

KÍCH THÍCH TÍNH KHÁNG BỆNH THÁN THƯ TRÊN RAU KHI ĐƯỢC XỬ LÝ BỞI MỘT SỐ HÓA CHẤT

Trần Thị Thu Thủy¹, Huỳnh Minh Châu², Ngô Thành Trí¹, Lê Thanh Toàn¹, Phan Thị Hồng Thúy³, Lê Thị Ngọc Xuân¹ và Phạm Hoàng Oanh³

ABSTRACT

Studies on induced resistance of vegetables against anthracnose disease caused by Colletotrichum were carried out under net house condition for chili and tomato and under net house and field conditions for cucumber to evaluate the ability of induced resistance of some chemicals based on biological, histopathological and biochemical aspects. For cucumber, results showed that calcium chloride not only gave good and long effective under field trial but also had early increased activities of chitinase and got the high peak at 144 hours after challenge. For tomato, chitosan had good ability to limit lesion size (at levels 1, 2 & 3), decreased sporulation of fungus and increased polyphenol accumulation. For chili, salicylic acid had shown good ability to help the plant against anthracnose disease by inhibiting spore germination, appressorium formation, size of appressorium, early cellular reaction and increasing of polyphenol and callose accumulations

Keywords: *anthracnose, appressorium, calcium chloride, callose, chili, chitosan, Colletotrichum, cucumber, induced resistance, polyphenol, salicylic acid, tomato*

Title: *Induced resistance of vegetables against anthracnose diseases treated by some chemicals*

TÓM TẮT

Nghiên cứu về kích thích tính kháng bệnh thán thư trên rau do nấm Colletotrichum gây ra được thực hiện trong điều kiện nhà lưới đối với ớt và cà chua và điều kiện nhà lưới và ngoài đồng đối với dưa leo nhằm đánh giá khả năng kích kháng của một số hóa chất đối với bệnh thán thư dựa trên khảo sát về sinh học, mô học và sinh hóa học. Đối với bệnh thán thư dưa leo, kết quả cho thấy calcium chloride không chỉ cho hiệu quả tốt và bền trong điều kiện ngoài đồng mà còn giúp gia tăng hoạt tính enzyme chitinase sớm và đạt đỉnh cao vào 144 giờ sau khi phun nấm lây bệnh. Đối với bệnh thán thư trên cà chua, chitosan có khả năng làm giảm kích thước vết bệnh cấp 1,2 và 3, giảm sự hình thành bào tử và gia tăng sự tích tụ polyphenol. Đối với bệnh thán thư trên ớt, axit salicylic có khả năng giúp hạn chế bệnh thông qua làm giảm sự mọc mầm của bào tử nấm gây bệnh, ức chế sự hình thành đĩa áp, kích thước đĩa áp, cho phản ứng tế bào thể hiện sớm và gia tăng sự tích tụ polyphenol và callose.

Từ khóa: *axít salicylic, cà chua, calcium chloride, callose, chitosan, Colletotrichum, đĩa áp, dưa leo, Kích kháng, ớt, polyphenol, thán thư*

