

in the Central and Central highland provinces reached 62.0 - 73.0 quintals/ha, higher than that of Bac Thom 7 (BT7) and Huong Thom 1 (HT1) by 10.0 - 15.0%. The milling ratio was high (82.0 - 83.0%), long grains, amylose content was 15.75 - 16.04%; Gel Consistency and Alkali Digestion were equivalent to BT7. The cooked rice was soft, white, delicious. TBR89 rice variety was granted protection certificate No 133.VN.2019 dated on September 30th 2019 by the Ministry of Agriculture and Rural Development and was recognized for production by the Decision No 108/QĐ-TT-CLT dated on May 29th 2020.

Keywords: Rice variety TBR89, testing and trial production, yield, quality

Ngày nhận bài: 04/10/2020
Ngày phản biện: 13/10/2020

Người phản biện: TS. Trần Danh Sửu
Ngày duyệt đăng: 24/10/2020

NGHIÊN CỨU HIỆU LỰC KHÁNG NẤM *Rhizoctonia solani* GÂY BỆNH LỖ CỔ RỄ TRÊN CÂY CẢI NGỌT CỦA VI HẠT LDH CỐ ĐỊNH SALICYLATE

Lê Quang Luân¹, Trần Lệ Trúc Hà², Nguyễn Xuân Tuấn¹

TÓM TẮT

Vi hạt LDH (Layered double hydroxides) đồng hấp phụ salicylate (SA) chiết xuất từ cây liễu rủ được sử dụng như một chất bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học để khảo sát hoạt lực kháng nấm *Rhizoctonia solani* trong điều kiện *in vitro*, đồng thời khả năng trị bệnh lở cổ rễ do nấm *R. solani* gây ra trên rau cải của vi hạt LDH cố định SA (LDH/SA) ở các nồng độ xử lý khác nhau cũng được đánh giá trong điều kiện nhà kính. Kết quả cho thấy, khi nuôi cấy nấm *R. solani* trên môi trường PGA có bổ sung vi hạt LDH/SA, nấm bị ức chế hoàn toàn khi nồng độ vi hạt LDH/SA sử dụng là 20 mg/mL. Kết quả thử nghiệm trong nhà kính cho thấy vi hạt LDH/SA có khả năng làm giảm số cây nhiễm bệnh từ 80% xuống còn 4,4% sau 12 ngày xử lý với vi hạt LDH/SA ở nồng độ là 10 mg/mL. Vi hạt LDH/SA có tiềm năng ứng dụng làm thuốc bảo vệ thực vật sinh học, an toàn cho người sử dụng và có hoạt tính cao trong điều trị bệnh lở cổ rễ do nấm *R. solani* gây ra trên cây rau cải ngọt nói riêng và rau ăn lá nói chung.

Từ khóa: Layered double hydroxides (LDH), Salicylate (SA), *Rhizoctonia solani*, lở cổ rễ, rau cải ngọt

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Năm 2019, kim ngạch xuất khẩu rau củ quả của Việt Nam đạt 3,5 tỉ đô la. Thành phố Hồ Chí Minh là một trong những địa bàn trọng điểm trong việc sản xuất và tiêu thụ rau trong cả nước. Trong mười tháng đầu năm 2019, diện tích gieo trồng rau an toàn là 14.295 ha, tăng 19,1% so với cùng kỳ tập trung lớn các huyện ngoại thành: Củ Chi, Hóc Môn (Sở Nông nghiệp và PTNT TP. Hồ Chí Minh, 2019). Tuy nhiên, hiện nay người nông dân đang gặp rất nhiều khó khăn trong việc phòng và điều trị các loại dịch bệnh do vi sinh vật gây ra trên cây rau. Trong đó, bệnh lở cổ rễ do nấm *R. solani* gây ra trên hầu hết các loại rau là đáng chú ý nhất, bệnh diễn biến phức tạp, mức độ lây lan nhanh dẫn đến tình trạng chết hàng loạt gây thiệt hại lớn (Đỗ Tấn Dũng, 2013). Để giải quyết vấn đề này, người nông dân chủ yếu sử dụng một số loại thuốc hóa học hiện có trên thị trường

