

KHẢ NĂNG SỬ DỤNG TỔ HỢP VI SINH VẬT ĐỐI KHÁNG CB-1 PHÒNG TRỪ BỆNH THỐI RỄ CHẢY GÔM DO NẤM *Phytophthora* TRÊN CÂY ĂN QUẢ CÓ MÚI TẠI CAO BẰNG

Nguyễn Nam Dương¹, Hà Minh Thanh¹, Nguyễn Thị Bích Ngọc¹,
Ngô Thị Thanh Hương¹, Vũ Duy Minh¹, Hà Việt Cường², Phạm Bích Hiền^{3*}

TÓM TẮT

Tổ hợp vi sinh vật đối kháng CB-1 được sử dụng để đánh giá khả năng kiểm soát nấm *Phytophthora*, hạn chế bệnh thối rễ, chảy gôm gây hại trên cây ăn quả có múi ở Cao Bằng. Sau 6 tháng xử lý với CB-1, hiệu lực kiểm soát nấm *Phytophthora* (đạt 73,1% trên cây cam, 57,9% trên cây quýt) tương đương hiệu lực của một số chế phẩm sinh học đang được khuyến cáo sử dụng phòng trừ bệnh cây (Phyto-M, Actinovate 1SP, SH-BV1 và Trico ĐHCT). Sau 9 tháng xử lý vườn quýt bị nhiễm bệnh ở mức nhẹ, hiệu quả phòng trừ nấm bệnh của CB-1 đạt 71,8%. CB-1 ủ với phân hữu cơ rôi bón trực tiếp hay hòa nước tưới cho cây 3 lần vào các thời gian sau khi thu hoạch, trước và sau mùa mưa có hiệu quả phòng trừ bệnh đạt 79,3%. Sử dụng CB-1 kết hợp với cắt tỉa, vệ sinh vườn và bón phân hợp lý cho hiệu quả hạn chế nấm cao nhất.

Từ khóa: Cây ăn quả có múi, nấm *Phytophthora*, bệnh thối rễ chảy gôm, tổ hợp vi sinh vật đối kháng

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh thối rễ, chảy gôm do nấm *Phytophthora* là một trong các bệnh gây hại nghiêm trọng nhất trên các loại cây ăn quả. Nấm gây hại trên các bộ phận và trong suốt thời gian sinh trưởng của cây đặc biệt là trong điều kiện nóng ẩm, khi bị bệnh cây sinh trưởng kém, bệnh nặng dẫn đến cây rụng lá, héo rũ và chết (Đặng Vũ Thị Thanh và *ctv.*, 2004; Graham and Feichtenberger, 2015).

Bệnh thối rễ, chảy gôm có thể làm giảm năng suất cây ăn quả có múi từ 15 - 20% đồng thời làm giảm chất lượng quả. Trong nhiều năm, việc phòng chống bệnh do nấm *Phytophthora* chủ yếu là sử dụng gốc ghép chống chịu bệnh cùng với các loại thuốc hóa học vì mang lại hiệu quả nhanh chóng trong trường hợp bệnh phát triển mạnh (Phạm Thị Ngọc Dung và *ctv.*, 2015; Nguyễn Thị Bích Ngọc và *ctv.*, 2016). Do tác nhân gây bệnh tồn tại dưới dạng bào tử trong đất và tàn dư trong quá trình canh tác nên sử dụng thuốc hóa học không đem lại hiệu quả lâu dài mà còn dẫn đến các tác động xấu đối với môi trường. Phòng trừ bệnh tổng hợp là biện pháp quản lý hiệu quả nhất đối với bệnh do nấm *Phytophthora* gây ra trên cây trồng do có sự kết hợp chặt chẽ giữa các yếu tố cơ bản để quản lý bệnh đó là: kỹ thuật canh tác, tạo giống kháng, phòng trừ sinh học, phòng trừ hóa học trong đó xu

thế phòng trừ sinh học được quan tâm nghiên cứu (David and André Drenth, 2004; Hà Minh Thanh và *ctv.*, 2013).

Kế thừa các kết quả của Viện Bảo vệ thực vật trong nghiên cứu phân lập, tuyển chọn, định danh và xây dựng quy trình tạo tổ hợp vi sinh vật CB-1 đối kháng với nấm *Phytophthora*, nhóm nghiên cứu thực hiện đánh giá khả năng sử dụng tổ hợp vi sinh vật đối kháng CB-1 trong phòng chống bệnh thối rễ, chảy gôm trên cây ăn quả có múi tại Cao Bằng nhằm đưa ra các biện pháp quản lý bệnh an toàn và hiệu quả các loại cây ăn quả có múi đặc sản của địa phương cũng như phục vụ sản xuất bền vững cho các vùng trồng cây ăn quả có múi ở Việt Nam.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, đối tượng nghiên cứu

Một số vườn cam quýt tại tỉnh Cao Bằng (vườn quýt 10 tuổi tại huyện Trà Lĩnh; vườn cam 7 - 8 tuổi tại huyện Trưng Vương, và vườn cam 10 tuổi tại huyện Hòa An).

Ba loài nấm *Phytophthora palmivora* Phyt-01; *Phytophthora nicotianae* Phyt-03 và *Phytophthora citrophthora* M2 gây bệnh thối rễ chảy gôm trên cây ăn quả có múi tại Cao Bằng do Viện Bảo vệ thực vật phân lập và định danh.