¹ : Bộ môn bảo vệ Thực vật, Khoa Nông nghiệp và SHƯĐ, Trường Đại học Cần Thơ

² : Công ty cổ phần Bảo vệ Thực vật An Giang

³ : Trung tâm kiểm nghiệm giống cây trồng tỉnh An Giang

⁴ : Hội Bệnh cây Việt Nam

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh thán thư do nấm *Colletotrichum* gây ra là một trong những bệnh quan trọng trên rất nhiều loại cây trồng ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) như ớt, dưa leo, cà chua,... Kích thích tính kháng bệnh là kỹ thuật đã được nghiên cứu trên thế giới để quản lý bệnh cây trồng như Shivakumar (1999) ghi nhận xử lý dịch trích từ cây Spinach có khả năng kích kháng dưa leo chống lại bệnh thán thư do nấm *Colletotrichum lagenarium*. Ngoài ra, axit oxalic trong dịch trích từ lá cây Spinach cũng có khả năng giúp chống bệnh thán thư, khi phun dịch trích từ lá cây cải dầu, cải diếp, thuốc lá, cà chua, cây dương, bắp, ... cũng giúp dưa leo chống lại bệnh thán thư do nấm *Colletotrichum lagenarium* (Kúc *et al.*, 1975; Ozeretskowskaya, 1995; Hammerschmidt và Kúc, 1995). Ở Việt Nam, kỹ thuật kích thích tính kháng bệnh đã được nghiên cứu trên lúa và ghi nhận các hóa chất như axit salicylic (0,4 mM), KH_2PO_4 (5mM), $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (0,05mM) và chitosan (200ppm) có khả năng kích thích tính kháng bệnh đạo ôn và đốm nâu trên giống lúa nhiễm (Phạm Văn Kim, 2004; Trần Thị Thu Thủy *et al.*, 2004). Trong đó, $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (0,05mM) đã được thử nghiệm trong sản xuất với tên thương mại là BIOSAR3-ĐHCT. Tuy nhiên, biện pháp này chưa được nghiên cứu trên rau màu. Do đó, để có thể ứng dụng nguyên lý kích kháng trong quản lý bệnh trên rau đặc biệt là cà chua, dưa leo và ớt nhằm góp phần tạo ra sản phẩm an toàn cho người tiêu dùng và giảm ô nhiễm môi trường. Đề tài đã được thực hiện từ năm 2005-2008 trong điều kiện nhà lưới và ngoài đồng nhằm tuyển chọn và đánh giá khả năng kích thích tính kháng bệnh của các hóa chất dựa trên các chỉ tiêu về mặt sinh học, mô học và sinh hóa học.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Đối với bệnh thán thư dưa leo

Khảo sát khả năng kích thích tính kháng bệnh thán thư trên dưa leo của 7 loại hóa chất được thực hiện trong điều kiện phòng thí nghiệm, nhà lưới của bộ môn Bảo vệ Thực vật và ngoài đồng thuộc xã Hòa An, huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang. Nội dung nghiên cứu gồm (1) Tuyển chọn và đánh giá các hóa chất có khả năng kích kháng, (2) Đánh giá hiệu quả kích kháng của các hóa chất triển vọng trong điều kiện ngoài đồng và (3) Khảo sát cơ chế kích kháng của các hóa chất.

2.1.1 Tuyển chọn và đánh giá hiệu quả kích kháng của các hóa chất

Thí nghiệm được thực hiện với 7 hóa chất và 3 nồng độ bao gồm clorua canxi (50mM, 100mM, 150mM); clorua đồng (0,05mM; 0,075mM; 0,1mM); chitosan (50ppm; 100ppm; 200ppm); axit salicylic (4mM; 6mM; 8 mM); K_2HPO_4 (10mM; 50mM; 100mM); axit benzoic (0,5mM; 1mM; 1,5 mM) và axit oxalic (0,5mM; 1mM; 1,5mM).

Đánh giá hiệu quả kích kháng của 5 hóa chất với nồng độ được tuyển chọn trong điều kiện nhà lưới được thực hiện trên giống dưa leo Salawin bằng phương pháp áo hạt hoặc phun qua lá hoặc vừa áo hạt vừa phun qua lá. Đối với phương pháp áo hạt, hạt dưa được ngâm trong hóa chất 24 giờ. Đối với phương pháp phun qua lá, hóa chất được phun khi dưa leo có 2 lá thật. Đối với phương pháp vừa áo hạt vừa phun qua lá, hạt dưa được áo với CuCl_2 và sau đó phun lên lá với 1 trong 3 hóa

chất CaCl_2 , CuCl_2 hoặc chitosan ở thời điểm 14 hoặc 24 ngày sau khi gieo (NSG). Phun nấm lây bệnh với mật số 10^6 bào tử/ml khi cây dưa có 3 lá thật theo phương pháp của Descalzo *et al.* (1990) và Ishii *et al.* (1999).

2.1.2 Đánh giá hiệu quả kích kháng của các hóa chất triển vọng trong điều kiện ngoài đồng

Đánh giá khả năng kích kháng của 3 hóa chất CaCl_2 (100mM), CuCl_2 (0,075 mM) và chitosan (100 ppm) trong điều kiện ngoài đồng được thực hiện trên giống dưa leo Mummy 331 bằng phương pháp vừa xử lý hạt vừa phun lên lá vào 21 NSG đối với mỗi hóa chất, bệnh được lây nhiễm tự nhiên. Đánh giá khả năng kích kháng của các hóa chất vào thời điểm 28, 35 và 42 NSG dựa trên tỉ lệ bệnh và chỉ số bệnh.

