

ẢNH HƯỞNG CỦA NANO BẠC ĐẾN SINH TRƯỞNG PHÁT TRIỂN, MỨC ĐỘ NHIỄM SÂU BỆNH VÀ NĂNG SUẤT CÀ CHUA TẠI NGHI PHONG, NGHI LỘC, NGHỆ AN

TÓM TẮT

Bài báo công bố các kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của nano bạc đến sinh trưởng phát triển, mức độ nhiễm sâu bệnh và năng suất giống cà chua NH2764 trong vụ Đông Xuân 2014-2015 tại Nghi Phong, Nghi Lộc, Nghệ An. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Ở mức nồng độ 4ppm, giống cà chua NH2764 có thời gian sinh trưởng dài nhất (132 ngày), đạt tổng số lá cao nhất (32,3 lá) và đường kính gốc lớn nhất (13,41 mm). Hiệu lực phòng trừ sâu bệnh tăng dần theo nồng độ nano bạc, đạt cao nhất ở nồng độ 10ppm (75,02% đối với sâu đục quả; 43,29 và 49,88% đối với bệnh khảm lá và bệnh đốm quả). Ở nồng độ 4 và 6 ppm, các yếu tố cấu thành năng suất của giống NH2764 (như tỷ lệ đậu quả, khối lượng quả/cây, khối lượng trung bình quả) cao hơn so với các công thức khác. Năng suất thực thu đạt cao nhất ở nồng độ 6ppm (tương ứng 61,47 tấn/ha), cao hơn 34,5% so với công thức đối chứng.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, năng suất và chất lượng nông sản có thể được cải thiện bằng công nghệ hiện đại, vừa có thể đáp ứng nhu cầu lương thực ngày càng tăng của thế giới, đồng thời vừa thân thiện với môi trường (Wheeler, 2005). Ứng dụng công nghệ nano trong sản xuất nông nghiệp là một giải pháp mới đã được nghiên cứu và áp dụng thành công ở nhiều nước trên thế giới (Anonymous, 2009). Trong các vật liệu nano, bạc là chất có tính kháng khuẩn, kháng nấm, có tác dụng phòng trừ các yếu tố gây bệnh, thúc đẩy quá trình sinh trưởng, phát triển, ức chế quá trình già hóa đối với cây trồng (Shah and Belozeroval, 2009; Ma et al, 2010; Quardos và Marr, 2010).

Cà chua (*Lycopersicon esculentum* Mill) là một trong những loại rau được trồng phổ biến ở nhiều nước trên thế giới, chiếm vị trí thứ 2 sau khoai tây. Cà chua là loại rau ăn quả được ưa chuộng bởi giá trị dinh dưỡng cao và nhiều loại chất khoáng, vitamin quan trọng, đặc biệt là vitamin A, B và các khoáng chất Ca, Fe, P, S cần thiết cho cơ thể. Ở nước ta, cà chua được trồng từ rất lâu, cho đến nay vẫn là rau quả chủ lực được ưu tiên phát triển ở nhiều địa phương (Tạ Thu Cúc, 2000). Tuy nhiên, sản xuất cà chua hiện nay còn gặp nhiều khó khăn như chất lượng giống kém, kỹ thuật trồng chưa hoàn chỉnh, người dân còn sử dụng quá nhiều thuốc bảo vệ thực vật để phòng trừ các loại sâu bệnh gây hại nghiêm trọng như bệnh khảm lá cà chua TMV, bệnh vàng xoắn ngọn cà chua do virus, bệnh mốc sương cà chua, sâu đục quả cà chua. Điều này làm giảm năng suất và chất lượng cà chua trong những năm qua (Trần Khắc Thi và cs, 2003). Đề góp phần nghiên cứu biện pháp kỹ thuật làm tăng năng suất cà chua, hạn chế sử dụng thuốc bảo vệ thực vật, tạo sản phẩm an toàn cho người tiêu dùng, nghiên cứu ảnh hưởng của nano bạc đến sinh trưởng, phát triển, mức độ nhiễm sâu bệnh và năng suất cà chua đã được triển khai tại Nghi Phong, Nghi Lộc, Nghệ An.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống : giống cà chua NH2764 của Công ty Giống cây trồng Nông Hữu, xã Long An, huyện Long Thành, tỉnh Đồng Nai

- Chế phẩm nano bạc 200 ppm do Công ty Cổ phần Nano Đại Việt (565 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội) sản xuất, được pha loãng thành các nồng độ: 2, 4, 6, 8, 10 ppm

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- Thí nghiệm gồm 6 công thức (CT), tương ứng với 6 nồng độ nano bạc, được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD), với 3 lần nhắc lại, diện tích mỗi ô 5m² (kích thước 1m x 5m). Các công thức thí nghiệm gồm:

CT1: Phun nước lã (Đối chứng – Đ/C) CT2: 2 ppm

CT3: 4 ppm CT4: 6 ppm

CT5: 8 ppm CT6: 10 ppm

- Nano bạc được phun ở 3 giai đoạn: giai đoạn làm đất, giai đoạn cây con 4-5 lá và giai đoạn ra hoa với liều lượng 500ml/ô thí nghiệm/1 lần phun.

