

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ XỬ LÝ NẤM *Penicillium* sp. PHÒNG TRỪ BỆNH HÉO VÀNG DO NẤM *Fusarium oxysporum* VÀ BỆNH ĐỐM LÁ DO NẤM *Cercospora* sp. Ở CÂY ỚT

Mai Châu Nhật Anh¹*, Nguyễn Chí Bình¹, Dương Ngọc Hồ¹, Lê Thanh Toàn¹

TÓM TẮT

Cây ớt (*Capsicum* sp.) được trồng phổ biến ở nước ta và trên thế giới. Loại cây gia vị này mang lại giá trị kinh tế cao cho nhiều nông dân. Hiện nay, việc canh tác ớt đang gặp khó khăn do tác hại của bệnh héo vàng do nấm *Fusarium oxysporum* và bệnh đốm lá do nấm *Cercospora* sp.. Bên cạnh đó, việc lạm dụng phân bón, thuốc hóa học và chất điều hòa sinh trưởng trong quá trình sản xuất nhằm tăng năng suất ớt đã để lại dư lượng hóa chất trong sản phẩm vượt ngưỡng cho phép. Ngoài ra, việc canh tác cây trồng theo một số chương trình nông nghiệp sạch và hạn chế sử dụng thuốc hóa học như VietGAP, Global GAP đang trở nên phổ biến ở nước ta. Việc sử dụng các vi sinh vật có lợi để thay thế thuốc hóa học là rất cần thiết. Do đó, nghiên cứu đã được thực hiện để đánh giá hiệu quả của nấm có lợi vùng rễ *Penicillium* đối cây ớt. Trong đó, thí nghiệm đánh giá hiệu quả của nấm *Penicillium* sp. đối với cây ớt đã cho thấy khả năng thúc đẩy hàm lượng IAA ở giai đoạn nảy mầm của hạt ớt khi ngâm hạt trong huyền phù nấm *Penicillium* sp. mật số 10^6 cfu/ml cho hiệu quả cao về chiều dài rễ (19,66 mm), chiều dài thân (19,87 mm), khối lượng rễ (0,31 g) và khối lượng thân (0,42 g). Tiếp tục thí nghiệm trong điều kiện nhà lưới, nấm *Penicillium* sp. thể hiện khả năng giúp cây ớt chống chịu đối với mầm bệnh khi được xử lý với mật số bào tử 10^6 cfu/ml và có hiệu quả cao giúp cây ớt chống chịu với bệnh héo vàng do nấm *Fusarium oxysporum* và đốm lá do nấm *Cercospora* sp.. Kết quả ghi nhận nấm *Penicillium* sp. có tác dụng làm giảm tỷ lệ bệnh héo vàng trên ớt từ 60,29-66,17% và chỉ số bệnh từ 66,08-70,53% ở nghiệm thức T- tưới 25 so với đối chứng. Tương tự, đối với bệnh đốm lá làm giảm tỷ lệ bệnh từ 0-9,37% và chỉ số bệnh từ 0-15,88% ở nghiệm thức T- phun 25,30 so với đối chứng.

Từ khóa: Bệnh héo vàng, đốm lá ớt, ớt, *Penicillium* sp..

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây ớt (*Capsicum annum* L.) là một chi quan trọng trong họ Cà (Solanaceae) và một loại gia vị cũng như cây rau quan trọng trên toàn thế giới, đặc biệt ở các nước nhiệt đới và cận nhiệt đới. Cây ớt được trồng tập trung trên diện tích lớn ở châu Á, châu Phi, Nam - Trung Mỹ và Nam Âu, với tổng diện tích trồng trên thế giới khoảng 1,9 triệu ha [1]. Cây ớt được trồng từ lâu ở nước ta, do thích ứng được với nhiều vùng sinh thái nên khả năng mở rộng diện tích nhanh và lớn. Theo nhiều ghi nhận cho thấy, diện tích trồng ớt của nước ta khoảng 70,922 ha, sản lượng 101,548 tấn và năng suất bình quân 1,4 tấn/ha.

Ớt được xem là loại cây trồng mang lại hiệu quả kinh tế cao trong chiến lược chuyển đổi cây cấu cơ trồng và luân canh mùa vụ. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều khó khăn trong việc canh tác cây trồng này mà nông

dân phải đối mặt. Hàng năm, nhiều loại bệnh hại quan trọng làm thất thu năng suất ớt như bệnh thán thư do nấm *Colletotrichum* sp., bệnh đốm lá mắt éch do nấm *Cercospora* sp., bệnh héo vàng do nấm *Fusarium* spp. và bệnh héo xanh do vi khuẩn *Ralstonia solanacearum* gây ra. Trong đó, bệnh đốm lá mắt éch do nấm *Cercospora* sp. và bệnh héo vàng do nấm *Fusarium* spp. gây ra là hai bệnh do nấm quan trọng và xảy ra khá phổ biến ở cây ớt, các bệnh này gây nên những thiệt hại nghiêm trọng như mất năng suất, làm cây chết và chi phí và công chăm sóc cao. Bào tử nấm *Cercospora* sp. cần độ ẩm không khí cao để nảy mầm và xâm nhập trực tiếp qua lá, bệnh gây hại nặng vào thời kỳ nhiệt độ và độ ẩm cao [2]. Bên cạnh đó, bệnh héo vàng do *Fusarium* spp. ảnh hưởng đến chất lượng cây con, quá trình sinh trưởng của cây lớn và gây thiệt hại về kinh tế. Một nghiên cứu đã cho thấy hiệu quả của nấm *Penicillium citrinum* trong phòng trừ sinh học đối với bệnh thối lá trên cây dưa sợi Cuba (Sisal) [3]. Vì vậy, nghiên cứu trên cho thấy chi nấm *Penicillium* là tác nhân có

