mùa nóng khi cây đang vào giai đoạn ra lộc hè, sau đó có xu hướng giảm xuống khi cây vào giai đoạn phát triển quả và tăng lên sau mùa mưa vào cuối năm. Triệu chứng chảy gôm phát triển nhanh vào mùa mưa và nghiêm trọng nhất là vào tháng 8-10 hàng năm.

2. Các loại hình triệu chứng bệnh gây ra do nấm *Phytophthora* trên cây có múi

Triệu chứng điển hình của bệnh gây ra do nấm *Phytophthora* trên cây có múi được ghi nhận là chảy gôm trên thân, thối vỏ thân, nứt thân cành, thối rễ, quả bị thối nâu, cây suy tàn, chết dần.

Bệnh trên cây con: cây bị nấm *Phytophthora* có triệu chứng như phần thân có những vết màu đen, gốc cây teo nhỏ làm cho cây gãy rồi chết. Khi chẻ thân cây gãy ra thấy lõi cây có màu đen và nhiều nơi bị rỗng, về sau vết bệnh sẽ lan xuống gây thối rễ. Trong vườn ươm cây làm gốc ghép, bệnh có thể gây chết từng cây hoặc từng đám, đầu tiên rễ bị thối, gốc thân có những vết màu nâu đen rồi bị teo nhỏ lại, cây sẽ bị đổ gục, lá, cây héo vàng. Nếu trời mưa nhiều, ẩm độ cao cây sẽ bị thối chết.

Trên lá: vết bệnh đầu tiên là những đốm màu nâu trên mặt lá, vết bệnh lan nhanh trên lá bị nhiễm và các lá bên cạnh làm cho vườn ươm bị thành từng chòm. Sau đó lá bệnh có thể bị rụng, nếu mưa nhiều, độ ẩm cao, cây bệnh sẽ chết hàng loạt.

Trên quả: thông thường những quả gần mặt đất bị nhiễm bệnh nhiều nhất do dễ tiếp xúc với

nguồn bệnh. Trên quả có các vết bệnh hình tròn, màu nâu, từ từ lan rộng, vùng bị bệnh thối nhũn. Nếu nặng, quả bị bệnh sẽ rụng. Những quả mới bị xâm nhiễm hoặc bệnh còn nhẹ thì sẽ tiếp tục gây hại sau khi thu hoạch. Triệu chứng đầu tiên xuất hiện là sự biến đổi màu nhẹ của vỏ sang màu nâu nhạt. Tổn thương vỏ giống như bị úng nước, nhưng nhanh chóng chuyển sang mềm dần và có một màu nâu oliu. Trên vỏ các vùng nấm trắng phát triển, có thể nhìn thấy được, nấm xuất hiện nhanh trên bề mặt quả trong điều kiện ẩm ướt. Sau một thời gian xâm nhiễm và gây bệnh, quả bị mềm và rụng. Mầm bệnh *Phytophthora* có thể gây thối quả cam trong quá trình bảo quản.

Nứt thân cành, chảy gôm: triệu chứng xuất hiện ở vị trí thân giáp cổ rễ, đôi khi xuất hiện ở nơi cao hơn 50cm và trên cành. Tán lá trở nên thưa thớt, lá màu vàng, nhợt nhạt, thường có màu vàng dọc theo gân lá, cành non nhỏ và chết khô, trái đèo đẹt. Trên thân, cành xuất hiện các vết nứt kèm theo chảy mủ, vỏ cây bong ra, cây suy kiệt trầm trọng rồi chết. Triệu chứng đầu tiên của bệnh là những vết đốm chảy nhựa xung quanh thân chính, chỗ chảy nhựa thối ướt, bóc vỏ ra trong lớp gỗ có màu vàng lục, màu nâu rồi đen thâm lại. Cuối cùng, vỏ cây thâm đen khô và nứt ra, phần gỗ bên trong khô và cứng. Vết nhựa chảy lúc đầu có màu vàng trong, mềm ra, sau bị thâm đen và khô. Nấm xâm nhiễm vào giữa lớp vỏ và phần thân gỗ, tạo thành các vết màu nâu sẫm, phá huỷ mạch dẫn của vỏ và lớp mô phân sinh. Khi nhựa chảy ở góc (có mùi hôi), tán lá ngả màu vàng, gãy rụng lá hàng loạt. Nếu gặp thời tiết thuận lợi, bệnh sẽ phát triển gây chảy gôm bao quanh thân, cành, lá gây chết sớm cho cành hoặc cả cây.