- Địa điểm: tại Nghi Phong, Nghi Lộc, Nghệ An

- Thời gian: từ tháng 10/2014 đến tháng 5/2015

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

- Thời gian các giai đoạn sinh trưởng: Thời gian từ gieo – ra hoa, ra hoa – đậu quả, đậu quả – thu hoạch quả lần 1, thu hoạch quả lần 1 – thu hoạch quả lần 2, tổng thời gian sinh trưởng.

- Một số chỉ tiêu sinh trưởng phát triển: chiều cao cây, số lá trên thân chính, đường kính gốc.

- Các chỉ tiêu về sâu bệnh: tỷ lệ sâu (%), tỷ lệ bệnh (%), hiệu lực phòng trừ của nano bạc đối với sâu bệnh (Lê Lương Tê và cs, 1998).

- Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất: tỷ lệ đậu quả (3 chùm hoa đầu tiên), số quả/chùm, số chùm/cây, khối lượng quả, năng suất lý thuyết và năng suất thực thu

Các chỉ tiêu đo đếm được thực hiện trên 10 cây đánh dấu trước. Các cây lựa chọn phân bố đều trên ô thí nghiệm, trừ những cây đầu ô.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thu thập được tính toán và xử lý trên phần mềm Excel 2010 và IRRISTAT version 5.0

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của nano bạc đến thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng của giống cà chua NH2764

Để hoàn thành chu kỳ sống, cây cà chua phải trải qua các giai đoạn sinh trưởng, phát triển khác nhau, mỗi giai đoạn cây cà chua đều bị tác động của nhiều yếu tố ngoại cảnh, kỹ thuật canh tác... Kết quả theo dõi thời gian các giai đoạn sinh trưởng của giống cà chua NH2764 được thể hiện qua Bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nano bạc đến thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng của giống cà chua NH2764

Đơn vị tính: ngày

Nồng độ (ppm)	Gieo – Ra hoa	Ra hoa – Đậu quả	Đậu quả – Thu hoạch lần 1	Thu hoạch lần 1 – Thu hoạch lần 2	Thời gian sinh trưởng
0	43	8	55	14	128
2	42	8	54	15	130
4	41	8	55	14	132
6	43	6	56	13	132
8	42	10	54	13	131
10	44	9	55	12	127

Qua số liệu Bảng 1 cho thấy: nồng độ nano bạc có ảnh hưởng đến thời gian từ gieo – ra hoa, ra hoa – đậu quả, đậu quả - thu hoạch lần 1 và thu hoạch lần 1 - 2 của giống cà chua NH2764, sự chênh lệch này dao động từ 1-4 ngày. Thời gian sinh trưởng (TGST) dao động từ 127 – 132 ngày ở các nồng độ nano bạc khác nhau, trong đó, ở công thức 4 và 6 ppm có TGST dài nhất (132 ngày), và TGST ngắn nhất ở công thức 10 ppm (127 ngày), trong khi công thức đối chứng có TGST là 128 ngày.

3.2. Ảnh hưởng của nano bạc đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của giống cà chua NH2764

Kết quả theo dõi về ảnh hưởng của nồng độ nano bạc đến một số chỉ tiêu sinh trưởng giống cà chua NH2764 được thể hiện ở Bảng 2

Bảng 3.2. Ảnh hưởng của nano bạc đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của giống cà chua NH2764

Nồng độ (ppm)	Chiều cao cây (cm)	Số lá trên thân chính (lá)	Đường kính gốc (mm)
0	154,1 ^{ab}	30,9 ^{abc}	12,56 ^b
2	158,7 ^a	31,7 ^{ab}	12,80 ^{ab}
4	157,2 ^{ab}	32,3 ^a	13,41 ^a
6	155,1 ^{ab}	30,2 ^{bc}	12,68 ^{ab}
8	153,7 ^{ab}	30,5 ^{bc}	12,95 ^{ab}
10	149,7 ^b	29,4 ^c	12,44 ^b
LSD _{0,05}	8,24	1,52	0,76
CV %	4,6	6,2	3,2