¹ Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: anhm1020001@gstudent.ctu.edu.vn

khả năng kiểm soát sinh học bệnh cây. Do đó, nghiên cứu đã được thực hiện để đánh giá hiệu quả của nấm *Penicillium* sp. giúp cây ớt chống chịu đối với bệnh héo vàng do nấm *Fusarium* spp. và đốm lá *Cercospora* sp.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Phòng trừ sinh học và nhà lưới, Bộ môn Bảo vệ thực vật, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ trong năm 2020 và năm 2021.

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống ớt chỉ thiên siêu cay F1 Phú Nông là giống ớt đang được sử dụng rộng rãi trong sản xuất, đã được sử dụng trong nghiên cứu. Nấm vùng rễ có lợi *Penicillium* sp. và nguồn nấm bệnh gây hại cây ớt là *Fusarium oxysporum* và *Cercospora* sp. được nhận từ phòng thí nghiệm Phòng trừ sinh học, Trường Đại học Cần Thơ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Đánh giá hiệu quả của nấm *Penicillium* sp. đến việc thúc đẩy hàm lượng IAA trong rễ và chồi cây ớt

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên gồm 2 nghiệm thức và 4 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại có 10 hạt ớt. Các nghiệm thức bao gồm: ngâm hạt ớt 24 giờ trong huyền phù nấm *Penicillium* ở mật số bào tử 10^6 cfu/ml và nghiệm thức xử lý nước cất. Thuốc thử Salkowski bao gồm 4,5 g $FeCl_3$ cho vào 1 lít H_2SO_4 10,8 M (52 ml H_2SO_4 đậm đặc và 48 ml nước cất). Đường chuẩn định lượng nồng độ IAA: 10 mg IAA, cho vào bình định mức dung tích 10 ml, thêm nước cất đến vạch định mức, trộn đều. Dung dịch thu được là dung dịch chuẩn gốc IAA có nồng độ 1.000 $\mu g/ml$. Sau đó pha loãng ra các nồng độ 10, 20, 30, 40, 50, 60,

70, 80, 90 $\mu g/ml$. Lấy 2 ml dung dịch vừa pha loãng ở các nồng độ cho vào bình định mức dung tích 10 ml, sau đó thêm thuốc thử Salkowski đã chuẩn bị sẵn đến vạch định mức 4 ml, lắc đều.

Thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp của Kim và cs (2006) [4] và Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 10784: 2015. Mẫu rễ và chồi ớt được thu ở 7 ngày, sau đó được sử dụng để tiến hành phân tích hàm lượng IAA. Cụ thể, 0,25 gram rễ hoặc chồi được nghiền với 90% methanol (1,25 ml/g.f.w) trong cối và chày. Phần dịch chiết được làm sạch bằng máy ly tâm (12.000 vòng/phút) trong thời gian 10 phút ở 4°C. Phần dung dịch nổi trên bề mặt (phần nước trong) được cho vào bình định mức dung tích 10 ml. Thêm thuốc thử Salkowski đã chuẩn bị sẵn đến vạch định mức 4 ml, trộn đều và giữ ở nhiệt độ phòng trong bóng tối khoảng 25 phút. Sau đó, xác định hàm lượng IAA trong mẫu thử bằng máy quang phổ ở bước sóng 530 nm. Tiến hành đo các dung dịch mẫu thử ở các nghiệm thức đồng nhất với điều kiện đo dung dịch chuẩn.

2.2.2. Đánh giá hiệu quả của nấm *Penicillium* sp. giúp cây ớt chống chịu bệnh héo vàng trên ớt trong điều kiện nhà lưới

Thí nghiệm được thực hiện trong nhà lưới, bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức (Bảng 1), 5 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 2 cây ớt. Cây ớt được lây nhiễm bệnh nhân tạo bằng cách tưới huyền phù bào tử nấm *Fusarium* sp. với mật số khoảng 10^6 cfu/ml ở các giai đoạn tuổi cây khác nhau. Mỗi cây ớt được tưới khoảng 5 ml huyền phù bào tử nấm. Cây ớt sau khi lây nhiễm bệnh được đặt trong phòng chủng bệnh 24 giờ, nhiệt độ 25°C, ẩm độ khoảng 95±3%. Sau đó, cây ớt được chuyển ra ngoài nhà lưới có che mát.