¹ Viện Bảo vệ thực vật;

² Học Viện Nông nghiệp Việt Nam;

³ Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam;

* Tác giả liên hệ: E-mail: bichhienvaas@gmail.com

Các chế phẩm phòng trừ nấm bệnh cây gồm: Trico ĐHCT của Trường Đại học Cần Thơ; Actinovate 1SP (*Streptomyces lydicus* WYEC 108), SH-BV1; Phyto-M của Viện Bảo vệ thực vật. Tổ hợp vi sinh vật đối kháng CB-1 (sau đây gọi tắt là CB-1) phòng trừ bệnh thối rễ chảy gôm trên cây ăn quả có múi do Viện Bảo vệ thực vật nghiên cứu, thử nghiệm có thành phần gồm: *B. amyloliquefaciens* (15%), *B. methylophilicus* (15%), *Streptomyces misionensis* (20%), *Trichoderma harzianum* (40%), mật độ 10^8 CFU/g/mỗi loại VSV, và saponin (10%). Thuốc bảo vệ thực vật: Aliette 80WP, Rhidomil gold 68WP; Vidoc 80WP; Agri-fos 400; phân bón N, P, K, phân chuồng, dụng cụ và vật liệu thí nghiệm cần thiết khác.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp xác định tác nhân gây bệnh: Xác định nấm *Phytophthora* từ mẫu bệnh theo phương pháp môi bẫy cánh hoa hồng của Erwin & Ribberio (1996); Drenth & Sendall (2001).

- Đánh giá khả năng kiểm soát nấm *Phytophthora* của CB-1 trong nhà lưới: Thí nghiệm trong điều kiện cây trồng trong nhà lưới tại Viện Bảo vệ thực vật gồm 4 công thức (CT) trên nền đất nhiễm 3 chủng nấm *Phytophthora palmivora* Phyt-01; *Phytophthora nicotianae* Phyt-03 và *Phytophthora citrophthora* M2. CT đối chứng (ĐC) không xử lý CB-1 và 3 CT xử lý đất trồng với CB-1 ở các mức liều lượng: 2,5; 5 và 10 g CB-1/chậu, thí nghiệm 3 lần nhắc lại. Xác định tỷ lệ mỗi bẫy nhiễm 3 loại nấm *Phytophthora* ở thời điểm sau 1 và 3 tháng xử lý, tính hiệu lực phòng trừ (%) thời điểm sau 3 tháng xử lý.

- Đánh giá khả năng kiểm soát nấm *Phytophthora* của CB-1 và chế phẩm sinh học ngoài vườn: Thí nghiệm thực hiện trên vườn cam 7 - 8 năm tuổi tại xã Trưng Vương, huyện Hòa An và vườn quýt Trà Lĩnh gồm 6 (CT): ĐC và 5 CT được xử lý với chế phẩm Actinovate 1SP; SH-BV1; Trico ĐHCT; Phyto-M và CB-1. Theo dõi tỷ lệ mỗi bẫy bị nhiễm nấm 3, 6 tháng sau xử lý, hiệu lực phòng trừ sau 6 tháng, đánh giá năng suất quả của các CT thí nghiệm.

Thí nghiệm được thực hiện trên vườn quýt Trà Lĩnh, Cao Bằng gồm 6 CT, 3 lần nhắc lại gồm ĐC và 5 CT được xử lý với chế phẩm Actinovate 1SP; SH-BV1; Trico ĐHCT; Phyto-M và CB-1. Theo dõi tỷ lệ bệnh (TLB%) sau 3, 6 tháng xử lý, tính hiệu lực

phòng trừ sau 6 tháng, đánh giá năng suất quả của các công thức thí nghiệm.

- Đánh giá khả năng kiểm soát nấm *Phytophthora* của CB-1 và thuốc BVTV ngoài vườn.

Thử nghiệm diện hẹp được bố trí trên vườn quýt 10 năm tuổi tại xã Quang Hán, huyện Trà Lĩnh với 06 CT, mỗi CT 10 cây, 3 lần nhắc lại gồm ĐC và 5 CT được xử lý với 4 loại thuốc bảo vệ thực vật gồm Aliette 80WP, Rhidomil gold 68WP, Vidoc 80WP, Agri-fos 400 và với CB-1. Theo dõi chỉ số bệnh (CSB%) ở trước và sau xử lý, tính hiệu quả phòng trừ sau 4 và 9 tháng.

Hiệu lực phòng trừ trên đồng ruộng tính theo công thức Henderson-Tilton:

$$HQPT (\%) = [1 - (T_a \times C_b) / (C_a \times T_b)] \times 100.$$

Trong đó: T_b : CSB% ở công thức TN trước xử lý; T_a : CSB% ở công thức TN sau xử lý; C_b : CSB% ở công thức ĐC trước xử lý; C_a : CSB% ở công thức ĐC sau xử lý. CSB: chỉ số bệnh.

- Đánh giá khả năng kiểm soát nấm *Phytophthora* của CB-1 ở các thời điểm xử lý khác nhau: Thử nghiệm diện rộng gồm 04 CT trên vườn quýt Trà Lĩnh 10 tuổi, mỗi CT 30 cây, thu 5 điểm/CT, mỗi điểm thu 03 mẫu đất xung quanh tán cây. Xác định tỷ lệ mẫu bẫy được nấm ở 1, 3 và 6 tháng sau xử lý; tính hiệu lực phòng trừ nấm bệnh.