Triệu chứng bệnh ở bộ phận dưới mặt đất: hệ thống rễ cây phát triển chậm, nếu đất bị ngập úng hoặc tiêu, thoát nước kém, rễ bị thối, nguồn bệnh có sẵn trong đất dễ dàng xâm nhập vào cây phát triển nhanh gây thối toàn bộ rễ, vỏ rễ bị thối mủn hoặc tuột ra khỏi rễ. Bộ rễ bị hư hại dẫn đến cây còi cọc, cành non bị chết, lá chuyển

sang màu vàng, hoa, quả bị rụng. Bệnh nặng, cây rụng hết lá và chết.

3. Đặc điểm của nấm *Phytophthora* và các yếu tố ảnh hưởng đến bệnh chảy gôm, thối rễ và thối quả do nấm *Phytophthora*

Nấm *Phytophthora* thuộc họ Pythiaceae, bộ Penoporale, lớp Oomycetes. Sợi nấm không màu, không vách ngăn, đơn bào, kích thước không đều, bọc động bào tử thường được gọi là bọc bào tử có nhiều hình dạng như oval, quả chanh yên... được hình thành trên cành bọc bào tử, trên đầu có núp hoặc không có núp, không màu, trong suốt. Nấm *Phytophthora* chủ yếu gây hại bên trong hoặc giữa các tế bào cây. Bào tử hình cầu hoặc hình thận có hai lông roi, di chuyển rất nhanh trong nước, nhiệt độ thích hợp để nấm sinh trưởng và phát triển từ 25-30°C, pH 6-7. *Phytophthora* sinh sản hữu tính bằng bao đực và bao trứng tạo bào tử trứng.

Nấm *Phytophthora* là loại tác nhân truyền qua đất điển hình, gây bệnh sống bán ký sinh. Chúng sản sinh ra các động bào tử có lông roi, đây chính là nguồn bệnh lây lan sang các cây khỏe. Động bào tử di chuyển dễ dàng trong đất ngập nước hoặc nhờ nước mưa bắn sang các cây khác để gây hại. Chính vì vậy, sau mỗi cơn mưa thì bệnh do *Phytophthora* phát sinh rất nhanh và lan truyền sang rất nhiều các nơi khác.

Nấm *Phytophthora* gây hại trên cây ăn quả có múi từ giai đoạn vườn ươm tới vườn sản xuất. Bệnh lan truyền nhanh từ vườn này sang vườn khác qua nguồn nước. Nhiệt độ cao kết hợp với điều kiện ẩm độ đất và không khí cao là điều kiện thích hợp cho nấm *Phytophthora* xâm nhiễm và gây bệnh cho cam quýt (Timmer và cs., 2000).

Bệnh do nấm *Phytophthora* hại trên gốc, thân, cành, quả rất nặng trên bưởi,

chanh, đào, quýt cảnh với thời gian tiềm dục ngắn 4-5 ngày. Các loài cam đường, cam canh, quýt đỏ Lạng Sơn, cam sành nhiễm bệnh nhẹ hơn. Tại Nghệ An, kết quả điều tra cho thấy giống cam Xã Đoài lòng vàng bị nhiễm bệnh do nấm *Phytophthora* chiếm tỷ lệ lớn nhất so với các giống cam V2, cam BH. Giống cam BH bị nhiễm nhẹ nhất.