Ghi chú: Trong một cột, các giá trị có cùng chữ cái biểu thị sự không sai khác ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$

Qua Bảng 2. cho thấy:

Khi tăng nồng độ nano bạc từ 2 – 10 ppm, chiều cao cây giảm dần từ 158,7 – 149,7 cm. Các công thức nồng độ 8, 10 ppm đạt chiều cao khác nhau thấp hơn công thức đối chứng (154,1 cm), tuy nhiên sự sai khác này không có ý nghĩa ở mức $\alpha=0,05$

Số lá trên thân chính của giống cà chua NH2764 khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê ở các nồng độ thí nghiệm, dao động từ 29,4- 32,3 lá. Trong đó, ở công thức nồng độ 2 và 4 ppm có số lá trên thân chính cao hơn công thức đối chứng, lần lượt là 31,7 và 32,3 lá, các công thức nồng độ còn lại thấp hơn công thức đối chứng và thấp nhất ở công thức nồng độ 10 ppm (29,4 lá).

Đường kính gốc ở giai đoạn thu hoạch dao động từ 12,44- 13,41 (mm), sai khác có ý nghĩa ở mức $\alpha=0,05$. Trong đó, ở nồng độ 4 ppm giống NH2764 có đường kính gốc lớn nhất (13,41 mm) và ở nồng độ 10 ppm giống NH2764 có đường kính thân nhỏ nhất (12,44 mm).

3.3. Ảnh hưởng của nano bạc đến tình hình sâu bệnh hại giống cà chua NH2764

Theo dõi tình hình sâu bệnh trên giống cà chua NH2764 khi xử lý ở các nồng độ nano bạc ở 3 giai đoạn (làm đất, cây con và ra hoa) cho thấy: tình hình sâu bệnh gây hại có xu hướng giảm so với khuyến cáo của Trần Khắc Thi và cs (2003), chỉ có 1 loài sâu và 2 bệnh gây hại. Sâu đục quả xuất hiện vào giai đoạn quả xanh, bệnh đốm quả gây hại vào thời kỳ quả chín, trong khi bệnh khảm lá xuất hiện gây hại từ giai đoạn cây bắt đầu ra hoa. Tỷ lệ sâu bệnh hại giảm khi xử lý nồng độ bạc so với công thức đối chứng (Bảng 3)

Bảng 3. Hiệu lực phòng trừ sâu bệnh hại của nano bạc trên cây cà chua NH2764

Nồng độ (ppm)	Tỷ lệ sâu đục quả (%)	Hiệu lực (%)	Tỷ lệ bệnh khảm lá (%)	Hiệu lực (%)	Tỷ lệ bệnh đốm quả (%)	Hiệu lực (%)
0	13,33		23,1		40,1	
2	8,33	37,51 ^a	18,3	20,78 ^a	30,4	24,19 ^a
4	7,00	47,49 ^a	16,4	29,00 ^b	27,5	31,42 ^b
6	6,67	49,96 ^a	15,3	33,77 ^b	24,3	39,40 ^c
8	6,33	52,51 ^a	14,5	37,23 ^b	21,9	45,39 ^c
10	3,33	75,02 ^b	13,1	43,29 ^c	20,1	49,88 ^c
LSD _{0,05}		12,4		5,6		7,1
CV%		10,1		9,3		7,8

Ghi chú: Trong một cột, các giá trị có cùng chữ cái biểu thị sự không sai khác ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$

Hiệu lực phòng trừ sâu đục quả cà chua đạt từ 37,51 – 75,02%, cao nhất ở mức nồng độ 10 ppm và sai khác có ý nghĩa thống kê với các nồng độ khác. Khi xử lý ở mức nồng độ 2, 4, 6, 8 ppm cho hiệu lực phòng trừ sâu đục quả cà chua không sai khác về mặt thống kê.

Đối với bệnh khảm lá và đốm quả cà chua, nano bạc ở các nồng độ thí nghiệm có khả năng phòng trừ bệnh ở mức trung bình, hiệu lực lần lượt đạt từ 20,78 - 43,29% và 24,19 – 49,88%. Có sự sai khác nhau giữa 3 mức xử lý: 2 ppm; 4 – 8 ppm; 10 ppm đối với bệnh khảm lá cà chua; 2 ppm; 4 ppm; 6-10 ppm đối với bệnh đốm quả cà chua.