- Đánh giá khả năng kiểm soát nấm *Phytophthora* của CB-1 bằng các phương pháp sử dụng khác nhau: Thử nghiệm diện rộng gồm 04 CT trên vườn trồng quýt Trà Lĩnh 10 tuổi, mỗi CT 30 cây, thu 5 điểm/CT, mỗi điểm thu 03 mẫu đất xung quanh tán cây. Xác định tỷ lệ mẫu bẫy được nấm ở 1, 3 và 6 tháng sau xử lý; tính hiệu lực phòng trừ nấm bệnh.

- Đánh giá khả năng kiểm soát nấm *Phytophthora* của CB-1 kết hợp với bón phân: Thí nghiệm bố trí tại Hòa An, trên vườn cam Trưng Vương 8 tuổi gồm 4 CT: CT1: 50 kg phân chuồng + nền nông dân (2,0 kg NPK/cây); CT2: (50 kg phân chuồng + 1,1 kg urê + 1,4 kg lân supe + 0,6 kg KCl + 2 kg vôi bột)/cây được bón theo năng suất vụ trước tương đương 30 kg quả/cây; CT3: CT 2 + chế phẩm CB-1; CT4: Đối chứng (nền nông dân: 2,0 kg NPK/cây). Mỗi CT 05 cây, 3 lần nhắc lại. Theo dõi tỉ lệ bệnh và chỉ số bệnh sau bón phân 3 và 6 tháng, tính năng suất quả.

- Đánh giá khả năng kiểm soát nấm *Phytophthora* của CB-1 kết hợp với cắt tỉa cành, vệ sinh đồng ruộng: Thí nghiệm diện rộng được bố trí tuân tự

trên vườn cam 10 tuổi tại huyện Hòa An, 30 cây/CT. Thử nghiệm được bắt đầu thực hiện sau khi thu hoạch quả. Mỗi CT thu 5 điểm, mỗi điểm thu 03 mẫu đất xung quanh tán cây. Xác định tỷ lệ mẫu bẫy được nấm ở 1, 3 và 6 tháng sau xử lý, tính hiệu quả phòng trừ nấm bệnh.

- Phương pháp xử lý số liệu:

Số liệu được tổng hợp bằng phần mềm Microsoft Excel 2007 và xử lý thống kê theo chương trình IRRISTAT 5.0 và phân tích Duncan's.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ năm 2018 đến năm 2020 tại một số vùng trồng cây ăn quả có múi ở Cao Bằng.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng kiểm soát nấm *Phytophthora* của tổ hợp VSV CB-1 trong nhà lưới

Đánh giá hiệu quả ức chế của CB-1 đối với 3 loài nấm cho thấy: Sau 1 tháng xử lý, tỉ lệ mỗi bẫy nhiễm nấm ở các liều lượng xử lý CB-1 đối với 3 loài nấm đều đã giảm có ý nghĩa so với đối chứng và tiếp tục giảm sâu sau 3 tháng. Hiệu lực trung bình của công thức xử lý CB-1 ở liều lượng 5 và 10 g/chậu (lần lượt là 82,19 và 83,18%) cao hơn liều lượng 2,5 g/chậu (75,85%), chứng tỏ sau 3 tháng xử lý, CB-1 có hiệu quả hạn chế sự phát triển *Phytophthora* ở cả 3 nồng độ tuy nhiên liều lượng 10 g/chậu có hiệu quả cao nhất đối với cả 3 loài nấm *Phytophthora* ở cả 2 thời điểm theo dõi 1 và 3 tháng.

Bảng 1. Ảnh hưởng của liều lượng CB-1 đến hiệu lực phòng trừ nấm *Phytophthora*

Liều lượng (g/chậu)	Tỷ lệ (%) mỗi bẫy nhiễm nấm <i>Phytophthora</i> sau xử lý CB-1						Hiệu lực TB sau 3 tháng (%)
	<i>P. palmivora</i> Phyto-1		<i>P. nicotianae</i> Phyto-3		<i>P. citrophthora</i> M2		
	1 tháng	3 tháng	1 tháng	3 tháng	1 tháng	3 tháng	
2,5	28,7	20,2 ^c	29,6	22,5 ^b	28,2	23,1 ^b	75,85
5,0	20,6	16,4 ^b	21,8	15,7 ^c	22,6	16,5 ^c	82,19
10	19,7	15,8 ^b	18,4	14,3 ^c	21,7	15,8 ^c	83,18
Đ/C	92,5	91,4 ^a	92,8	90,3 ^a	89,8	91,2 ^a	-
CV (%)		12,7		11,4		13,5	

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột biểu thị bằng các chữ giống nhau sai khác không có ý nghĩa ở xác suất $P \leq 0,05$ theo phân tích Duncan's.

3.2. Khả năng kiểm soát nấm *Phytophthora* của CB-1 so với các chế phẩm sinh học

Thí nghiệm thực hiện trên vườn cam tại xã Trưng Vương, huyện Hòa An năm 2019 với các công thức được xử lý bằng các chế phẩm sinh học được khuyến

cáo trong phòng trừ bệnh nấm cây trồng và xử lý với tổ hợp VSV CB-1 đối kháng nấm *Phytophthora* gây bệnh thối rễ chảy gôm. Tính tỷ lệ số mỗi bẫy nhiễm nấm sau xử lý 3 và 6 tháng và hiệu lực phòng trừ sau 6 tháng, kết quả được tổng hợp trong bảng 2.