Bảng 1. Các nghiệm thức được bố trí trong thí nghiệm

Nghiệm thức	Biện pháp xử lý
T-tưới 20	Phun huyền phù <i>Penicillium</i> sp. ở 20 NSKG, lây nhiễm bệnh nhân tạo.
T-tưới 20-25	Phun huyền phù <i>Penicillium</i> sp. ở 20-25 NSKG, lây nhiễm bệnh nhân tạo.
T-tưới 20-25-30	Phun huyền phù <i>Penicillium</i> sp. ở 20-25-30 NSKG, lây nhiễm bệnh nhân tạo.
T-tưới 25	Phun huyền phù <i>Penicillium</i> sp. ở 25 NSKG, lây nhiễm bệnh nhân tạo.
Đối chứng thuốc	Xử lý thuốc hóa học ở 30 NSKG (gốc thuốc: 250 g/l Azoxystrobin), lây nhiễm bệnh nhân tạo.
Đối chứng nước cất	Xử lý với nước cất, lây nhiễm bệnh nhân tạo.

Ghi chú: NSKG: ngày sau khi gieo.

Chỉ tiêu theo dõi và thang đánh giá cấp bệnh: sau lây bệnh (NSLB). Đánh giá cấp bệnh dựa trên thời điểm ghi nhận chỉ tiêu ở 7, 9, 11, 13, 15, 17 ngày triệu chứng héo theo thang cấp bệnh theo Tziros và

cs (2007) [5], cụ thể là cấp 1 cây khỏe mạnh, cấp 2 các lá bị hoại tử nhẹ, cây hơi héo, cấp 3 các lá bị hoại tử và rụng, các lá bị vàng, cấp 4 cây chết, với N: tổng số cây được ghi nhận.

Tỷ lệ bệnh (%) = (số cây bệnh/tổng số cây) * 100.

Giảm tỷ lệ bệnh (%) = ((TLB đối chứng - TLB nghiệm thức)/TLB đối chứng) * 100.

$$\text{Chỉ số bệnh (\%)} = \frac{4n_4 + 3n_3 + 2n_2 + n_1}{4N} \times 100\%$$

Giảm chỉ số bệnh (%) được tính tương tự với giảm tỷ lệ bệnh.

2.2.3. Đánh giá hiệu quả của nấm *Penicillium* sp. giúp cây ốt chống chịu bệnh đốm lá trong điều kiện nhà lưới

Thí nghiệm được thực hiện trong nhà lưới, bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức, 5 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 2 cây ốt. Nguồn nấm *Cercospora* sp. được nuôi 15 ngày trên môi trường PDA. Cách chủng bệnh: khoanh nấm được dán trực tiếp lên lá bằng keo dán lên 5 lá ở mỗi cây ốt 28 ngày sau khi gieo, đặt cây ốt trong phòng chủng bệnh 36 giờ, nhiệt độ 25°C, ẩm độ khoảng 95% (±3%). Sau đó, cây ốt được chuyển ra ngoài nhà lưới có che mát. Các bố trí và xử lý tương tự thí nghiệm 2.2.2. Bệnh trên lá được đánh giá cấp bệnh đốm lá *Cercospora* trên lá ốt theo Kumar và cs. (2017) [6]. Thời điểm ghi nhận ở 7, 10 và 13 NSLB. Chỉ tiêu ghi nhận tương tự thí nghiệm 2.2.2.

2.3. Phương pháp phân tích số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel và chạy thống kê bằng phần mềm SPSS 26.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiệu quả của nấm *Penicillium* sp. đến việc thúc đẩy hàm lượng IAA trong rễ và chồi cây ốt

Bảng 2. Hàm lượng IAA trên rễ và chồi ốt ở thời điểm 7 ngày sau xử lý

Nghiệm thức	Hàm lượng IAA (µg/ml)	
	Rễ	Chồi
Ngâm <i>Penicillium</i>	9,90	13,66
Đối chứng	7,07	12,30
Mức ý nghĩa	**	**
CV (%)	34,33	27,76

Kết quả cho thấy các nghiệm thức khảo sát đều biểu hiện khả năng sản xuất IAA với lượng IAA dao động từ 7,07 đến 13,66 µg/ml. Ở chỉ tiêu rễ, nghiệm thức được xử lý nấm *Penicillium* sp. có hàm lượng

IAA đạt 9,90 µg/ml, cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng (7,07 µg/ml). Ở chỉ tiêu chồi, hàm lượng IAA ở nghiệm thức xử lý nấm *Penicillium* sp. đạt 13,66 µg/ml, cao hơn so với đối chứng (12,30 µg/ml) ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 2).

Kết quả cho thấy nấm *Penicillium* sp. có khả năng kích thích tăng hàm lượng IAA trong rễ và chồi. Hàm lượng IAA trong chồi ở 2 nghiệm thức luôn cao hơn hàm lượng IAA trong rễ. Từ đó, có thể thấy rằng chồi là cơ quan sinh trưởng tổng hợp IAA mạnh nhất trên cây. Điều này phù hợp với kết luận của Lê Văn Hòa và Nguyễn Bảo Toàn (2004) [7], khi cho rằng trung tâm tổng hợp các auxin là ở các mô phân sinh, lá non, mầm hoa và một lượng ít được tổng hợp ở các cơ quan khác của cây. Một kết quả khác của Radhakrishnan và cs (2013) [8], cho rằng các chất thúc đẩy tăng trưởng thực vật do nấm *Penicillium* sản xuất rất quan trọng trong việc thúc đẩy sự phát triển của cây trồng, biểu hiện qua sự giảm căng thẳng ở cây bằng cách tăng nồng độ protein, hạn chế quá trình peroxyl hóa lipid màng. Khả năng kích thích tăng hàm lượng IAA của nấm *Penicillium* sp được tiếp tục được khảo sát giúp cây ốt chống chịu đối với bệnh héo vàng trong điều kiện nhà lưới.