3.4. Ảnh hưởng của nano bạc đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống cà chua 2764

3.4.1. Ảnh hưởng của nano bạc đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống cà chua NH2764

Các yếu tố cấu thành năng suất là những chỉ tiêu quan trọng liên quan trực tiếp đến năng suất của cây cà chua. Năng suất được tạo thành bởi nhiều yếu tố như: tỷ lệ đậu quả, số quả/chùm, số quả/cây, khối lượng trung bình quả, khối lượng trung bình quả/cây. Kết quả theo dõi các yếu tố cấu thành năng suất được thể hiện qua Bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nano bạc đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống cà chua NH2764

Nồng độ (ppm)	Tỷ lệ đậu quả (%)	Số chùm quả/cây (chùm)	Số quả/chùm (quả)	Khối lượng TB quả (g)	Khối lượng quả/cây (kg)
0	69,2 ^{cd}	4,30	3,80	81,4 ^d	1,41 ^c
2	75,9 ^{ab}	4,38	4,17	89,0 ^c	1,67 ^b
4	67,7 ^d	4,67	4,37	102,2 ^b	2,12 ^a
6	67,4 ^d	4,38	3,91	113,4 ^a	2,00 ^a
8	79,2 ^a	4,43	4,06	90,3 ^c	1,73 ^b
10	71,5 ^{bc}	4,38	3,81	87,2 ^c	1,51 ^c
LSD _{0,05}	4,05			4,36	0,13
CV%	3,1			2,6	4,2

Ghi chú: Trong một cột, các giá trị có cùng chữ cái biểu thị sự không sai khác ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$

Qua số liệu Bảng 4 cho thấy:

Tỷ lệ đậu quả trung bình ở ba chùm hoa đầu tiên khác nhau có ý nghĩa ở mức $\alpha=0,05$, dao động từ 67,4 – 79,2%, trong đó ở công thức nồng độ 8ppm đạt cao nhất (79,2%), thấp nhất là ở nồng độ 6 và 4 ppm (tương ứng đạt 67,4 và 67,7%) và thấp hơn công thức đối chứng (69,2%)

Số chùm quả/cây và số quả/chùm, khối lượng quả và khối lượng quả/cây ở các công thức xử lý nano bạc đều cao hơn công thức đối chứng. Trong đó, công thức nồng độ 4ppm đạt số chùm quả/cây và số quả/chùm cao nhất, tương ứng 4,67 chùm quả/cây và 4,37 quả/chùm. Khối lượng quả đạt cao nhất ở công thức 6 ppm (113,4 g), trong khi khối lượng quả/cây đạt cao nhất ở 2 công thức 4 và 6 ppm.

Như vậy, xử lý nano bạc có tác dụng làm tăng chỉ số các yếu tố cấu thành năng suất của cây cà chua (ngoại trừ chỉ tiêu tỷ lệ đậu quả)

3.4.2. Ảnh hưởng của nano bạc đến năng suất của giống cà chua NH2764

Năng suất là kết quả cuối cùng của quá trình trồng trọt. Năng suất phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố khác nhau trong đó có giống và các biện pháp kỹ thuật. Kết quả nghiên cứu năng suất giống cà chua NH2764 ở các nồng độ nano bạc được thể hiện qua Bảng 5

Bảng 5. Ảnh hưởng của nano bạc đến năng suất giống cà chua NH2764

Nồng độ (ppm)	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất thực thu	
		tấn/ha	% so với đối chứng
0	56,32 ^d	45,70 ^c	100,0
2	66,76 ^c	55,55 ^b	121,6
4	84,76 ^a	61,47 ^a	134,5
6	79,98 ^b	57,82 ^{ab}	126,5
8	69,03 ^c	46,17 ^c	101,0
10	58,63 ^d	43,10 ^c	94,3
LSD _{0,05}	3,24	5,78	
CV%	2,6	6,1	

Ghi chú: Trong một cột, các giá trị có cùng chữ cái biểu thị sự không sai khác ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$

Qua Bảng 5 cho thấy:

Năng suất lý thuyết của giống cà chua NH2764 ở các công thức thí nghiệm cao hơn có ý nghĩa thống kê so với công thức đối chứng (ngoại trừ công thức 10ppm), dao động từ 56,32 - 84,76 tấn/ha, đạt cao nhất ở công thức nồng độ 4ppm giống NH2764 (đạt 84,76 tấn/ha). Năng suất lý thuyết ở các công thức còn lại giảm dần từ nồng độ 6, 8, 2 và 10ppm.

Năng suất thực thu ở các công thức thí nghiệm cũng khác nhau có ý nghĩa ở mức $\alpha=0,05$, có sự chênh lệch lớn, dao động từ 43,10 – 61,47 tấn/ha. Trong đó, công thức nồng độ 4 và 6ppm giống NH2764 đạt cao nhất (lần lượt là 57,82 và 61,47 tấn/ha), cao hơn so với đối chứng 26,5 và 34,5%, ở công thức nồng độ 10ppm đạt thấp nhất (43,10 tấn/ha), thấp hơn so với công thức đối chứng 5,7%, tuy nhiên sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê. Các công thức còn lại (2 và 6ppm) có năng suất thực thu cao hơn có ý nghĩa thống kê so với công thức đối chứng.