Bảng 2. Hiệu lực của CB-1 và các chế phẩm sinh học trong phòng trừ bệnh thối rễ chảy gôm do *Phytophthora* trên vườn cam Trưng Vương

TT	Công thức	Tỷ lệ mỗi bẫy nhiễm nấm <i>Phytophthora</i> (%)			Hiệu lực phòng trừ sau 6 tháng (%)
		Trước xử lý	Sau xử lý 3 tháng	Sau xử lý 6 tháng	
1	Actinovate 1SP	10,0 ^a	19,3 ^b	24,7 ^c	63,4
2	SH-BV 1	9,3 ^a	16,0 ^{ab}	20,7 ^b	67,0
3	Phyto-M	10,7 ^a	12,7 ^a	15,3 ^a	73,9
4	Trico ĐHCT	9,2 ^a	14,6 ^a	18, 2 ^b	68,9
5	CB-1	9,1 ^a	13,6 ^a	15,8 ^a	73,1
6	Đối chứng (không xử lý)	8,7 ^a	36,0 ^c	58,7 ^d	-
	CV (%)	19,3	15,7	18,4	

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột biểu thị bằng các chữ giống nhau sai khác không có ý nghĩa ở xác suất $P \leq 0,05$ theo phân tích Duncan's.

Sau 3 và 6 tháng, công thức được xử lý với CB-1 có tỉ lệ mỗi bẫy nhiễm nấm *Phytophthora* thấp hơn nhiều so với đối chứng, thấp hơn ở mức có ý nghĩa so với công thức xử lý các chế phẩm Actinovate 1SP, Trico ĐHCT và SH-BV1 và tương đương với công thức xử lý bằng chế phẩm Phyto-M. Sau 6 tháng xử lý với CB-1, hiệu lực kiểm soát nấm *Phytophthora* trên cam đạt 73,1% tương đương hiệu lực của chế phẩm Phyto-M và cao hơn mức có ý nghĩa so với các chế phẩm Actinovate 1SP, Trico ĐHCT và SH-BV1.

3.3. Khả năng phòng trừ bệnh thối rễ chảy gôm của CB-1 so với các chế phẩm sinh học

Thí nghiệm thực hiện trên vườn quýt tại Trà Linh năm 2020 với các công thức được xử lý bằng tổ hợp VSV CB-1 đối kháng nấm *Phytophthora* gây bệnh thối rễ chảy gôm và các chế phẩm sinh học được khuyến cáo trong phòng trừ bệnh nấm cây trồng. So sánh hiệu quả xử lý CB-1 với xử lý 4 chế phẩm sinh học Actinovate 1SP, SH-BV1, Phyto-M và Trico ĐHCT thông qua đánh giá tỷ lệ bệnh sau xử lý 3 và 6 tháng, hiệu lực phòng trừ sau 6 tháng và năng suất quả, kết quả được tổng hợp trong bảng 3.

Bảng 3. Hiệu lực của CB-1 và các chế phẩm sinh học trong phòng trừ bệnh thối rễ chảy gôm do *Phytophthora* trên quýt Trà Linh

TT	Công thức	Tỷ lệ bệnh (%)			HLPT (%) sau 6 tháng	NSTB (kg/cây)	NSLT (tấn/ha)
		Trước XL	Sau XL 3 tháng	Sau XL 6 tháng			
1	Actinovate 1SP	5,4 ^a	17,3 ^b	19,5 ^b	51,5	61,7	31,35
2	SH-BV1	7,6 ^a	11,7 ^{ab}	17,2 ^{ab}	57,2	63,8	31,85
3	Phyto-M	8,3 ^a	13,8 ^a	16,6 ^a	58,7	65,7	33,15
4	Trico ĐHCT	7,2 ^a	16,8 ^b	20,8 ^b	48,3	61,3	31,46
5	CB-1	8,1 ^a	14,2 ^a	16,9 ^a	57,9	64,3	32,84
6	Đối chứng (không xử lý)	5,0 ^a	20,5 ^c	40,2 ^c	-	61,4	30,5
	CV (%)	18,2	17,6	19,5		15,9	

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột biểu thị bằng các chữ giống nhau sai khác không có ý nghĩa ở xác suất $P \leq 0,05$ theo phân tích Duncan's. XL: xử lý; HLPT: Hiệu lực phòng trừ; NSTB: Năng suất trung bình; NSLT: Năng suất lý thuyết.

Sau 6 tháng xử lý, hiệu lực hạn chế bệnh của CB-1 đạt 57,9%, tương đương với các chế phẩm SH-BV1, Phyto-M, Trico ĐHCT và cao hơn so với Actinovate 1SP. Năng suất quả quýt trung bình đạt 64,3 kg/cây, tương đương với công thức xử lý SH-BV1, Phyto-M và cao hơn 2,9 kg/cây so với đối chứng. So sánh hiệu quả phòng trừ bệnh của CB-1 với 4 chế phẩm sinh học khác đang được khuyến cáo sử dụng trong phòng trừ nấm bệnh hại cây trồng cho thấy, CB-1 có hiệu lực trong phòng chống bệnh thối rễ chảy gôm trên cây ăn quả có múi do nấm *Phytophthora*.