3.2. Hiệu quả của nấm *Penicillium* sp. giúp cây ốt chống chịu bệnh héo vàng trên ốt trong điều kiện nhà lưới

Kết quả khảo sát TLB qua các thời điểm cho thấy các nghiệm thức có xử lý *Penicillium* sp. và thuốc hóa học đều cho hiệu quả phòng trị thông qua TLB thấp hơn đối chứng nước cất. Bệnh xuất hiện đồng đều tại các thời điểm khảo sát. Ở thời điểm 7 NSLB, bốn nghiệm thức T-tươi 20, T-tươi 20-25, T-tươi 20-25-30 và đối chứng nước cất bắt đầu xuất hiện bệnh với tỷ lệ lần lượt là 20%, 10%, 10% và 50%, giảm tỷ lệ bệnh lần lượt là 60%, 80%, 80%. Còn lại, hai nghiệm thức T-tươi 25 và đối chứng thuốc xuất hiện bệnh ở thời điểm 9 đến 17 NSLB. Trong đó, tại thời điểm 11 NSLB, TLB có sự tăng dần ở 2 nghiệm thức. Cụ thể, nghiệm thức T-tươi 25 và đối chứng thuốc có TLB là 20% so với đối chứng nước cất 70%, giảm tỷ lệ bệnh 71,43%. Các nghiệm thức còn lại không có sự thay đổi về TLB và thấp hơn đối chứng nước cất. Đối với kết quả trung bình TLB cho thấy tất cả các nghiệm thức xử lý nấm *Penicillium* sp. có TLB thấp hơn đối chứng nước cất. Đối chứng thuốc có hiệu quả trong phòng trừ bệnh với TLB 18% so với đối chứng nước cất là 68%, giảm tỷ lệ bệnh 73,52% (Bảng 3).

Bảng 3. Tỷ lệ bệnh (%) héo vàng trên cây ớt do nấm *Fusarium* sp. gây ra

Thí nghiệm	Tỷ lệ bệnh (%)						Trung bình
	7NSLB	9NSLB	11NSLB	13NSLB	15NSLB	17NSLB	
T-20	20,00 a	20,00 a	20,00 a	20,00	30,00	50,00	27,00 a
T-20-25	10,00 a	10,00 a	10,00 a	40,00	40,00	40,00	25,00 a
T-20-25-30	10,00 a	20,00 a	20,00 a	30,00	30,00	40,00	25,00 a
T-25	0,00 a	10,00 a	20,00 a	20,00	40,00	50,00	23,00 a
Đối chứng thuốc	0,00 a	10,00 a	20,00 a	20,00	30,00	30,00	18,00 a
Đối chứng nước cất	50,00 b	70,00 b	70,00 b	70,00	70,00	80,00	68,00 b
Mức ý nghĩa	*	*	*	Ns	ns	ns	*
CV (%)	55,19	49,55	48,92	57,10	44,12	57,35	50,75

Các vi sinh vật đối kháng sinh ra chất đề kháng giúp cây chống lại sự tấn công của mầm bệnh, việc sản xuất kháng sinh và chuyển hóa thứ cấp trong sinh vật gây ra ức chế tăng trưởng nấm bệnh [9]. Nấm *Penicillium* có khả năng ức chế mầm bệnh từ các loại nấm bệnh trong đó có nấm *Fusarium* [10].

Theo ghi nhận hàm lượng IAA sinh ra trên cây lúa mạch sau khi xử lý với vi khuẩn có lợi *Pseudomonas fluorescens* đóng vai trò quan trọng trong cơ chế giúp cây lúa kháng lại *Fusarium culmorum* [11]. Hiệu quả nấm *Penicillium* sp. tiếp tục được đánh giá khả năng ức chế bệnh đốm lá ở điều kiện nhà lưới.

Bảng 4. Chỉ số bệnh (%) héo vàng trên cây ớt do nấm *Fusarium* sp. gây ra

Thí nghiệm	Chỉ số bệnh (%)						Trung bình
	7NSLB	9NSLB	11NSLB	13NSLB	15NSLB	17NSLB	
T-20	10,00 a	10,00 a	12,50 a	12,50 a	17,50	30,00 a	15,42 a
T-20-25	5,00 a	5,00 a	7,50 a	22,50 a	25,00	27,50 a	15,42 a
T-20-25-30	5,00 a	10,00 a	12,50 a	17,50 a	20,00	30,00 a	15,83 a
T-25	0,00 a	5,00 a	10,00 a	12,50 a	25,00	30,00 a	13,75 a
Đối chứng thuốc	0,00 a	5,00 a	10,00 a	12,50 a	17,50	20,00 a	10,83 a
Đối chứng nước cất	25,00 b	40,00 b	45,00 b	50,00 b	52,50	67,50 b	46,67 b
Mức ý nghĩa	*	*	*	*	ns	*	*
CV (%)	24,77	27,24	32,97	36,86	42,26	44,25	33,82