vừa chưa mang lại hiệu quả cao vừa gây ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm cũng như gây ô nhiễm môi trường. Những năm gần đây các loại chế phẩm sinh học bắt đầu được nghiên cứu và ứng dụng. Nhưng chế phẩm có nguồn gốc sinh học thường thiếu ổn định, hiệu quả không cao. Trong đó, SA được biết là có khả năng kháng nhiều loại nấm bệnh thường gặp ở cây trồng như *R. solani*, *F. capsici*, v.v. (Li *et al.*, 2005). Hơn nữa, SA còn được đánh giá là an toàn với con người, thân thiện với môi trường và có giá thành tốt. Tuy nhiên, SA rất dễ bị phân hủy trong môi trường dẫn đến hiệu lực của các loại chế phẩm sinh học có chứa SA giảm.

Vật liệu LDH cho phép giải phóng từ từ các hợp chất được hấp phụ bên trong mạng lưới liên kết của LDH, giúp bảo vệ và ổn định hoạt chất của chất được hấp phụ, hạn chế sự rửa trôi trước các tác động của điều kiện bên ngoài và không gây độc cho cây trồng

¹ Phòng CNSH Vật liệu và Nano, Trung tâm Công nghệ Sinh học TP. Hồ Chí Minh

² Khoa Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành

(Bruna *et al.*, 2009; Cardoso *et al.*, 2006; Oancea and Oancea, 2005). Thêm vào đó, LDH đã được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như dược phẩm, xử lý môi trường. Tuy nhiên, việc sử dụng LDH như một chất mang ứng dụng làm thuốc bảo vệ thực vật thì còn khá hạn chế. Chính vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện để ứng dụng vật liệu LDH và SA có nguồn gốc tự nhiên nhằm hạn chế tác hại của các loại nấm bệnh trên cây trồng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vi hạt LDH cố định SA (LDH/SA) được chế tạo theo phương pháp đồng kết tủa (Othman *et al.*, 2009) như sau: Hòa tan 1 g cao SA (được cung cấp bởi Trung tâm Công nghệ Sinh học Tp. Hồ Chí Minh) trong 50 mL dung dịch NaOH 2M, sau đó bổ sung 50 mL dung dịch có chứa 0,2 M $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$; 0,1 M $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ và điều chỉnh pH ~ 11 bằng NaOH (2 M) trên máy khuấy từ và gia nhiệt ở 60°C trong vòng 30 phút. Giữ ổn định sản phẩm LDH/SA trong 24 giờ ở 60°C để ổn định cấu trúc. Ly tâm sản phẩm LDH/SA (5000 vòng/phút trong vòng 10 phút) thu tủa, rửa tủa với nước khử ion để thu sản phẩm dạng vi hạt LDH/SA (pH ~ 7).

Nấm *R. solani* được phân lập từ các cây cải bị nhiễm bệnh lở cổ rễ ở địa bàn Tp. Hồ Chí Minh. Giống cải ngọt tuyển NV₁ do công ty Nam Việt Seed cung cấp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Khảo sát hiệu lực kháng nấm *Rhizoctonia solani* gây bệnh lở cổ rễ trên cây rau cải của vi hạt LDH/SA trong điều kiện *in vitro*

Thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp gây độc môi trường (Kim *et al.*, 2012). Tàn nấm *R. solani* được nuôi ổn định trên môi trường PGA (Potato Glucose Agar) trong 3 ngày. Sau 3 ngày, các khuẩn nấm *R. solani* với đường kính 0,6 mm được cấy chuyển sang các đĩa môi trường PGA đã bổ sung LDH/SA và cao SA ở các nồng độ khác nhau (0, 4, 8, 12, 16 và 20 mg/mL), mỗi nghiệm thức bao gồm 5 đĩa và được lặp lại 3 lần. Các đĩa nấm này được nuôi cấy ở $28 \pm 2^\circ C$ cho đến khi đĩa đối chứng mọc đầy đĩa. Hiệu lực nấm được tính theo công thức: $HLKN (\%) = (D - d)/D \times 100\%$ (Trong đó: *D* và *d* lần lượt là đường kính tàn nấm (mm) trên môi trường không bổ sung (ĐC) và có bổ sung vi hạt LDH/SA) (Luan *et al.*, 2017).