3.4. Khả năng phòng trừ bệnh thối rễ chảy gôm của CB-1 so với các thuốc bảo vệ thực vật

Thí nghiệm thực hiện năm 2020 trên vườn quýt tại Trà Linh với các công thức được xử lý bằng CB-1 và bằng các thuốc bảo vệ thực vật hóa học đang sử dụng tại địa phương trong phòng trừ bệnh nấm cây

trồng. Xác định chỉ số bệnh, hiệu quả phòng trừ sau 4 và 9 tháng, kết quả được tổng hợp trong bảng 4.

So sánh hiệu quả phòng trừ bệnh do nấm *Phytophthora* giữa công thức xử lý với CB-1 với các công thức xử lý 4 loại thuốc bảo vệ thực vật gồm Aliette 80WP, Rhidomil gold 68WP, Vidoc 80WP và Agri-fos 400 cho thấy, ở các công thức thí nghiệm sau 4 và 9 tháng đều có chỉ số bệnh thấp hơn nhiều so với đối chứng. Giai đoạn vườn cây bị nhiễm bệnh ở mức độ nhẹ (CSB% từ 5 - 7%) sau 9 tháng xử lý, hiệu quả phòng trừ bệnh của CB-1 đạt 71,8% cao hơn mức có ý nghĩa so với 3 loại thuốc bảo vệ thực vật hóa học là Aliette 80 WP, Rhidomil gold 68 WP và Vidoc 80WP. Hiệu quả phòng trừ của chế phẩm CB-1 chỉ thấp hơn so với Agri-fos 400 (đạt 92,37%), tuy nhiên xử lý bằng tổ hợp VSV CB-1 đối kháng nấm *Phytophthora* gây bệnh thối rễ chảy gôm sẽ đem lại hiệu quả lâu dài và an toàn hơn.

Bảng 4. Hiệu lực của CB-1 và các thuốc bảo vệ thực vật trong phòng trừ bệnh thối rễ chảy gồm *Phytophthora* trên quýt Trà Lĩnh

TT	Tên thuốc BVTV	Phương pháp xử lý	CSB trước xử lý	CSB sau 4 tháng	HQPT (%)	CSB sau 9 tháng	HQPT (%)
1	Aliete 80WP	Quét gốc	3,91	5,35	59,12	7,16	64,85
2	Ridomil gold 68WP	Tưới vùng rễ + phun lên cây	3,72	5,46	56,15	8,57	55,77
3	Vidoc 80WP	Quét gốc + Tưới vùng rễ	3,56	7,08	40,58	10,14	45,32
4	Agri-fos 400	Tiêm thân cây, phun lên lá	3,85	3,86	70,04	1,53	92,37
5	CB-1	Hòa nước tưới	3,62	6,74	44,3	5,32	71,8
6	Đối chứng	Tưới nước	3,92	13,12	-	20,42	-

Ghi chú: CSB (%): Chỉ số bệnh, HQPT (%): hiệu quả phòng trừ.

3.5. Nghiên cứu quy trình sử dụng CB-1 phòng chống bệnh do nấm *Phytophthora*

3.5.1. Thời điểm sử dụng CB-1

Thí nghiệm đánh giá hiệu quả của CB-1 trong phòng trừ nấm *Phytophthora* hại cây ăn quả có múi

tại Cao Bằng được xử lý ở 3 công thức khác nhau nhằm xác định thời điểm thích hợp cho xử lý CB-1 để phòng trừ bệnh hiệu quả nhất. Kết quả ở bảng 5 cho thấy: xử lý CB-1 vào các thời điểm sau thu hoạch + trước và cuối mùa mưa có hiệu lực phòng trừ nấm *Phytophthora* cao nhất, đạt 79,3%.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời điểm sử dụng CB-1 đến hiệu lực phòng trừ nấm *Phytophthora*

TT	Công thức	Tỷ lệ mẫu bẫy được nấm <i>Phytophthora</i> (%)				HLPT (%)
		TSL	1 tháng	3 tháng	6 tháng	
1	Sau thu hoạch	52,3	37,6	24,3	28,7	66,3
2	Sau thu hoạch + trước mùa mưa	40,7	21,3	13,4	19,1	71,1
3	Sau thu hoạch + trước và cuối mùa mưa	52,3	19,0	11,3	17,6	79,3
4	Đối chứng	49,3	71,3	74,6	80,3	

3.5.2. Phương pháp sử dụng CB-1

Thử nghiệm các phương pháp sử dụng CB-1 được thực hiện tại vườn quýt Trà Lĩnh với 3 cách thức xử lý CB-1 gồm: ủ cùng phân hữu cơ, bón trực tiếp vào xung quanh tán cây và hòa vào nước và tưới phủ với liều lượng sử dụng 80 g/cây. Kết quả tổng hợp tại bảng 6 cho thấy công thức đối chứng

sau 1,3 và 6 tháng đều có tỷ lệ mẫu bẫy được nấm *Phytophthora* cao hơn gấp 2 - 3 lần so với các công thức xử lý CB-1, như vậy CB-1 đã có hiệu lực kiểm soát làm giảm hiệu quả nồng độ nấm. Kết quả cũng cho thấy hiệu lực phòng trừ nấm *Phytophthora* đạt 74,1 - 78,3% sau 6 tháng sử dụng và không có sự sai khác đáng kể giữa các phương pháp sử dụng CB-1.