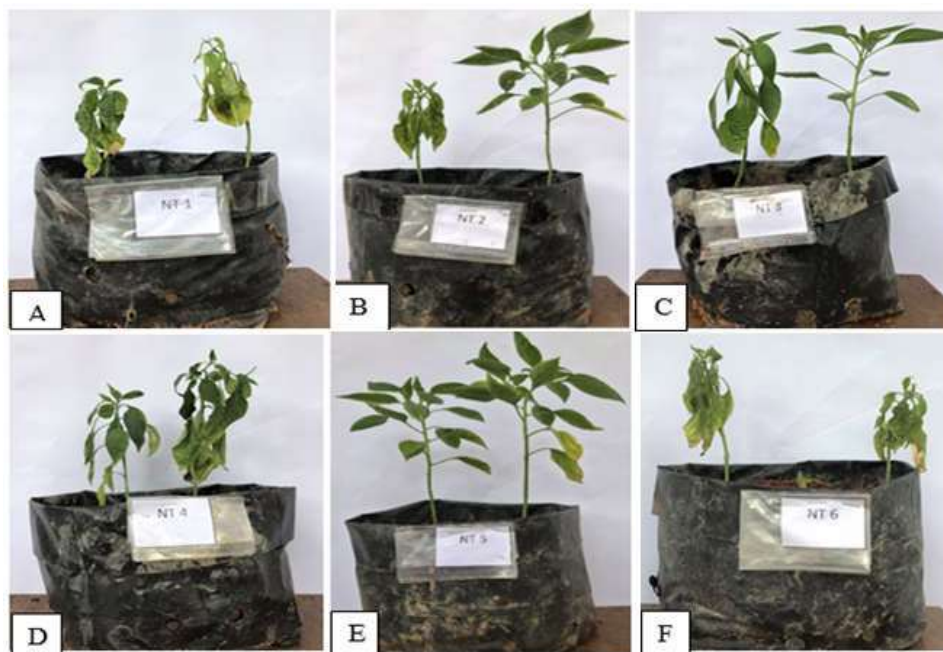
Nhìn chung, về chỉ số bệnh (CSB) qua kết quả khảo sát tại các thời điểm cho thấy thí nghiệm xử lý nấm *Penicillium* sp. và đối chứng thuốc đều cho chỉ số trên 10%, thấp hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê so với đối chứng nước cất. Thời điểm 7 NSLB, CSB xuất hiện ở 4 thí nghiệm T-20, T-20-25, T-20-25-30 và đối chứng nước cất lần lượt là 10%, 5%, 5% và 25%, giảm chỉ số bệnh 60% - 80%. Hai thí nghiệm T-25 và đối chứng thuốc chưa xuất hiện bệnh. Tương tự, tại thời điểm 9 NSLB, chỉ số bệnh xuất hiện ở hai thí nghiệm T-25 và đối chứng thuốc với CSB là 5%, giảm chỉ số bệnh 87,5%. Tuy nhiên, tất cả thí nghiệm xử lý nấm *Penicillium* sp. và đối chứng thuốc đều có CSB thấp hơn và khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê so với thí nghiệm đối chứng âm 40%, giảm chỉ số bệnh 75% - 87,5% (Bảng 4).

Vào thời điểm 11 đến 17 NSLB, các thí nghiệm xử lý nấm *Penicillium* sp. có CSB thay đổi qua từng thời điểm (Bảng 4). Cụ thể thí nghiệm xử lý nấm *Penicillium* sp. và đối chứng thuốc có CSB lần lượt 12,5%, 7,5%, 12,5%, 10%, 10%, thấp hơn đối chứng nước âm 45%, giảm chỉ số bệnh 72,22 - 83,33%. Qua kết quả trung bình chỉ số bệnh ghi nhận được 4 thí nghiệm xử lý nấm *Penicillium* sp. có hiệu quả qua chỉ số từ 13,75 đến 15,83% so với đối chứng âm 46,67%, giảm chỉ số bệnh 66,08 - 70,53%. Riêng thuốc hóa học phòng trừ bệnh héo vàng có chỉ số bệnh thấp là 10,83%, giảm 76,79% (Bảng 4) (Hình 1). Điều này cho thấy thí nghiệm xử lý nấm *Penicillium* sp. và thuốc hóa học có hiệu quả trong phòng trừ bệnh héo vàng trên ớt, các thí nghiệm xử lý nấm *Penicillium* sp. ở các thời điểm khác nhau đều cho hiệu quả trong việc giúp cây ớt chống chịu đối với bệnh héo vàng và

khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng thuốc.

Hiệu quả của nấm *Penicillium* sp. phòng trừ bệnh biểu hiện qua TLB và CSB ở các nghiệm thức đều thấp hơn so với đối chứng nước cất qua các thời điểm khảo sát. Giai đoạn từ 15 đến 17 NSLB, TLB và CSB ở các nghiệm thức tăng nhanh, điều này có thể là do điều kiện thời tiết mưa nhiều, ẩm độ không khí cao

cho sự phát triển bệnh. Mặt khác, nấm bệnh đã xâm nhiễm và phát triển trong mạch dẫn của cây trồng, qua đó khả năng ức chế mầm bệnh bị giảm xuống. Kết quả thí nghiệm cho thấy nấm *Penicillium* sp. có khả năng giúp cây ớt chống chịu cao đối với bệnh héo vàng. Do đó, hiệu quả của nấm *Penicillium* sp. được tiếp tục khảo sát đối với bệnh đốm lá trong điều kiện nhà lưới.