2.2.2. Khảo sát khả năng đối kháng của hoạt chất vi hạt LDH và cao SA đối với nấm *R. solani* gây bệnh lở cổ rễ trên cây cải ngọt ở nhà kính

Cây rau cải non (đã có 2 lá thật) được trồng vào các khay xốp (40 × 60 cm) đã có sẵn đất sạch (Tribat) với mật độ 15 cây/khay. Sau khi cây rau cải được ổn định trong vòng 2 ngày trong nhà kính ở 28°C, tiến hành chủng bệnh lở cổ rễ lên các cây cải bằng cách tưới dung dịch chứa 1% sợi nấm và hạch nấm *R. solani* vào các cây rau cải đã được gây vết thương trên cổ rễ, khi các cây đã có dấu hiệu nhiễm bệnh (20% số cây bị nhiễm bệnh và tỷ số bệnh đạt 40%) thì tiến hành phun vi hạt LDH/SA và cao SA ở nồng độ 0, 5, 10, 15 và 20 mg/mL lên gốc cây, phun 3 lần, mỗi khay phun 100 mL và mỗi lần cách nhau 3 ngày. Ở nghiệm thức đối chứng (ĐC) cây rau cải không lây nhiễm nấm *R. solani* và không xử lý vi hạt LDH/SA. Theo dõi tỷ lệ cây bị bệnh, chỉ số và chỉ số độc tính của vi hạt LDH/SA ở từng nghiệm thức cách nhau mỗi 3 ngày sau khi phun vi hạt LDH/SA cho đến khi số cây bệnh ở nghiệm thức chủng bệnh nhưng không xử lý vi hạt LDH/SA (chỉ phun nước) bị chết hoàn toàn hoặc không xuất hiện thêm cây bệnh theo QCVN 01-169:2014/BNNPTNT. Thí nghiệm được tiến hành gồm 10 nghiệm thức được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, mỗi nghiệm thức gồm 15 cây và được lặp lại 3 lần.

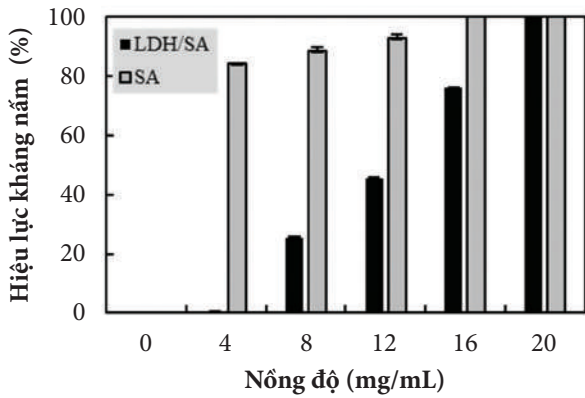
2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Khảo nghiệm được tiến hành tại phòng Công nghệ Sinh học Vật liệu và Nano, Trung tâm Công nghệ Sinh học Thành phố Hồ Chí Minh từ tháng 01/2019 - 01/2020.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng nồng độ của vi hạt LDH/SA và cao SA lên khả năng sinh trưởng của nấm *R. solani* trong điều kiện *in vitro*

Kết quả nhận được từ hình 1 và 2 cho thấy, trên môi trường PGA không bổ sung vi hạt LDH/SA hoặc cao SA (đối chứng) nấm *R. solani* phát triển rất mạnh, tàn nấm mọc chạm thành đĩa petri chỉ sau 40 giờ nuôi cấy. Trên môi trường PGA có bổ sung vi hạt LDH/SA và cao SA ở các nồng độ khác nhau, tàn nấm mọc chậm hơn, hiệu lực kháng nấm (HLKN) tăng dần khi tăng nồng độ vi hạt LDH/SA. Cụ thể, khi bổ sung vi hạt LDH/SA ở nồng độ thấp (4 và 8 mg/mL) hệ sợi nấm mọc lan sát bề mặt thạch, phát triển khá mạnh, mép tàn nấm mọc đều, vi hạt LDH/SA hầu như không ức chế được sự phát triển của nấm, HLKN là 0 và 25,23%.