Bảng 6. Ảnh hưởng của các phương pháp sử dụng CB-1 đến hiệu lực phòng trừ nấm *Phytophthora*

TT	Phương pháp sử dụng	Tỷ lệ mẫu bẫy được nấm <i>Phytophthora</i> (%)				HLPT (%)
		Trước XL	Sau XL 1 tháng	Sau XL 3 tháng	Sau XL 6 tháng	
1	Ủ cùng phân chuồng	46,3	39,5	23,5	17,3	78,3
2	Bón trực tiếp	45,4	43,7	26,2	19,3	75,2
3	Hòa vào nước và tưới	46,2	41,5	28,1	20,6	74,1
4	Đối chứng	46,7	96,2	86,4	80,3	

Như vậy tùy giai đoạn và điều kiện canh tác có thể áp dụng 1 trong 3 cách sử dụng tổ hợp CB-1 phòng chống bệnh cho cây trồng.

3.5.3. Sử dụng CB-1 kết hợp với bón phân

Thí nghiệm được bố trí tại vườn cam Trưng Vương với 3 nền phân bón khác nhau, sau 6 tháng mặc dù có sự sai khác về mức độ bệnh ở các công thức, tỉ lệ bệnh ở công thức có bổ sung CB-1 thấp hơn đối chứng nhưng không chênh lệch nhiều so với các công thức bón phân không bổ sung CB-1

do vườn cây đã có nền bệnh cao (tỷ lệ bệnh > 10%). Phân bón không có hiệu lực hạn chế bệnh nhưng cung cấp dinh dưỡng và tăng sức đề kháng cho cây, khi được cung cấp đầy đủ dinh dưỡng hơn, năng suất cam của các công thức thí nghiệm đều cao hơn năng suất của công thức bón được nông dân áp dụng (2,0 kg NPK/cây).

Công thức 3 được tính toán trên nền công thức 2 (50 kg phân chuồng + 1,1 kg urê + 1,4 kg lân supe + 0,6 kg KCl + 2 kg vôi bột)/cây) bổ sung CB-1 đã cho năng suất cam đạt mức cao nhất (53,17 kg/cây).

Bảng 7. Hiệu quả phòng trừ nấm *Phytophthora* của CB-1 kết hợp với bón phân (Cao Bằng, 2019)

TT	Công thức	Trước xử lý		Sau xử lý 3 tháng		Sau xử lý 6 tháng		Năng suất (kg/cây)
		TLB (%)	CSB (%)	TLB (%)	CSB (%)	TLB (%)	CSB (%)	
1	CT1	12,42	3,24	18,34	5,28	26,27	9,36	43,64
2	CT2	14,63	3,62	20,47	6,18	31,26	11,42	50,28
3	CT3	13,47	3,42	17,29	5,54	27,18	10,25	53,17
4	CT4	12,68	2,96	21,36	6,72	33,27	11,46	35,84
	LSD _{0,05}		ns		ns		ns	
	CV (%)		22,16		19,46		18,57	

Ghi chú: ns. Không sai khác; TLB. Tỷ lệ bệnh; CSB. Chỉ số bệnh. CT1: 50 kg phân chuồng + nền nông dân (2,0 kg NPK/cây); CT2: (50 kg phân chuồng + 1,1 kg urê + 1,4 kg lân supe + 0,6 kg KCl + 2 kg vôi bột)/cây được bón theo năng suất vụ trước tương đương 30 kg quả/cây; CT3: CT 2 + chế phẩm CB-1; CT4: Đối chứng (nền nông dân: 2,0 kg NPK/cây).

3.5.4. Sử dụng CB-1 kết hợp với tỉa cành, tạo tán và vệ sinh đồng ruộng

Thí nghiệm thực hiện năm 2019 trên vườn cây 10 năm tuổi tại huyện Hòa An, mỗi công thức 30 cây. Kết quả cho thấy, sau 1,3,6 tháng cả 2 công thức sử dụng CB-1 kết hợp với biện pháp cơ học đều giảm khoảng 1/2 tỷ lệ mẫu có nấm *Phytophthora*. Công thức 4 (sử dụng CB-1 kết hợp cắt tỉa và vệ sinh vườn) có tỷ lệ mẫu bẫy được nấm thấp nhất,

hiệu quả phòng trừ nấm bệnh đạt mức cao nhất ở cả 3 thời điểm 1,3,6 tháng (lần lượt là 59,6-69,2-73,9%) trong khi nếu chỉ cắt tỉa và vệ sinh vườn nhưng không sử dụng CB-1, hiệu quả chỉ đạt lần lượt là 16,4-24,5-35,9%. Như vậy, sử dụng CB-1 kết hợp cắt tỉa vệ sinh vườn có tác dụng tích cực hạn chế sự phát sinh gây hại của nấm *Phytophthora*, giảm bệnh thối rễ chảy gôm trên cây có múi tại Cao Bằng.