Hình 1. Hiệu quả xử lý nấm *Penicillium* sp.

(A) 20 NSKG, (B) 20-25 NSKG, (C) 20-25-30 NSKG, (D) 25 NSKG, (E) Đối chứng thuốc, (F) Đối chứng nước cất

3.3. Hiệu quả của nấm *Penicillium* sp. giúp cây ớt chống chịu bệnh đốm lá trong điều kiện nhà lưới

Bảng 5. Tỷ lệ bệnh (%) đốm lá do nấm *Cercospora* sp. gây ra

Nghiệm thức	Tỷ lệ bệnh (%)			
	7NSLB	10NSLB	13NSLB	Trung bình
T-phun 25	91,43	91,43	91,43 a	91,43 a
T-phun 25 và 30	62,86	80,00	82,86 b	74,95 b
T-phun 25, 30 và 35	77,14	82,86	85,71 ab	84,85 ab
T-phun 30	77,14	77,14	85,71 ab	79,99 b
ANTRACOL	64,29	78,57	84,29 b	75,71 b
Đối chứng nước cất	62,86	77,14	91,43 a	77,14 b
Mức ý nghĩa	ns	Ns	*	*
CV(%)	35,33	28,50	19,61	10,68

Sau 7 NSLB, các vết bệnh đốm lá ớt do nấm *Cercospora* sp. gây ra đã xuất hiện, các vết bệnh điển hình phát triển tiếp. Kết quả ở bảng 5 cho thấy ở thời điểm 7 và 10 NSLB, TLB ở tất cả nghiệm thức không khác biệt về mặt thống kê. Tiếp tục khảo sát ở thời điểm 13 NSLB, TLB ở các nghiệm thức T-phun 30 (85,71%), T-phun 25 và 30 (82,86%), T-phun 25, 30 và 35 (85,71%) đã biểu hiện sự vượt trội so với đối chứng âm (91,43%), giảm tỷ lệ bệnh 6,25-9,37%. Trong đó, nghiệm thức T-phun 25 và 30 có tỷ lệ bệnh thấp nhất và khác biệt ý nghĩa so với đối chứng nước cất. Như vậy, cây ớt được phun huyền phù nấm *Penicillium* sp. cho TLB thấp ở giai đoạn 13 NSLB ở các nghiệm thức xử lí. Tuy nhiên, nghiệm thức xử lí T-phun 25 và 30 và nghiệm thức xử lí thuốc hóa học cho kết quả

khác biệt ý nghĩa thống kê so với đối chứng âm. Qua kết quả trung bình TLB cho thấy các nghiệm thức cho kết quả tương tự nhau về mặt thống kê và nghiệm thức T-phun 25 và 30 có kết quả tương tự với đối chứng thuốc hóa học (Bảng 5).

Sau 7 NSLB, các vết bệnh đốm lá ớt do nấm *Cercospora* sp. gây ra đã xuất hiện, các vết bệnh điển hình phát triển tiếp ở các ngày tiếp theo. Kết quả cho thấy ở thời điểm 7, 10 NSLB, tất cả các nghiệm thức cho kết quả tương tự. Ở thời điểm 13 NSLB, cho thấy nghiệm thức T-phun 25 và 30 cho kết quả tương tự với nghiệm thức T-phun 25, 30, 35, T-phun 30, nghiệm thức ANTRACOL và khác biệt ý nghĩa với các nghiệm thức còn lại (Bảng 5).

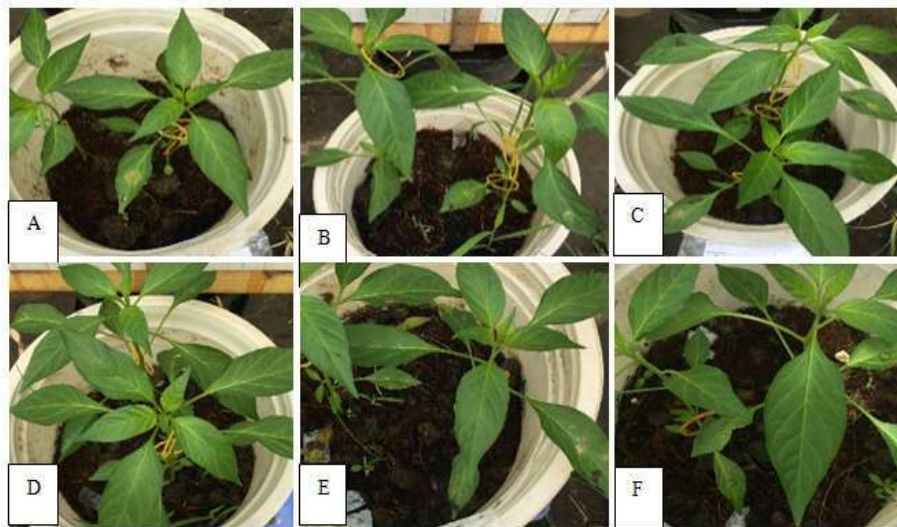
Bảng 6. Chỉ số bệnh (%) đốm lá do nấm *Cercospora* sp. gây ra