2.1.3 Khảo sát cơ chế kích kháng của các hóa chất

Đánh giá cơ chế kích kháng của các hóa chất dựa trên sự phát sáng tế bào, sự tích tụ polyphenol, callose và hoạt tính của peroxidase, β -1,3-glucanase và chitinase.

2.2 Bệnh thán thư cà chua

Nghiên cứu tuyển chọn các hóa chất có khả năng kích kháng bệnh thán thư cà chua bao gồm (1) Tuyển chọn và đánh giá hiệu quả kích kháng của các loại hóa chất và (2) Khảo sát cơ chế kích kháng của các hóa chất dựa trên sự ức chế bào tử hình thành, sự phát sáng tế bào và sự tích tụ polyphenol.

2.2.1 Tuyển chọn và đánh giá hiệu quả hạn chế bệnh của các hóa chất đối với bệnh thán thư trên cà chua

Thí nghiệm cũng được thực hiện với các hóa chất và 3 nồng độ tương tự như thí nghiệm trên dưa leo. 5 hóa chất có triển vọng là CaCl_2 (150 mM); CuCl_2 (0,075 mM), axit salicylic (7,5mM); Chitosan (200 ppm); K_2HPO_4 (150 mM) được dùng để xử lý hạt. Ghi nhận chỉ tiêu vào 7, 10 & 14 ngày sau khi phun nấm tấn công (NSP).

2.2.2 Khảo sát cơ chế kích kháng của các hóa chất

Đánh giá khả năng ức chế sự sinh bào tử của ba hóa chất CaCl_2 (150 mM), CuCl_2 (0,075mM) và axit salicylic (7,5mM) được thực hiện bằng cách phun qua lá vào thời điểm cây có 2 lá thật và phun nấm lây bệnh với mật số 10^6 bào tử/ml khi dưa có 3 lá thật. Ghi nhận chỉ tiêu vào 7, 10 và 14 NSP.

Khảo sát sự phát sáng tế bào và tích tụ polyphenol được thực hiện tương tự như trên và ghi nhận chỉ tiêu vào 48 và 72 giờ sau khi phun nấm (GSP).

2.3 Bệnh thán thư trên ớt

Nội dung nghiên cứu bao gồm (1) Tuyển chọn và đánh giá hiệu quả kích kháng của các loại hóa chất và (2) Khảo sát cơ chế kích kháng của các hóa chất.

2.3.1 Tuyển chọn và đánh giá hiệu quả kích kháng của các loại hóa chất

Kết quả cho thấy khi phun nấm *Colletotrichum* sp. ST3b lên lá ớt có xử lý kích kháng với ba hóa chất SA (1.000 ppm), CuCl_2 (0,05 mM) và KH_2PO_4 (5 mM).

2.3.2 Khảo sát cơ chế kích kháng của các hóa chất

Khảo sát cơ chế kích kháng của các hóa chất dựa trên sự ức chế giai đoạn tiền nảy mầm của nấm *Colletotrichum*, sự phát sáng tế bào, sự tích tụ polyphenol và callose.

Khảo sát ảnh hưởng của các hóa chất lên giai đoạn tiền xâm nhiễm của nấm *Colletotrichum* được thực hiện trong điều kiện nhà lưới, bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên và 4 lặp lại. Các nghiệm thức gồm: (1): ngâm hạt với axit salicylic (1.000 ppm); (2): ngâm hạt với CuCl_2 (0,05 mM); (3): phun lá với KH_2PO_4 (5 mM) và (4) đối chứng xử lý bằng nước cất. Hạt ốt được ngâm trong hóa chất CuCl_2 (0,05 mM), KH_2PO_4 (5 mM) hoặc nước cất trong 24 giờ, sau đó ủ trong điều kiện phòng thí nghiệm cho đến khi hạt nảy mầm. Mỗi chậu gieo 4 cây tương ứng với 1 lần lặp lại. Riêng SA (1.000 ppm) được xử lý bằng cách phun lên cây vào 16 ngày sau khi gieo theo phương pháp của Nguyễn Ngọc Trì (2004). Phân bón được áp dụng theo công thức 200N-100P₂O₅-150K₂O (Trần Thị Ba *et al.*, 1999). Phun nấm lây bệnh khi cây ốt có 5-6 lá thật với mật số 10⁶ bào tử/ml, 20ml/cây, sau đó để trong phòng ủ bệnh (nhiệt độ 25⁰C, ẩm độ 97%) trong 24 giờ.