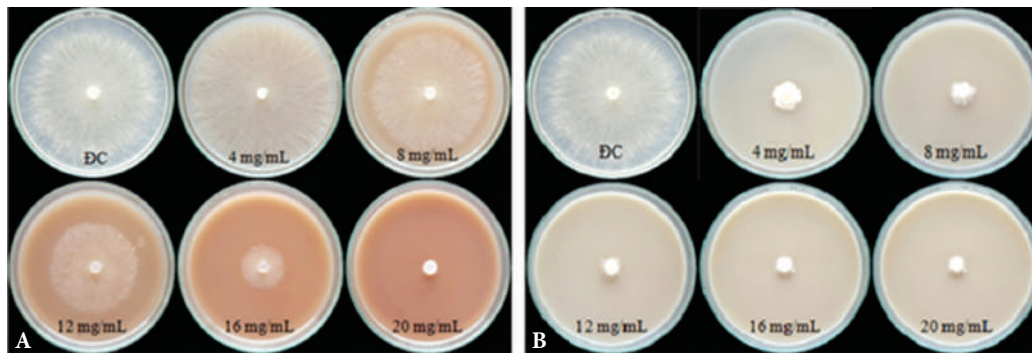


Hình 1. Hiệu lực kháng nấm *R. solani* của vi hạt LDH/SA và cao SA

Tuy nhiên, khi bổ sung vi hạt LDH/SA với nồng độ cao (12 - 20 mg/mL), hệ sợi nấm phát triển yếu ở phần sát mặt thạch và bung lên ở phần trung tâm. HLKN lên đến 45,5 và 76,13% ở nồng độ 12 và

16 mg/mL và nấm bị ức chế hoàn toàn ở nồng độ 20 mg/mL. Trong khi đó, cao SA cho hiệu lực kháng nấm cao hơn vi hạt LDH/SA, HLKN của cao SA đạt 84,23% ở nồng độ 4 mg/mL và nấm bị chế hoàn toàn tại nồng độ 16 mg/mL.

SA là một chất ức chế nấm phổ rộng, có hiệu lực kháng nấm cao đối với nhiều loại nấm như *Colletotrichum capsici* (Prithiviraj *et al.*, 1997), *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani*, *otrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium expansum* và *Rhizopus stolonifer* (Wodnicka *et al.*, 2017). Trong khi đó, vi hạt LDH không có tác dụng kháng nấm, LDH chỉ có tác dụng bao bọc cao SA, giúp bảo vệ và giải phóng SA từ từ ra ngoài môi trường trong thời gian dài (Luan *et al.*, 2017), do đó, SA giải phóng ra ngoài môi trường tương đối chậm trong thời gian ngắn (40 giờ) làm giảm HLKN của vi hạt LDH/SA trong thử nghiệm *in vitro* này.



Hình 2. Khả năng ức chế của vi hạt LDH và cao SA với nấm *R. solani* gây bệnh lở cổ rễ trong *in vitro* sau 40 giờ nuôi cấy

Ghi chú: (A): môi trường bổ sung vi hạt LDH/SA, (B): môi trường bổ sung cao SA.

3.2. Khả năng đối kháng của hoạt chất vi hạt LDH/SA và cao SA đối với nấm *R. solani* gây bệnh lở cổ rễ trong điều kiện nhà kính

Có nhiều nghiên cứu cho thấy hiệu quả kháng nấm bệnh của SA *in vitro*, tuy nhiên các nghiên cứu về khả năng kháng bệnh *in vivo* còn khá hạn chế. Do đó, trong nghiên cứu này vi hạt LDH/SA và cao SA được phun lên các gốc cây cải 15 ngày tuổi đã nhiễm bệnh lở cổ rễ (giai đoạn bệnh lở cổ rễ gây nhiều thiệt hại nhất cho cây cải) để khảo sát khả năng trị bệnh của vi hạt. Vi hạt LDH/SA và SA với nồng độ 0, 5, 10, 15 và 20 mg/mL được phun trực tiếp lên các gốc cây rau cải sau mỗi 3 ngày. Các chỉ tiêu tỉ lệ bệnh, chỉ số bệnh, chỉ số độc tính ở các nghiệm thức được lấy trước sau khi phun 3 ngày và được thể hiện tại bảng 1, 2, 3 và hình 3.