Nghiệm thức	Chỉ số bệnh (%)			
	7NSLB	10NSLB	13NSLB	Trung bình
T-phun 25	25,24	23,33	26,19	24,92
T-phun 25 và 30	13,81	22,86	27,62	21,43
T-phun 25, 30 và 35	21,55	22,02	22,03	21,87
T-phun 30	14,29	19,05	35,24	22,86
ANTRACOL	16,67	21,90	29,40	22,39
Đối chứng nước cất	16,67	18,10	26,19	20,32
Mức ý nghĩa	ns	ns	ns	Ns
CV(%)	27,49	25,49	19,46	19,36

Kết quả ở bảng 6 cho thấy, ở thời điểm 7 và 10 NSLB, tất cả nghiệm thức không khác biệt thống kê. Nhìn chung, cây ớt được phun huyền phù nấm *Penicillium* sp. cho CSB không khác biệt ở giai đoạn 13 NSLB, cụ thể ở nghiệm thức T-phun 25,30 và 35 (22,03%) và đối chứng âm (26,19%), giảm chỉ số bệnh 0-15,88%. Qua kết quả trung bình cho thấy, các nghiệm thức không khác biệt ý nghĩa thống kê và nghiệm thức T-phun 25 và 30 (21,43%) với nghiệm thức đối chứng thuốc (22,39%) là tương tự nhau (Bảng 6, hình 2). Trong từ 7 - 10 ngày đầu NSLB có CSB cao do ảnh hưởng của các điều kiện môi trường bên ngoài như ánh sáng và lượng ẩm độ ở các nghiệm thức nên mầm bệnh ở nghiệm thức đối chứng trong thời gian đầu phát triển chậm hơn so với các nghiệm thức còn lại, nhưng đến khi mầm bệnh phát triển mạnh cho

thấy ở nghiệm thức đối chứng không được xử lý nấm *Penicillium* sp. đã thể hiện khả năng chống chịu kém hơn so với các nghiệm thức còn lại.

Kết quả nghiên cứu cho thấy nấm *Penicillium* sp. có khả năng giúp cây chống chịu với mầm bệnh giống với kết quả nghiên cứu đã báo cáo rằng *Penicillium* sp. cho hiệu quả giảm bệnh đốm lá trên củ cải đường do nấm *Cercospora* sp. gây ra [12]. Ngoài ra, nấm *Penicillium* sp. đối với nấm thối rễ trong các thí nghiệm trong chậu và tác dụng của chúng đối với bệnh hại rễ của đậu bắp, tính kháng bệnh và các đặc tính hóa lý của quả đậu bắp, nấm có khả năng chống lại các loại nấm lây nhiễm vào rễ của đậu bắp và có thể cải thiện sự phát triển và năng suất của cây bằng cơ chế trực tiếp hoặc cảm ứng sự đề kháng toàn thân của thực vật [13].



Hình 2. Hiệu quả xử lý nấm *Penicillium* sp.

(A) T-phun 25; (B) T-phun 25 và 30; (C) T-phun 25, 30 và 35; (D) T-phun 30; (E) ANTRACOL; (F) Đối chứng nước cất ở thời điểm 13 ngày sau lây bệnh (NSLB).

4. KẾT LUẬN

Cây ớt được xử lý với nấm *Penicillium* sp. cho thấy sự thúc đẩy hàm lượng IAA trong rễ và chồi cây ớt trong phòng thí nghiệm. Ghi nhận nấm *Penicillium* sp. có khả năng thúc đẩy sự tăng trưởng hàm lượng IAA trong cây. Nghiệm thức xử lý nấm *Penicillium* sp. có hàm lượng IAA ở rễ 9,90 µg/ml và chồi 13,66 µg/ml. Nấm *Penicillium* sp. giúp cây ớt chống chịu bệnh héo vàng trên ớt, trong điều kiện nhà lưới các nghiệm thức xử lý nấm *Penicillium* sp. đều có tác dụng làm giảm tỷ lệ bệnh héo vàng trên ớt từ 60,29-66,17% và chỉ số bệnh từ 66,08-70,53% ở nghiệm thức T- tưới 25 so với đối chứng. Tương tự đối với bệnh đốm lá làm giảm tỷ lệ bệnh từ 0-9,37% và chỉ số bệnh từ 0-15,88% ở nghiệm thức T- phun 25,30 so với đối chứng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vanitha, S. M., Chaurasia, S. N. S., Singh, P. M. and Naik, P. S. (2013). Vegetable statistics. *Tech. Bull. IIVR* 51, 250.
2. Suresh, K. (2013). Studies on leaf spot of chilli (*Capsicum annuum* L.) caused by *Cercospora capsici* Heald and Wolf. *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):89-99.
3. Damasceno, C. L., de Sá, J. O., da Silva, R. M., do Carmo, C. O., Haddad, L. A. A. M., Soares, A. C. F. S. and Duarte, E. A. A. (2019). *Penicillium citrinum* as a Potential Biocontrol Agent for Sisal Bole Rot Disease. *Journal of Agricultural Science*; vol 11, No 10; 2019.
4. Kim, Y. J., Oh, Y. J. and Park, W. J. (2006). HPLC-based quantification of indole-3-acetic acid in the primary root tip of maize. *Journal of nano & Biotech.* 3(1): 40-45.
5. Tziros, G. T., Lagopodi, A. L. and Tzavella-Klonari, K. (2007). Reduction of *Fusarium* wilt in watermelon by *Pseudomonas chlororaphis* PCL1391 and *P. fluorescens* WCS365. *In Phytopathologia Mediterranea.* 46(3): 320-323.
6. Kumar, S., Jaiswal, S., Lal, A. A. and Kumar, A. (2017). Influenced of natural products and bio-fungicide against tikka disease of groundnut caused by *Cercospora* spp. 6(3), 213-216. *The Pharma Innovation*, 6(3, Part D), 213.
7. Lê Văn Hòa và Nguyễn Bảo Toàn (2004). Giáo trình sinh lý thực vật. Tài liệu lưu hành nội bộ. Trường Đại học Cần Thơ. Trang 246-269.
8. Radhakrishnan, R., Shim, K. B., Lee, B. W., Hwang, C. D., Pae, S. B., Park, C. H., Kim, S. U., Lee, C. K. and Baek, I. Y. (2013). IAA-producing *Penicillium* sp. NICS01 triggers plant growth and suppresses *Fusarium* sp.-induced oxidative stress in sesame (*Sesamum indicum* L.). *In Journal of Microbiology and Biotechnology.* 23(6):856-863.
9. Ruanpanun, P., Tangchitsomkid, N., Hyde, K. D. and Lumyong, S. (2010). Actinomycetes and fungi isolated from plant-parasitic nematode infested soils: Screening of the effective biocontrol potential, indole-3-acetic acid and siderophore production. *In World*