Mẫu bệnh được thu thập vào các thời điểm 2, 4, 10, 12, 14, 24, 36 GSP, tẩy diệt lục tổ bằng dung dịch ethanol-axit acetic (3:1) (de Neergaard, 1997) và giữ trong dung dịch lactoglycerol cho đến khi quan sát bằng kính hiển vi thường. Quan sát sự nảy mầm của bào tử, sự hình thành ống mầm, chiều dài ống mầm, sự phân nhánh ống mầm, sự hình thành và kích thước đĩa áp.

Đánh giá hiệu quả của các hóa chất thông qua sự phát sáng tế bào được thực hiện tương tự như trên. Mẫu được thu thập vào các thời điểm 2, 4, 10, 12, 14, 24, 36 GSP và quan sát dưới kính hiển vi huỳnh quang (bước sóng 400- 440nm) (de Neergaard, 1997). Ghi nhận thời điểm có phản ứng tế bào; phần trăm (%) đĩa áp tạo phát sáng tế bào, tế bào thịt lá; số lượng vách tế bào phát sáng, diện tích tế bào phát sáng, % Đĩa áp tạo phản ứng phát sáng và mức độ phát sáng (+), (++) và (+++) (Huỳnh Minh Châu, 2003).

Đánh giá hiệu quả của các hóa chất thông qua sự tích tụ polyphenol và callose được thực hiện tương tự như trên. Mẫu được nhuộm với dung dịch Toluidine Blue O theo phương pháp của de Neergaard (1997) và quan sát dưới kính hiển vi thường, phenol tích tụ thể hiện bằng màu xanh lá cây. Chỉ tiêu ghi nhận gồm số lượng đĩa áp có tạo sự tích tụ polyphenol ở tế bào, mức độ tích tụ (+), (++) và (+++) và diện tích vùng tế bào có sự tích tụ polyphenol (Huỳnh Minh Châu, 2003). Khảo sát sự tích tụ callose, mẫu được thu thập vào các thời điểm muộn hơn như 24, 36, 48, 72, 96, 120, 144 GSP, nhuộm và quan sát dưới kính hiển vi huỳnh quang (bước sóng 330-380nm) (de Neergaard, 1997), nơi có sự tích tụ callose được thể hiện là sự phát sáng. Ghi nhận phần trăm đĩa áp tạo sự tích tụ callose, kích thước vùng callose và bề dày callose.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Bệnh thán thư dưa leo

3.1.1 Tuyển chọn và đánh giá hiệu quả kích kháng của các hóa chất

Kết quả ghi nhận 5 hóa chất có khả năng giúp dưa leo chống bệnh thán thư là clorua canxi (100mM); clorua đồng (0.075mM); chitosan (100ppm); axit salicylic (4 mM) và K_2HPO_4 (50mM).

Đánh giá hiệu quả kích kháng bằng phương pháp áo hạt cho thấy các hóa chất đều có khả năng kích thích cây dưa chống lại bệnh thán thư do nấm *Colletotrichum lagenarium*. Trong đó, $CaCl_2$ và K_2HPO_4 thể hiện khả năng ức chế sự phát triển bệnh sớm (27 ngày sau khi gieo).

Đánh giá hiệu quả kích kháng bằng phương pháp phun qua lá cho thấy xử lý kích kháng bằng chitosan, $CuCl_2$ và $CaCl_2$ cho hiệu quả cao, đặc biệt ở nghiệm thức xử lý bằng chitosan cho khả năng hạn chế sự phát triển của vết bệnh kéo dài đến 24 NSP (tương đương 42 ngày sau khi gieo).