Bệnh do nấm *Phytophthora* phát triển mạnh trong vụ xuân, vụ hè, vụ thu và giảm dần trong mùa đông. Bệnh gây hại trong vườn ươm, vườn quả kinh doanh 5-10 tuổi trồng trên vùng đất trũng, ẩm ướt, trồng mật độ dày, cây không cắt tỉa, tạo tán. Tại Nghệ An, bệnh phát sinh mạnh vào cao điểm các đợt mưa lớn từ tháng 8-10.

Các loài côn trùng hại rễ cam cũng có thể làm tăng mức độ nghiêm trọng của tổn thương thối rễ và dẫn đến số lượng mầm bệnh cao hơn trong thân rễ cây cam (Graham, 2000).

Nguồn bệnh của nấm *Phytophthora* chủ yếu tồn tại trong đất, tàn dư cây bệnh. Nguồn bệnh này được truyền lan nhờ gió, nước.

4. Quản lý dịch bệnh gây ra do nấm *Phytophthora* trên cây có múi

Để quản lý hiệu quả bệnh do *Phytophthora* gây ra trên cây có múi cần phải sử dụng tổng hợp các biện pháp để tiết kiệm chi phí và hạn chế sử dụng thuốc bảo vệ thực vật.

Chọn đất trồng cam thích hợp, cao ráo, thoát nước nhanh. Không để úng đọng nước ở vườn ươm và vườn quả. Điều kiện ngập úng làm tích tụ các quần thể *Phytophthora* trong đất, làm tăng nguy cơ nhiễm bệnh.

Vệ sinh vườn cam, dọn sạch tiêu hủy quả bệnh, cắt tỉa tạo tán thoáng, thông gió. Cắt tỉa bỏ cành bệnh sớm, chăm sóc bón phân đầy đủ, cân đối.

Sử dụng các giống cây có múi và gốc ghép kháng hoặc chịu được nấm bệnh *Phytophthora*. Giống chống bệnh làm gốc ghép như chấp, cam đắng... cho thấy khả năng kháng hoặc chống chịu được với nấm *Phytophthora*.

Các loại thuốc trừ nấm chứa các hoạt chất như Metalaxyl, fosetyl-Aluminium, Mancozeb, thuốc trừ nấm gốc đồng, hỗn hợp Phosphonates đã được sử dụng để phòng trừ bệnh do nấm *Phytophthora* gây hại trên cam. Phần lớn Phosphonates được sử dụng tiềm

vào cây để phòng trừ bệnh *Phytophthora* cho những cây ăn quả lâu năm rất có hiệu quả. Bệnh sẽ được hạn chế được trong một năm và có thể làm giảm nguồn bệnh sẵn có trong năm tiếp theo. Fosetyl-Aluminium phun cây và quét thuốc vào chỗ bị bệnh ở gốc, thân. Để phòng trừ nấm *Phytophthora*, có thể tưới 4-5 lít dung dịch oxytchloride đồng 50WP (pha 4g/1 lít nước) vào đất sau khi đã hủy bỏ những cây bị bệnh và bộ rễ của chúng... Việc áp dụng thuốc hóa học phòng trừ nấm *Phytophthora* được khuyến cáo ít nhất 2 lần trong một năm, thời điểm sau khi thu hoạch và trước mùa mưa. Phương pháp ứng dụng bao gồm bón đất (tưới đẫm đất) và bón lá (phun tán cây). Bệnh thối rụng quả cam do nấm *Phytophthora* có thể được kiểm soát bằng cách sử dụng thuốc diệt nấm có hoạt chất kể trên tiếp xúc hoặc toàn thân trên lá. Phòng trừ hóa học thường dẫn đến hình thành các chủng nấm bệnh kháng thuốc và không thể diệt trừ hoàn toàn nấm *Phytophthora* khỏi vườn cây ăn quả có múi, do đó luôn phải kết hợp với các biện pháp khác.