Journal of Microbiology and Biotechnology. 26(9): 1569-1578.

10. Alam, S. S., Sakamoto, K., Inubushi, K. (2011). Biocontrol efficiency of *Fusarium* wilt diseases by a root-colonizing fungus *Penicillium* sp. *Soil Sci Plant Nut*. 57:204–212.

11. Leslie, J. F., Summerell, B. A. (2006). *The Fusarium laboratory manual*. Blackwell Publishing, Hoboken. (1), 1-2.

12. El-Fawy, M. M., El-Sharkawy, R. M. and Abo-Elyousr, K. A. (2018). Evaluation of certain *Penicillium frequentans* isolates against *Cercospora* leaf spot disease of sugar beet. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 28(1), 49.

13. Urooj, F., Farhat, H., Ali, S. A., Ahmed, M., Sultana, V. and Shams, Z. I. (2018). Role of endophytic *Penicillium* species in suppressing the root rotting fungi of sunflower. *Pakistan J. Bot*. 50: 1621-1628.

ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF *Penicillium* sp. AGAINST YELLOW WILT CAUSED BY *Fusarium oxysporum* AND FOLIAR SPOT BY *Cercospora* sp. ON CHILI PLANT

Mai Chau Nhat Anh*, Nguyen Chi Binh, Duong Ngoc Ho, Le Thanh Toan

**Email: anhm1020001@gstudent.ctu.edu.vn*

Summary

Chili (*Capsicum* sp.) is widely grown in our country and around the world. This spice plant brings high economic value to many farmers. Currently, chili cultivation is facing difficulties due to the harmful effects of yellow wilt caused by *Fusarium oxysporum* and leaf spot disease caused by *Cercospora* sp.. In addition, the abuse of fertilizers, chemical drugs and growth regulators during the production process to increase the yield of chili has left chemical residues in the product beyond the allowable threshold. In addition, the cultivation of crops under a number of clean agricultural programs and limited use of chemical drugs such as VietGAP and Global GAP are becoming popular in our country. The use of beneficial microorganisms to replace chemical drugs is essential. Therefore, a study was performed to evaluate the effect of the beneficial fungus *Penicillium* on chili peppers. In which, the experiment to evaluate the effectiveness of *Penicillium* sp.. For chili plants, it was shown that *Penicillium* fungus was able to promote IAA content at the germination stage of chili seeds when seeds were soaked in a suspension of *Penicillium* sp.. The density of 10^6 cfu/ml showed high efficiency in terms of root length (19.66 mm), stem length (19.87 mm), root weight (0.31 g) and stem weight (0.42 g). Continuing the experiment under net house conditions, the fungus *Penicillium* sp. demonstrated the ability to help chili plants to resist pathogens when treated with a spore density of 10^6 cfu/ml and the experiment showed that *Penicillium* sp.. Highly effective in helping pepper plants to resist yellow wilt caused by *Fusarium oxysporum* and leaf spot caused by *Cercospora* sp.. The results recorded that the fungus *Penicillium* sp. was effective in reducing the rate of yellow wilt diseases on chili from 60.29-66.17% and the disease index from 66.08-70.53% in the treatment T-irrigation 25 compared with the control. Similarly to leaf spot disease, the disease rate was reduced from 0-9.37% and the disease index from 0-15.88% in the treatment T- sprayed with 25,30 compared with the control.

Keywords: *Yellow wilt, leaf spot disease, chili, Penicillium* sp.

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Tuất

Ngày nhận bài: 14/4/2022

Ngày thông qua phản biện: 6/5/2022

Ngày duyệt đăng: 15/6/2022