Bằng phương pháp áo hạt kết hợp phun qua lá ghi nhận nghiệm thức áo hạt $CuCl_2$ và phun $CuCl_2$ hoặc $CaCl_2$ ở 24 ngày sau khi gieo cho hiệu quả cao nhất.

Kết quả thí nghiệm ngoài đồng cho thấy cả 3 hóa chất đều có khả năng kích thích tính kháng bệnh. Trong đó, $CaCl_2$ thể hiện hiệu quả cao và kéo dài đến 42 ngày sau khi gieo.

3.1.2 Cơ chế kích kháng của các hóa chất

Kết quả ghi nhận:

- Có sự gia tăng về sự phát sáng tế bào ở thời điểm 72, 96 và 120 GSP. Trong đó, nghiệm thức xử lý bằng $CaCl_2$ (100mM) hoặc K_2HPO_4 thể hiện sớm hơn các nghiệm thức khác. Đặc biệt, khi xử lý bằng chitosan hoặc K_2HPO_4 còn thể hiện mức độ phát sáng +++ cao ở thời điểm 96 GSP.
- Có sự gia tăng về tích tụ polyphenol ở thời điểm 96 GSP ở nghiệm thức xử lý hạt bằng $CaCl_2$ (100mM), chitosan (100ppm) hoặc $CuCl_2$ (0.075mM). Trong đó, xử lý bằng chitosan hoặc $CuCl_2$ có diện tích vùng tích tụ phenol cao.
- Có sự gia tăng về tích tụ callose ở thời điểm 96 GSP trên 3 nghiệm thức xử lý kích kháng. Trong đó, nghiệm thức xử lý kích kháng bằng chitosan thể hiện sớm (48 giờ) và K_2HPO_4 (72 giờ).
- Sự gia tăng hoạt tính của peroxidase thể hiện sớm vào thời điểm 12 GSP khi xử lý chitosan (100ppm); axit salicylic (4 mM) hoặc K_2HPO_4 (50mM). Sự gia tăng hoạt tính của peroxidase thể hiện cao trên tất cả các nghiệm thức ở thời điểm 96 và 120 GSP. Trong đó chitosan đạt đỉnh cao nhất ở 96 và axit salicylic ở 120 GSP.
- Sự gia tăng hoạt tính β -1,3-glucanase thể hiện ở nghiệm thức xử lý với clorua canxi, clorua đồng, chitosan hoặc axit salicylic. Trong đó, clorua đồng và chitosan thể hiện sớm hơn và đạt đỉnh cao nhất ở 96 hoặc 120 GSP.
- Cả 5 hóa chất clorua canxi, clorua đồng, chitosan, axit salicylic và K_2HPO_4 đều có khả năng giúp gia tăng hoạt tính chitinase. Sự gia tăng hoạt tính của chitinase đạt đỉnh cao nhất ở thời điểm 120 khi được xử lý bằng chitosan, và

đỉnh cao nhất ở 144 giờ trên nghiệm thức xử lý bằng clorua canxi. Đặc biệt, nghiệm thức xử lý axit salicylic (4 mM) và K_2HPO_4 (50mM) biểu hiện sớm ở 60 GSP (Trần Thị Thu Thủy, 2008).

3.2 Bệnh thán thư cà chua

3.2.1 Tuyển chọn và đánh giá hiệu quả kích kháng của các hóa chất đối với bệnh thán thư trên cà chua

Kết quả cho thấy cả bốn hóa chất đều có khả năng kích thích tính kháng bệnh thán thư trên cà chua. Hiệu quả kích kháng thể hiện ở khả năng ức chế sự phát triển vết bệnh. Hiệu quả kích kháng kéo dài đến 10 NSP.

3.2.2 Cơ chế kích kháng của các hóa chất

Về khả năng ức chế sự hình thành bào tử, kết quả ghi nhận trong số 5 hóa chất kích kháng thì axit salicylic không ức chế sự tạo bào tử/vết bệnh; Chitosan, K_2HPO_4 , clorua đồng, clorua canxi có khả năng ức chế sự hình thành bào tử/vết bệnh (10 NSP). Trong đó, chitosan ức chế sự hình thành bào tử/vết bệnh cấp 1, 2, 3; K_2HPO_4 (cấp 1, 2) và clorua canxi, clorua đồng (cấp 1).