4. KẾT LUẬN

Nano bạc có ảnh hưởng đến thời gian các giai đoạn sinh trưởng; sự sinh trưởng của giống cà chua NH2764. Thời gian sinh trưởng chênh lệch từ 1-4 ngày. Ở mức nồng

độ 4ppm giống cà chua NH2764 có tổng thời gian sinh trưởng dài nhất (132 ngày), số lá trên thân chính và đường kính gốc lớn nhất (lần lượt là 32,3 lá và 13,41 mm).

Các công thức thí nghiệm phun nano bạc cho tỷ lệ sâu bệnh hại thấp hơn so với đối chứng. Khi tăng nồng độ chế phẩm nano bạc lên càng cao thì khả năng phòng trừ sâu bệnh hại càng tăng lên. Hiệu lực phòng trừ sâu bệnh cao nhất ở nồng độ 10ppm.

Ở mức nồng độ 4 và 6ppm giống cà chua NH2764 có ưu thế về các yếu tố cấu thành năng suất như tỷ lệ đậu quả, khối lượng quả và khối lượng quả/cây và đạt năng suất cao nhất (tương ứng với 57,82 và 61,47 tấn/ha), cao hơn 26,5 và 34,5% so với đối chứng. Ở mức nồng độ 10ppm cho năng suất thực thấp nhất (chỉ đạt 43,10 tấn/ha), thấp hơn so với công thức đối chứng 5,7%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Anonymous, *Nanotechnology and nano science applications: Revolution in India and beyond*, Strategic Applications Integrating Nano Science, 2009
- [2]. Tạ Thu Cúc, *Giáo trình cây rau*, NXB Nông nghiệp – Hà Nội, 2000.
- [3]. Ma Y., Kuang L., He X., Bai W., Ding Y., Zhang Z., Zhao Y., Chai Z., *Effect of rare earth oxide nanoparticles on root elongation of plants*, Chemosphere, 78, 2010, p273-279.
- [4]. Nguyễn Đức Nghĩa, *Công nghệ hóa học nano*, NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ Hà Nội, 2007
- [5]. Quardos E., Marr C., *Environmental and human health risks of aerosolized silver nano particles*, Journal of the Air & Waste Management Association, 60, 2010, p770-781.
- [6]. Shah V., Belozeroval I., *Influence of metal nanoparticles on the soil microbial community and germination of lettuce seeds*, Water, Air and Soil Pollution, 197, 2009, p143-148.
- [7]. Lê Lương Tề (chủ biên), Vũ Triệu Mân, *Bệnh cây nông nghiệp*, NXB Nông nghiệp – Hà Nội, 1998.
- [8]. Trần Khắc Thi, Mai Phương Anh, *Kỹ thuật trồng cà chua (an toàn quanh năm)*. NXB Nghệ An, 2003
- [9]. Wheeler S., *Factors influencing agricultural professional's attitudes toward organic agriculture and biotechnology*, Center for Regulation and Market Analysis, University of South Australia, 2005

SUMMARY

IMPACTS OF SILVER NANO ON GROWTH AND DEVELOPMENT, THE LEVEL OF DISEASES PESTS INFECTIVENESS AND PRODUCTIVITY OF TOMATO CULTIVATED IN NGHI PHONG, NGHI LOC, NGHE AN

The paper presents the results of research on impacts of silver nano on growth and development, the level of diseases pests infectiveness and productivity of NH2764 tomato variety in 2014-2015 winter - spring crop in Nghi Phong commune, Nghi Loc district, Nghe An province. The results show that silver nano impacts on the above tomato's properties. NH2764 tomato variety obtains the longest growth duration (132 days), the highest number of leaves (32.3 leaves), the largest stem diameter (13.41 mm)

at 4ppm silver nano. Effectiveness of controlling pests diseases of tomato increases following silver nano concentrations, reaches the highest effectiveness at 10 ppm (75.02% for *Helicoverpa armigera*; 43.29 and 49.88% for Tomato mosaic virus – TMV and *Alternaria solani* Ell. & Mart.). The components of productivity (such as fruit-born proportion, fruit weight/plant, average of fruit weight at 4 and 6ppm are higher than other treatments. NH2764 variety reaches the highest productivity at 6 ppm (equivalent 61.47 tons/ha), is 34.5% higher than control treatment.