Kết quả cho thấy, sau 3 ngày sau xử lý (NSXL) với vi hạt LDH/SA, tỉ lệ bệnh và chỉ số bệnh ở các nghiệm thức có sử dụng vi hạt LDH/SA và cao SA đều ở mức cao, tỉ lệ bệnh là 84,44 - 95,56% và chỉ số

bệnh là 47,56 - 60,99%, không có sự khác biệt ở các nghiệm thức. Trong khi đó ở nghiệm thức không sử dụng các loại hoạt chất, tỷ lệ bệnh là 100% và chỉ số bệnh là 60,99%. Ở giai đoạn này, áp lực bệnh cao, ở các nghiệm thức có sử dụng vi hạt LDH/SA đều không mang lại hiệu quả.

Sau 6 NSXL, tỉ lệ bệnh và chỉ số bệnh ở các nghiệm thức được xử lý đều giảm so với đối chứng (95,55% cây nhiễm bệnh, chỉ số bệnh là 62,46%), không xuất hiện cây nhiễm mới ở các nghiệm thức sử dụng vi hạt LDH/SA và cao SA, các vết thương bắt đầu hồi phục và khô dần, cho thấy hiệu quả của vi hạt LDH/SA và cao SA. Cụ thể, tỷ lệ bệnh ở các nghiệm thức sử dụng vi hạt LDH/SA và cao SA giảm xuống còn 73,33 - 84,44% không có sự khác biệt ở các nghiệm thức. Tuy nhiên, tỷ số bệnh giảm mạnh, ở các nghiệm thức sử dụng 20 mg/mL vi hạt LDH/SA và từ 10 - 20 mg/mL cao SA tỷ số bệnh giảm còn gần 41%.

Bảng 1. Tỷ lệ cây rau cải 15 ngày tuổi bị nhiễm bệnh sau 12 ngày xử lý vi hạt LDH/SA và cao SA

Hoạt chất		Tỷ lệ bệnh, %			
	Nồng độ (mg/mL)	3 NSXL	6 NSXL	9 NSXL	12 NSXL
	ĐC	0,00 ^e ± 0,00	0,00 ^c ± 0,00	0,00 ^f ± 0,00	0,00 ^d ± 0,00
Vi hạt LDH/SA	0	100 ^a ± 0,00	95,55 ^a ± 3,85	88,89 ^a ± 3,85	80,00 ^a ± 0,00
	5	95,56 ^{ab} ± 3,85	84,44 ^{ab} ± 3,85	44,44 ^{cd} ± 3,85	20,00 ^c ± 6,67
	10	93,33 ^{abc} ± 0,00	80,00 ^b ± 6,67	35,56 ^{de} ± 3,85	6,67 ^d ± 6,67
	15	91,11 ^{bcd} ± 3,85	77,78 ^b ± 3,85	33,33 ^e ± 0,00	4,44 ^d ± 3,85
	20	88,89 ^{bcd} ± 3,85	75,56 ^b ± 3,85	28,89 ^e ± 3,85	2,22 ^d ± 3,85
Cao SA	5	91,11 ^{bcd} ± 3,85	82,22 ^b ± 3,85	62,22 ^b ± 3,85	48,89 ^b ± 3,85
	10	88,89 ^{bcd} ± 3,85	77,78 ^b ± 3,85	57,78 ^b ± 3,85	44,44 ^b ± 3,85
	15	86,67 ^{cd} ± 0,00	75,56 ^b ± 3,85	55,56 ^b ± 3,85	42,22 ^b ± 3,85
	20	84,44 ^d ± 3,85	73,33 ^b ± 0,00	53,33 ^{bc} ± 0,00	40,00 ^b ± 0,00

Ghi chú: Trong cùng một cột các giá trị theo sau bởi các kí tự giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Số liệu đã được chuyển đổi về dạng $\sqrt{(x + 0,5)}$ trước khi xử lý thống kê. ĐC: Nghiệm thức không lây nhiễm bệnh và không xử lý hoạt chất, NSXL: ngày sau xử lý.