Về sự phát sáng tế bào, kết quả ghi nhận clorua đồng thể hiện khả năng kích kháng thông qua phần trăm đĩa áp tạo phát sáng tế bào, số vách tế bào phát sáng/ đĩa áp cao ở hai thời điểm 48 và 72 GSP. Clorua canxi thể hiện thông qua phần trăm đĩa áp tạo phát sáng tế bào và số vách tế bào/ đĩa áp cao ở thời điểm 48 GSP và Axit salicylic không cho phản ứng phát sáng tế bào ở 2 thời điểm quan sát.

Về sự tích tụ polyphenol, kết quả cho thấy axit salicylic, K_2HPO_4 và chitosan có sự gia tăng tích tụ polyphenol ở 72 GSP.

3.3 Bệnh thán thư trên ớt

3.3.1 Tuyển chọn và đánh giá hiệu quả kích kháng của các loại hóa chất

Khi xử lý SA (1.000 ppm), $CuCl_2$ (0,05 mM) hoặc KH_2PO_4 (5 mM) cho thấy có hiệu quả làm giảm số lượng vết bệnh trên lá ớt. Đến 11 NSP thì nghiệm thức xử lý SA hoàn toàn không chế sự phát triển của vết bệnh ở cấp 3 và đến 17 NSP, cả 2 hóa chất xử lý SA và KH_2PO_4 đều không chế hoàn toàn sự phát triển của vết bệnh ở cấp 4. Ở nghiệm thức xử lý $CuCl_2$ cũng có hiệu quả làm giảm bệnh so với nghiệm thức đối chứng.

3.3.2 Cơ chế kích kháng của các hóa chất

Kết quả cho thấy bào tử nấm *Colletotrichum* sp. bắt đầu nảy mầm tại thời điểm 2 GSP ở hầu hết các nghiệm thức. Sự nảy mầm của bào tử có thể từ một đầu, ở giữa hoặc ở cả hai đầu của bào tử. Khả năng ức chế sự nảy mầm của bào tử nấm *Colletotrichum* ở nghiệm thức KH_2PO_4 chỉ thể hiện ở 10 GSP. Trong khi đó, ở nghiệm thức xử lý bằng SA hoặc $CuCl_2$ thể hiện đến 14 GSP. Trong đó, nghiệm thức SA có khả năng ức chế cao hơn $CuCl_2$. Khả năng ức chế sự phát triển ống mầm cho thấy SA có khả năng ức chế sự phát triển chiều dài ống mầm cho đến 14 GSP trong khi đó $CuCl_2$ chỉ thể hiện ở 10 GSP và KH_2PO_4 không ức chế sự phát triển ống mầm. Đặc biệt, sự phân nhánh ống mầm chỉ xuất hiện ở các nghiệm thức xử lý kích kháng. Khả năng ức chế sự hình thành đĩa áp của nấm *Colletotrichum*

cho thấy SA có khả năng ức chế hoàn toàn sự hình thành đĩa áp đến 14 GSP, trong khi đó hóa chất KH_2PO_4 chỉ thể hiện ức chế ở thời điểm 12 GSP và CuCl_2 không ức chế sự hình thành đĩa áp. Kết quả cũng ghi nhận các hóa chất đều ức chế kích thước đĩa áp, trong đó SA thể hiện khả năng ức chế ở 14 GSP, KH_2PO_4 thể hiện cho đến 12 GSP và CuCl_2 chỉ thể hiện đến 10 GSP.

Về sự phát sáng tế bào trên ớt, SA có khả năng giúp gia tăng phát sáng tế bào sớm hơn CuCl_2 hoặc KH_2PO_4 và hiệu quả kéo dài đến 144 GSP. Trong khi đó, KH_2PO_4 có hiệu quả kéo dài đến 96 GSP và CuCl_2 có hiệu quả kéo dài đến 72 GSP thể hiện qua phần trăm đĩa áp tạo phát sáng tế bào cao.