Bảng 8. Hiệu quả phòng trừ nấm *Phytophthora* của CB-1 kết hợp với cắt tỉa, vệ sinh vườn cây

TT	Công thức	Tỷ lệ mẫu bẫy được nấm <i>Phytophthora</i> (%)						
		Trước thí nghiệm	Sau 1 tháng TN	Hiệu quả (%)	Sau 3 tháng TN	Hiệu quả (%)	Sau 6 tháng TN	Hiệu quả (%)
1	CT1	15,3	20,2	11,6	41,7	21,1	49,6	31,4
2	CT2	14,3	18,3	16,4	37,3	24,5	43,3	35,9
3	CT3	14	10,3	51,9	16,3	66,3	19,3	70,8
4	CT4	14,7	9,1	59,6	15,6	69,2	18,1	73,9
5	Đ/C	16	24,5		55,3		75,6	

Ghi chú: CT1: Chỉ cắt tỉa; CT2: Cắt tỉa + vệ sinh vườn; CT3: Cắt tỉa + CB-1; CT4: Cắt tỉa + vệ sinh vườn + CB-1. Vệ sinh vườn gồm làm cỏ, loại bỏ cây tạp, quét vôi toàn bộ gốc và thân cây.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Xử lý đất trồng với CB-1 có hiệu quả hạn chế nấm *Phytophthora* ở qui mô nhà lưới. Sau 6 tháng xử lý với CB-1, hiệu lực kiểm soát nấm *Phytophthora* (đạt 73,1% trên vườn cam, 57,9% trên vườn quýt) tương đương hiệu lực của một số chế phẩm sinh học đang được khuyến cáo sử dụng phòng trừ bệnh cây (Phyto-M, Actinovate 1SP, SH-BV1 và Trico ĐHCT). Sau 9 tháng xử lý vườn quýt bị nhiễm bệnh ở mức nhẹ, hiệu quả phòng trừ nấm bệnh của CB-1 đạt 71,8%, thấp hơn so với thuốc hóa học Agri-fos 400 nhưng cao hơn so với Aliette 80WP, Rhidomil gold 68WP và Vidoc 80WP.

Sử dụng CB-1 ủ với phân hữu cơ, bón trực tiếp hay hòa nước tưới cho cây 3 lần vào các thời gian sau khi thu hoạch, trước và sau mùa mưa có hiệu quả phòng trừ bệnh đạt 79,3%. Phối hợp sử dụng CB-1 với cắt tỉa, vệ sinh vườn và bón phân hợp lý cho hiệu quả hạn chế nấm bệnh cao nhất.

4.2. Đề nghị

Tiếp tục nghiên cứu sản xuất chế phẩm sinh học từ tổ hợp vi sinh vật đối kháng CB-1 sử dụng trong phòng trừ tổng hợp bệnh thối rễ chảy gôm trên cây ăn quả có múi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Phạm Thị Ngọc Dung, Nguyễn Thị Bích Ngọc, Cái Văn Thám, Nguyễn Lợi, Nguyễn Nam Dương, Đỗ Duy Hưng, Ngô Thanh Hường, Nguyễn Tiến Bình, 2015. Hiệu quả một số loại thuốc hóa học phòng trừ bệnh chảy gôm do nấm *Phytophthora citrophthora* trên bưởi Thanh Trà tại Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ nông nghiệp*, 1(54): 53-58.
- Nguyễn Thị Bích Ngọc, Nguyễn Nam Dương, Phạm Thị Dung, Lê Mai Nhất, Đỗ Duy Hưng, Ngô Thị Thanh Hường, 2015. Quản lý bệnh thối gốc, thối rễ trên quýt Trà Linh tại Cao Bằng. *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, số 4 (297): 3-8.
- Hà Minh Thanh, Vũ Phương Bình, Trần Ngọc Khánh, Lê Thu Hiền, Nguyễn Văn Dũng, 2013. Nghiên cứu phát triển chế phẩm sinh học phòng trừ bệnh *Phytophthora* trên cây ăn quả có múi, xoài, sầu riêng và hồ tiêu. *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, số 6: 42-48.
- David I.G., André Drenth, 2004. Principles of Phytophthora Disease Management. *Diversity and Management of Phytophthora in Southeast Asia*, 114: 154-160.
- Drenth A., Sendall B., 2001. *Practical guide to detection and identification of Phytophthora*, Version 1.0, CRC for Tropical Plant Protection, Brisbane Australia: 1- 42.
- Erwin D.C. and Ribeiro O.K., 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. The American Phytopathological Society, Minnesota, USA: 562 pages.
- Graham J.H. and Feichtenberger E., 2015. Citrus Phytophthora diseases: Management challenges and successes. *Journal of citrus pathology*, 2 (1): 1-13.

Possibility of using a combination of antagonistic microorganisms CB-1 to prevent *Phytophthora* root rot and gum disease on citrus in Cao Bang province

Nguyen Nam Duong, Ha Minh Thanh, Nguyen Thi Bich Ngoc, Ngo Thi Thanh Huong, Vu Duy Minh, Ha Viet Cuong, Pham Bich Hien

Abstract

A combination of antagonistic microorganisms CB-1 was used to evaluate the ability to control *Phytophthora* fungus causing root rot and gum disease on citrus in Cao Bang province. After 6 months of treatment with CB-1, the antifungal effect reached 73.1% on oranges and 57.9% on tangerines, equivalent to the effectiveness of some currently recommended biological products (Phyto-M, Actinovate 1SP, SH-BV1 and Trico ĐHCT). After 9 months of treatment for lightly infected tangerine orchards, CB-1's fungal control efficiency reached 71.8% . CB-1 composted with organic fertilizers and then applied directly or mixed with water to irrigate 3 times at the time of harvest, before and after the rainy season, had a disease prevention efficiency of 79.3%. Using CB-1 in combination with pruning, garden cleaning and reasonable fertilizer application obtained the highest effectiveness in controlling the fungi.