Bảng 2. Chỉ số bệnh của cây rau cải 15 ngày tuổi lây nhiễm bệnh sau 12 ngày xử lý vi hạt LDH/SA và cao SA

Hoạt chất		Chỉ số bệnh, %			
	Nồng độ (mg/mL)	3 NSXL	6 NSXL	9 NSXL	12 NSXL
	ĐC	11,11 ^e ± 0,00	11,11 ^e ± 0,00	11,11 ^f ± 0,00	11,11 ^d ± 0,00
Vi hạt LDH/SA	0	60,99 ^a ± 2,26	66,42 ^a ± 1,71	75,80 ^a ± 0,86	82,22 ^a ± 0,00
	5	58,52 ^a ± 2,57	46,67 ^b ± 1,48	27,90 ^c ± 0,86	16,54 ^c ± 0,86
	10	53,58 ^{bc} ± 0,86	45,19 ^{bc} ± 1,48	21,48 ^d ± 1,48	12,59 ^d ± 1,48
	15	50,12 ^{cd} ± 0,86	43,21 ^{cd} ± 0,86	20,00 ^{de} ± 0,00	12,10 ^d ± 0,86
	20	47,65 ^d ± 2,26	41,73 ^d ± 0,86	19,01 ^e ± 0,86	11,61 ^d ± 0,86
Cao SA	5	59,01 ^a ± 0,86	43,21 ^{cd} ± 0,86	41,73 ^b ± 0,86	39,26 ^b ± 0,00
	10	56,54 ^{ab} ± 2,26	41,73 ^d ± 0,86	41,26 ^b ± 0,86	38,77 ^b ± 0,86
	15	52,59 ^{bc} ± 1,48	41,24 ^d ± 0,86	41,26 ^b ± 0,86	38,27 ^b ± 0,86
	20	51,11 ^{cd} ± 0,00	40,74 ^d ± 0,00	40,74 ^b ± 0,00	37,78 ^b ± 0,00

Ghi chú: Trong cùng một cột các giá trị theo sau bởi các kí tự giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Số liệu đã được chuyển đổi về dạng $\sqrt{(x+0,5)}$ trước khi xử lý thống kê. ĐC: Nghiệm thức không lây nhiễm bệnh và không xử lý hoạt chất, NSXL: ngày sau xử lý.

Sau 9 NSXL, tỉ lệ bệnh và chỉ số bệnh ở các nghiệm thức được xử lý vi hạt LDH/SA và cao SA tiếp tục giảm. Tuy nhiên, mức giảm của tỉ lệ bệnh và chỉ số bệnh ở các nghiệm thức được xử lý LDH/SA cao, tỉ lệ bệnh và chỉ số bệnh giảm dần khi tăng dần nồng độ vi hạt LDH/SA sử dụng (tỷ lệ cây nhiễm là 44,44; 35,56; 33,33 và 28,89% và tỷ lệ bệnh là 27,9; 21,48; 20 và 19,01% tương ứng với nồng độ vi hạt LDH/SA sử dụng là 5; 10; 15 và 20 mg/mL). Tỷ lệ

cây nhiễm giảm gấp 2 lần và chỉ số bệnh giảm gần 3 lần so với đối chứng (88,89 và 75,8%). Trong khi đó, tỉ lệ bệnh ở các nghiệm thức được xử lý cao SA chỉ giảm khoảng 20% và chỉ số bệnh giảm không đáng kể. Điều này chứng tỏ, SA đã bị mất hiệu lực dần do SA kém bền, bị phân hủy và LDH/SA vẫn có hiệu lực tốt do hàm lượng SA trong LDH/SA không bị phân hủy mà còn được li giải từ từ và tích lũy trong môi trường tạo ra hiệu lực kháng nấm cao.

Bảng 3. Chỉ số độc tính của vi hạt LDH/SA và cao SA trên rau cải ngọt 15 ngày tuổi

Hoạt chất	Chỉ số độc tính				
	0 mg/mL	5 mg/mL	10 mg/mL	15 mg/mL	20 mg/mL
Cao SA	0 ± 0	3,7 ± 0,58	4,7 ± 0,58	5,3 ± 0,58	7,3 ± 0,58
LDH/SA	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	2,0 ± 0



Hình 3. Cây cải 15 ngày tuổi sau khi xử lý vi hạt LDH/SA và cao SA

Ghi chú: a: ĐC (không lây nhiễm bệnh và không xử lý với hoạt chất); b, c, d, e và f: phun vi hạt LDH/SA ở các nồng độ tương ứng là 0, 5, 10, 15 và 20 mg/mL; g, h, i và j: phun cao SA ở các nồng độ lần lượt là 5, 10, 15 và 20 mg/mL.