Về sự tích tụ polyphenol cho thấy cả 3 chất SA, CuCl_2 và KH_2PO_4 đều có khả năng kích thích tính kháng trong cây ớt thể hiện qua tỷ lệ đĩa áp tạo sự tích tụ polyphenol cao. Trong đó, xử lý bằng SA hoặc CuCl_2 thể hiện sớm ở 24 GSP và chỉ cho hiệu quả kéo dài đến 72 GSP; KH_2PO_4 thể hiện muộn và cho hiệu quả kéo dài đến 96 GSP. Kết quả thí nghiệm còn cho thấy SA, CuCl_2 và KH_2PO_4 đều có khả năng làm gia tăng mức độ tích tụ polyphenol trong tế bào đến 48 GSP. Điều này cho thấy sự gia tăng polyphenol ở giai đoạn sớm liên quan trong cơ chế kích thích tính kháng bệnh trên cây ớt chống lại nấm *Colletotrichum* khi xử lý với các hóa chất SA, CuCl_2 hoặc KH_2PO_4 .

Kết quả thí nghiệm về sự tích tụ callose trong tế bào lá ớt cho thấy phần trăm đĩa áp tạo sự tích tụ callose ở vùng tế bào bên dưới đĩa áp ở các nghiệm thức xử lý SA, CuCl_2 và KH_2PO_4 có liên quan trong cơ chế kích thích tính kháng bệnh trên cây ớt chống lại nấm *Colletotrichum*. KH_2PO_4 cho hiệu quả tích tụ kéo dài đến 144 GSP thể hiện qua số lượng đĩa áp tạo sự tích tụ callose nhiều; SA cũng có khả năng cho hiệu quả tích tụ callose kéo dài đến 144 GSP.

Sự phát sáng của vách tế bào được xem như là phản ứng tự vệ của cây trồng đối với sự xâm nhiễm của mầm bệnh (Thuy, 2002) vì tế bào phát sáng phản ánh tế bào đang xảy ra phản ứng siêu nhạy cảm (Hypersensitive Reaction, HR) (Koga *et al.*, 1988; Jørgensen *et al.*, 1998). Phản ứng tự phát sáng đơn tế bào hoặc đa tế bào có thể do phản ứng siêu nhạy cảm tạo ra do các tích lũy nồng độ cao các chất oxi hóa khử (H_2O_2 , OH^- , ...) và các hợp chất khác như phenol, lignin, callose. Những phản ứng này nhằm tiêu diệt mầm bệnh cũng như ngăn cản việc lấy dinh dưỡng từ cây chủ của mầm bệnh (Thuy, 2002). Qua kết quả thí nghiệm cho thấy nghiệm thức xử lý SA có tỷ lệ đĩa áp tạo phát sáng tế bào xuất hiện sớm và cao nhất ở thời điểm 24 GSP so với nghiệm thức xử lý CuCl_2 hoặc KH_2PO_4 . Kết quả này cũng phù hợp ghi nhận của Phạm Hoàng Oanh *et al.* (2006) khi phun nấm *Colletotrichum* sp. ST3b lên lá ớt có xử lý kích kháng với ba hóa chất SA (1.000 ppm), CuCl_2 (0,05 mM) và KH_2PO_4 (5 mM) cho thấy số vết bệnh trên lá ớt ở 3 nghiệm thức xử lý kích kháng đều giảm và hiệu quả kích kháng thể hiện sớm. Đến 11 NSP thì nghiệm thức xử lý SA hoàn toàn không chế sự phát triển của vết bệnh ở cấp 3 và đến 17 NSP.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1 Đối với bệnh thán thư dưa leo

Cả 3 hóa chất có khả năng kích thích tính kháng bệnh thán thư trên dưa leo tốt trong điều kiện nhà lưới và ngoài đồng là chitosan, clorua đồng và clorua canxi

thông qua việc ức chế sự phát triển vết bệnh, làm gia tăng phản ứng phát sáng của tế bào, sự tích tụ polyphenol và callose cao, làm gia tăng hoạt tính của peroxidase, β -1,3-glucanase và chitinase. Trong đó, clorua canxi tuy cho hiệu quả thấp hơn chitosan và clorua đồng trong điều kiện nhà lưới nhưng ngoài đồng cho hiệu quả cao và kéo dài đến 42 ngày sau khi gieo và còn có thêm khả năng giúp gia tăng hoạt tính chitinase sớm và đạt đỉnh cao nhất ở thời điểm 144 giờ sau khi phun nấm tấn công.