Chế phẩm sinh học dùng các vi sinh vật đối kháng từ đất có thể kích thích hệ vi sinh vật có ích trong đất, đồng thời bảo vệ cây trước sự tấn công của bệnh thối rễ, chảy gôm cây có múi. Queiroz *et al.* (2006) đã sử dụng mẫu vi khuẩn *Serratia marcescens* R-35 được phân lập từ vùng rễ của cây có múi để phòng chống bệnh thối rễ cây có múi, đã làm giảm 50% tỷ lệ cây bị bệnh trong thí nghiệm nhà lưới và đồng thời kích thích sự phát triển của cây. Nhiều loài vi khuẩn đối kháng khác như *Pseudomonas* spp., *Agrobacterium* sp., *Bacillus subtilis* cũng đã được chứng minh khả năng phòng chống bệnh thối rễ cây có múi. Tuy nhiên, hiệu quả của chế phẩm vi sinh vật đối kháng thường mang tính đặc hiệu riêng và phụ

thuộc rất nhiều vào hệ sinh thái. Các vùng sinh thái khác nhau sẽ dẫn đến hiệu quả của vi sinh vật đối kháng cũng khác nhau. Hiện tại, Việt Nam đã có một số công bố về việc sử dụng nấm, vi khuẩn đối kháng để phòng trừ *Phytophthora* gây bệnh thối rễ, chảy gôm cây có múi nói riêng và trên các đối tượng cây trồng khác nói chung. Một số chế phẩm như: Tricô DHCT, Ketomium... đang được sử dụng rộng rãi.

Như vậy, để quản lý bệnh *Phytophthora* gây hại trên cây có múi, cần quản lý thoát nước tốt để tránh lây nhiễm từ vùng này sang vùng khác, sử dụng giống cây kháng nấm, tăng cường hoạt động của các vi sinh vật trong đất và kết hợp biện pháp hóa học hợp lý./.

Tài liệu tham khảo:

- Đặng Vũ Thị Thanh, Mai Văn Quân, Vũ Duy Hiện, Lê Thị Thanh Thủy, Trịnh Xuân Hoạt, Đặng Đức Quyết, Nguyễn Thị Mai Chi, Ngô Gia Bôn (2010), Báo cáo điều tra cơ bản bệnh hại cây trồng từ năm 2006-2010.
- Nguyễn Kim Vân, Nguyễn Thị Thông (2003), Một số nghiên cứu về bệnh chảy gôm (*Phytophthora* spp.) hại cây có múi, Kỷ yếu hội thảo bảo vệ thực vật quốc gia, NXB Nông nghiệp, Hà Nội. tr 22-27.
- Averna-Saccá R (1917), *Moléstias da laranjeira*, Bol Agr (18). pp. 334 - 346
- Graham J. H., and J. A. Menge (2000). "Phytophthora-induced diseases". Compendium of Citrus Diseases, 2nd ed. LW Timmer, SM Garnsey, and JH Graham (eds.). APS Press, St. Paul, MN. pp. 12-15.
- Knorr L. C. (1956). *Progress of citrus brown rot in Florida, a disease of recent occurrence in the State*. Plant Dis. Rep. Vol (40). pp. 772-774.
- Queiroz B. P. V. D. and I. S. D. Melo (2006). *Antagonism of Serratia marcescens towards Phytophthora parasitica and its effects in promoting the growth of citrus*. Brazilian Journal of Microbiology. Vol 37(4). pp. 448-450.
- Roger L. (1951). Genre *Phytophthora*. *Phytopathologie des pays chauds*. Paris, Paul Lechevalier. Vol 1. pp. 627-698.
- Timmer L. W., S. E. Zitko, T. R. Gottwald and J. H. Graham (2000). *Phytophthora Brown Rot of Citrus: Temperature and Moisture Effects on Infection, Sporangium Production and Dispersal*. Plant disease. Vol 84 (2). pp. 157-163.
- Vernière C., S. Cohen, B. Raffanel, A. Dubois, P. Venard and F. Panabières (2004). *Variability in Pathogenicity among Phytophthora spp. Isolated from Citrus in Corsica*, Journal of Phytopathology. 152 (8-9). pp. 476-483.
- <https://vnexpress.net/nghe-an-ly-giai-nguyen-nhan-cam-rung-hang-loat-4166820.html>.