Sau 12 NSXL, tỉ lệ bệnh và chỉ số bệnh ở nghiệm thức được xử lý LDH/SA nồng độ 10 - 20 mg/mL hoàn toàn tương đương với nghiệm thức đối chứng không chủng bệnh. Trong khi đó, nghiệm thức được xử lý SA còn tỉ lệ bệnh khoảng 40 - 50% và còn chỉ số bệnh khoảng 37,78% - 39,26%. Hơn nữa, khi sử dụng nồng độ cao của cao SA (10 - 20 mg/mL), các cây cải xuất hiện các triệu chứng ngộ độc như xoắn lá, vàng lá, cây chậm phát triển (Hình 3). Chỉ số độc tính tăng dần khi tăng nồng độ cao SA sử dụng, chỉ số độc tính là 3,7 tại nghiệm thức sử dụng 5 mg/mL cao SA, gây ảnh hưởng đến năng suất cây cải và chỉ số độc tính tăng lên đến 7,3 ở nồng độ sử dụng là 20 mg/mL cao SA (Bảng 3). Trong khi đó, ở nghiệm thức sử dụng nồng độ 10 mg/mL vi hạt LDH/SA (nồng độ có khả năng trị bệnh hoàn toàn sau 12 ngày xử lý) cây cải phát triển khỏe mạnh và hoàn toàn không xuất hiện triệu chứng ngộ độc (Bảng 3, Hình 3).

IV. KẾT LUẬN

Vi hạt LDH/SA đã thể hiện khả năng ức chế nấm *R. solani* gây bệnh lở cổ rễ trong *in vitro* trên cây cải ngọt. Ở nồng độ bổ sung là 20 mg/mL, vi hạt này đã ức chế hoàn toàn sự phát triển của hệ sợi nấm *R. solani* trên môi trường PGA. Trong nhà kính, khi phun vi hạt LDH/SA và cao SA ở nồng độ 10 mg/mL ở cây cải ngọt đã lây nhiễm nấm *R. solani* đã làm giảm tỷ lệ bệnh từ 80% xuống còn 4,4% sau 12 ngày

xử lý. Vi hạt LDH/SA có tiềm năng ứng dụng làm thuốc bảo vệ thực vật an toàn và hiệu quả cao đối với bệnh lở cổ rễ do nấm *R. solani* gây ra trên cây rau cải ngọt nói riêng và rau ăn lá nói chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đỗ Tấn Dũng**, 2013. Nghiên cứu bệnh lở cổ rễ (*R. solani* Kuhn) gây hại một số cây trồng cận vùng Hà Nội, năm 2011-2012. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 11 (4): 459-465.
- QCVN 01-169:2014/BNNPTNT**. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây rau họ hoa thập tự.
- Sở Nông nghiệp và PTNT TP. Hồ Chí Minh**, 2019. Báo cáo kết quả thực hiện công tác chỉ đạo, điều hành, tình hình sản xuất nông nghiệp và phát triển nông thôn tháng 7 và 7 tháng đầu năm 2019.
- Bruna, F., Celis R., Pavlovic, I., Barriga, C., Cornejo, J. and Ulibarri, M.A.**, 2009. Layered double hydroxides as adsorbents and carriers of the herbicide (4-chloro-2-methylphenoxy) acetic acid (MCPA): Systems Mg-Al, Mg-Fe and Mg-Al-Fe. *J. Hazard Mater.*, 168: 1476-1481.
- Cardoso, L.P., Celis, R., Cornejo, J. and Valim J.B.**, 2006. Layered double hydroxides as supports for the slow release of acid herbicides. *J. Agric. Food Chem.*, 54: 5968-5975.
- Kim, S. W., Jung, J. H., Lamsal, K., Kim, Y. S., Min, J. S. and Lee, Y. S.**, 2012. Antifungal effects of

silver nanoparticles (AgNPs) against various plant pathogenic fungi, *Mycobiology*, 40: 53-58.