4.2 Đối với bệnh thán thư cà chua

Chitosan có khả năng giúp cà chua chống bệnh tốt hơn các hóa chất thử nghiệm thông qua việc ức chế sự hình thành bào tử/vết bệnh ở cả 3 cấp (1, 2, 3) và làm gia tăng sự tích tụ polyphenol.

4.3 Đối với bệnh thán thư ớt

SA có khả năng giúp ớt chống bệnh tốt do có khả năng giúp cây tạo phản ứng sớm và hiệu quả kéo dài như ức chế chiều dài ống mầm, sự hình thành đĩa áp, phản ứng phát sáng sớm và hiệu quả kéo dài, tích tụ callose kéo dài, sự tích tụ polyphenol sớm và làm gia tăng diện tích vùng tích tụ polyphenol.

Đề nghị tiếp tục thử nghiệm hiệu quả của các chất triển vọng trong qui trình phòng trừ dịch hại tổng hợp trên ớt, dưa leo và cà chua.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- De Neergaard, E. 1997. Methods in Botanical Histopathology. Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries.
- Hammerschmidt, R. and J. Kuć. 1995. Induced Resistance to Disease in Plants. *Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, Netherlands.*
- Jørgensen, H. J. L.; Lübeck, P. S.; Thordal-Christensen, H.; de Neergaard, E. & Smedegaard-Petersen, V. 1998. Mechanisms of induced resistance in barley against *Dreschlera teres*. *Phytopathology* 88: 698-707.
- Koga, H.; Zeyen, R. J.; Bushnell, W.R. & Ahlstrand, G. G. 1988. Hypersensitive cell death, autofluorescence, and insoluble silicon accumulation in barley leaf epidermal cells under attack by *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*. *Physiological and Molecular Plant Pathology* 32: 395-409.
- Kuc, J., G. Schockley and K. Karney. 1975. Protection of cucumber against *Colletotrichum lagenarium* by *Colletotrichum lagenarium*. *Physiological Plant Pathology* 7:195-198.
- Ozeretskowskaya, O. L. 1995. Induced resistance in the Solanaceae. IN: Induced resistance to Disease in Plants. Kluwer academic publishers. 31- 62.
- Phạm Hoàng Oanh, Nguyễn Minh Thùy và Trần Thị Thu Thủy. 2006. Khảo sát khả năng kích kháng của salicylic acid (SA), monopotassium hydrogen phosphate (KH_2PO_4), clorua đồng ($CuCl_2$) trên cây ớt đối với bệnh thán thư (*Colletotrichum* sp.), Hội thảo “Kết quả nghiên cứu ứng dụng nguyên lý kích kháng trong quản lý bệnh hại cây trồng”, pp. 67-72.
- Phạm Hoàng Oanh, Nguyễn Thị Khánh Vân và Trần Thị Thu Thủy. 2009. Sự tích tụ polyphenol và callose trong sự kích thích tính kháng bệnh thán thư trên ớt (*Colletotrichum* sp.) khi được xử lý bởi một số hóa chất. Hội thảo quốc gia Bệnh hại Thực vật Việt Nam lần thứ 8. NXB Nông nghiệp. Trang:181-192.
- T. T. Thu Thủy, M. Lübeck, V. Smedegaard-Petersen, E. De Neergaard and H. J. Lyngs Jørgensen. 2002. Infection Biology of *Bipolaris oryzae* in Rice. Chapter 2 in: T. T. T. Thu Thủy: Infection Biology of *Bipolaris oryzae* in Rice and Its Pathogenic Variation in the

Mekong Delta, Vietnam. Ph.D. Thesis. The Royal Veterinary and Agricultural University, Department of Plant Biology, Plant Pathology Section, Copenhagen, Denmark.

Trần Thị Thu Thủy. 2008. Nghiên cứu khả năng kích thích tính kháng của một số hóa chất đối với bệnh thán thư trên dưa leo và cà chua. Hội thảo quốc gia Bệnh cây và Sinh học phân tử lần thứ 6. NXB Nông Nghiệp, Trang 28- 34.

Trần Thị Thu Thủy. 2009. Kích thích tính kháng bệnh thán thư trên dưa leo. *Tạp chí khoa học, Đại học Cần Thơ. Vol 11: 126-134.*