Keywords: Citrus, *Phytophthora* fungus, root rot and gum disease, combination of antagonistic microorganisms

Ngày nhận bài: 11/11/2021
Ngày phản biện: 17/11/2021

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Tuất
Ngày duyệt đăng: 30/11/2021

ĐÁNH GIÁ VỀ QUY MÔ, TÍNH CHẤT, TÁC ĐỘNG CỦA CÁC NGUỒN THẢI PHÁT SINH TỪ LĨNH VỰC TRỒNG TRỌT ĐẾN MÔI TRƯỜNG

Nguyễn Quang Chiến^{1*}, Phạm Thị Thanh Nga¹, Bùi Thị Phương Loan¹
Đỗ Thanh Định¹, Trần Văn Thế¹, Nguyễn Xuân Khôi²

TÓM TẮT

Nghiên cứu tiến hành điều tra phỏng vấn nông dân và cán bộ địa phương của 16 tỉnh đại diện cho 8 vùng sinh thái, kết hợp với phân tích các mẫu môi trường tại 6 tỉnh có diện tích trồng trọt lớn tại 3 miền nhằm đánh giá về quy mô, tính chất và tác động của các nguồn thải từ quá trình sản xuất trồng trọt là phụ phẩm cây trồng và chất thải rắn trong lĩnh vực trồng trọt. Các tác nhân gây ô nhiễm môi trường chủ yếu đến từ việc sử dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật quá mức và đốt phụ phẩm ngoài đồng. Kết quả phân tích mẫu môi trường cho thấy nồng độ một số kim loại nặng và tồn dư các hợp chất bảo vệ thực vật tại một số địa điểm đã vượt tiêu chuẩn cho phép, vì vậy cần có các giải pháp kiểm soát, xử lý. Kết quả nghiên cứu đã đề xuất các giải pháp tập trung vào việc kiểm soát và quản lý các nguồn chất thải phát sinh từ trồng trọt để phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững và an toàn.

Từ khóa: Trồng trọt, nguồn phát thải, tác động, môi trường

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Ngân hàng Thế giới (2018), tăng trưởng nông nghiệp đóng vai trò quan trọng trong việc cải thiện an ninh lương thực, giúp hàng triệu người thoát khỏi nghèo đói ở khu vực Đông Á trong 3 thập kỷ qua. Tuy nhiên, sự tăng trưởng nông nghiệp cũng phải trả giá cao cho ô nhiễm đất, nước và không khí. Tại Việt Nam, bên cạnh những con số ấn tượng về tăng trưởng những năm qua, ngành nông nghiệp cũng đang tồn tại nhiều vấn đề cần giải quyết, bao gồm xử lý lượng phụ phẩm cây trồng và chất thải trồng trọt phát sinh trong quá trình sản xuất. Theo kết quả điều tra của Viện Môi trường Nông nghiệp (2020), nhóm cây trồng hàng năm phát sinh lượng phụ phẩm cây trồng và chất thải rắn lớn nhất trong lĩnh vực trồng trọt. Phụ phẩm cây trồng chính gồm rơm, rạ, cành lá, thân; chất thải rắn chính gồm vỏ bao bì thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) sau sử dụng, bao bì đựng phân bón, chất thải từ hạ tầng phục vụ sản xuất... Việc thu gom phụ phẩm cây trồng, chất thải rắn để tái sử dụng cho mục đích khác hoặc xử lý chưa được chú trọng, cộng với việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hoá học và phân bón vô cơ quá mức là nguyên nhân chính gây ra ô nhiễm môi trường khu vực sản xuất nông nghiệp. Theo báo cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2020), có tới 80% khối lượng rơm

rạ, xác các loài cây lương thực bị đốt hoặc vút bỏ ngoài đồng ruộng vừa gây lãng phí nguồn chất hữu cơ, vừa gây ô nhiễm môi trường. Bên cạnh đó, việc sử dụng thuốc BVTV, phân bón trong trồng trọt còn làm phát sinh hơn 19.000 tấn bao bì, gây độc hại cho ra môi trường do không được thu gom, xử lý đúng cách. Trước những vấn đề trên, thực hiện quy định pháp luật về bảo vệ môi trường, trong khuôn khổ nhiệm vụ lập báo cáo công tác bảo vệ môi trường được Bộ Nông nghiệp và PTNT giao cho Viện Môi trường Nông nghiệp triển khai thực hiện, bài viết này đã tổng hợp, phân tích kết quả điều tra để khái quát lên bức tranh về quy mô, tính chất, tác động của hai nguồn thải chính phát sinh từ lĩnh vực trồng trọt, là phụ phẩm cây trồng và chất thải rắn, từ đó đưa ra các giải pháp phù hợp để góp phần tăng cường hiệu quả công tác bảo vệ môi trường đối với lĩnh vực trồng trọt phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững và bảo vệ môi trường.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Quy mô, tính chất và tác động của hai nguồn thải từ lĩnh vực trồng trọt là phế phụ phẩm cây trồng và chất thải rắn (bao gồm nilon, vỏ bao bì phân bón và vỏ bao bì thuốc BVTV).

¹ Viện Môi trường Nông nghiệp, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

² Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường

* Tác giả chính: E-mail: chiennguyen7165@gmail.com