Li, F., Wang, Y.F., Yang, Evans, D.G., Forano, C., Duan, X., 2005. Study on adsorption of glyphosate (N-phosphonomethyl glycine) pesticide on Mg Al-layered double hydroxides in aqueous solution. *J. Hazard Mater.*, 125: 89-95.

Luan, L.Q., Anh, N.T.N., Tuan, N.X., Xo, D.H., 2017. Study on preparation of LDH nanoparticles immobilize organic salicylate with a potential as a naturally safety fungicide for plants, *Proc. IWNA Phan Thiet*, 217-222.

Oancea, S. and Oancea, A.V., 2005. Biological evaluation of layered double hydroxide effect on

the growth of the corn plants. *Lucrari Stiintifice*, 53: 49-51.

Othman, M.R., Helwania, Z., Martunusa and Fernando W. J. N., 2009. Synthetic hydrotalcites from different routes and their application as catalysts and gas adsorbents: a review. *Appl. Organomet.*, 23 (9): 335-346.

Prithiviraj, B., Singh, U. P., Manickam, M. and Ray A.B., 1997. Antifungal activity of anacardic acid, a naturally occurring derivative of salicylic acid, *Can. J. Bot.*, 75: 207-211.

Wodnicka, A., Huzar, E., Krawczyk, M., Kwiecień, H., 2017. Synthesis and antifungal activity of new salicylic acid derivatives. *Pol. J. Chem. Technol.*, 19: 143-148.

Study on the antifungal efficiency of LDH microparticles immobilized salicylate against *Rhizoctonia solani* causing collar root rot disease on *Brassica integrifolia*

Le Quang Luan, Tran Le Truc Ha, Nguyen Xuan Tuan

Abstract

In this study, LDH (Layered double hydroxides) microparticles immobilized salicylate (SA) at various concentrations extracted from *Salix babylonica* were used as a natural biological fungicide for evaluating the *in vitro* inhibited efficiency on the growth of *Rhizoctonia solani* and the *in vivo* effect for treating the collar root rot disease (Rhizoctonia disease) caused by *R. solani* fungus on *Brassica integrifolia* in greenhouse. The results showed that in PGA medium, the growth of *R. solani* was completely inhibited by the addition of 20 mg/mL LDH immobilized SA (LDH/SA) microparticles after cultivation of 40 hours. The results in a greenhouse also showed that the treatment of 10 mg/mL SA/LDH microparticles reduced the disease incidence into 4.4% from 80% after 12 treating days. The SA/LDH microparticles has the potential to apply as a natural biological fungicide with safety and high efficiency for treating the Rhizoctonia disease in *Brassica integrifolia* in particular and in leafy vegetables in general.

Keywords: Layered double hydroxides (LDH), salicylate (SA), *Rhizoctonia solani*, collar root rot disease, *Brassica integrifolia*

Ngày nhận bài: 28/10/2020

Ngày phản biện: 7/11/2020

Người phản biện: TS. Đoàn Thị Thanh

Ngày duyệt đăng: 25/11/2020

PHÂN LẬP VÀ TUYỂN CHỌN CÁC CHỦNG VI KHUẨN LACTIC CÓ KHẢ NĂNG SẢN XUẤT EXOPOLYSACCHARIDE TỪ CÁC THỰC PHẨM LÊN MEN

Nguyễn Phú Thọ^{1,2}, Nguyễn Thị Tố Uyên³,
Nguyễn Thị Thanh Xuân², Hoàng Quốc Khánh⁴, Nguyễn Hữu Thanh²

TÓM TẮT

Exopolysaccharide được sản xuất từ vi khuẩn lactic là các polymer tự nhiên nhận được nhiều sự chú ý của các nhà nghiên cứu vì các lợi ích mà nó mang lại cho hệ vi sinh vật đường ruột và tăng cường khả năng miễn dịch ở động vật. Để phân lập và tuyển chọn các chủng vi khuẩn lactic có khả năng sản xuất exopolysaccharide từ các sản phẩm

¹ Học viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

² Khoa Nông nghiệp - Tài nguyên thiên nhiên, Đại học An Giang

³ Trung tâm Ứng dụng tiến bộ Khoa học và Công nghệ Cần Thơ (CASTA)

⁴ Viện Sinh học Nhiệt đới Thành phố Hồ Chí Minh, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam