Effects of organic fertilizer levels and spray rates of organic solution on tomato yield (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

Loan T. Nguyen^{1*}, & Huy V. Ha²

¹Faculty of Agronomy, Vietnam National University of Agriculture, Ha Noi, Vietnam

²Fruit and Vegetable Research Institute, Ha Noi, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: September 24, 2019

Revised: November 22, 2019

Accepted: December 24, 2019

Keywords

HB101 solution

Organic fertilizer

Organic source levels

Tomato

Tomato yield

*Corresponding author

Nguyen Thi Loan

Email: ntloan@vnua.edu.vn

ABSTRACT

The objective of the experiment was to evaluate effects of organic fertilizer levels and spray rates of organic solution on tomato yield. A 4 x 3 factorial field experiment arranged in a randomized complete block design was conducted in Spring - Summer season 2018 at the experimental site of Faculty of Agronomy (Vietnam National University of Agriculture). The two factors included (1) organic fertilizer rates with four levels (0, 11, 13.5, & 16 tons/ha) and (2) sprayed concentration of HB101 organic solution with three levels (0, 0.15, & 0.3 mL/L). The amount of water used for 1 ha was 10.000 L. The experimental results showed that increased amounts of organic fertilizer and HB101 solution doses positively increased the number of flowers per inflorescence, number of inflorescences per plant, number of fruits per plant, average weight of fruit, and tomato yield. Meanwhile, combinations of 16 tons/ha of organic fertilizer and HB101 solution at the concentrations of 0.3 mL/L and 0.15 mL/L gave the highest tomato yield with 44.0 tons/ha and 42.6 tons/ha, respectively. The highest profit margin obtained with the treatment of non-application of organic sources was 3.8. However, the highest economic profit was obtained with the treatment of 16 tons/ha of organic fertilizer combined with 0.15 mL/L HB101.

Cited as: Nguyen, L. T., & Ha, H. V. (2020). Effects of organic fertilizer levels and spray rates of organic solution on tomato yield (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *The Journal of Agriculture and Development* 19(1), 16-23.

Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ bón và dung dịch hữu cơ phun qua lá đến năng suất cây cà chua (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Nguyễn Thị Loan^{1*} & Hà Văn Huy²

¹Khoa Nông Học, Học Viện Nông Nghiệp Việt Nam, Hà Nội

²Viện Nghiên Cứu Rau Quả, Hà Nội

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 24/09/2019

Ngày chỉnh sửa: 22/11/2019

Ngày chấp nhận: 24/12/2019

Từ khóa

Cà chua
Dung dịch HB101
Liều lượng hữu cơ
Năng suất cà chua
Phân hữu cơ

*Tác giả liên hệ

Nguyễn Thị Loan
Email: ntloan@vnua.edu.vn

TÓM TẮT

Mục tiêu của thí nghiệm nhằm đánh giá ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ bón và dung dịch hữu cơ phun qua lá đến năng suất cây cà chua. Một thí nghiệm 2 yếu tố (4 x 3) bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên được tiến hành trên giống cà chua HT109 tại Khoa Nông học (Học viện Nông nghiệp Việt Nam) trong vụ xuân hè năm 2018. Hai yếu tố thí nghiệm gồm: (1) lượng phân hữu cơ (ủ hoai mục từ phân gà) với 4 liều lượng được bón vào đất (0, 11, 13,5 và 16 tấn/ha) và nồng độ phun dung dịch hữu cơ bón lá HB101 với 3 mức nồng độ (0, 0,15 và 0,3 mL/L). Lượng nước pha loãng dung dịch HB101 cho 1 ha là 10.000 L nước. Kết quả cho thấy việc tăng lượng phân hữu cơ bón và nồng độ HB101 làm tăng có ý nghĩa số hoa/chùm, số chùm hoa, số quả/cây, trọng lượng quả, năng suất cá thể lý thuyết và thực thu của cà chua. Bón 16 tấn/ha phân hữu cơ và phun HB101 ở hai mức 0,3 và 0,15 mL/L cho năng suất thực thu cao nhất, tương ứng 44,0 tấn/ha và 42,6 tấn/ha. Tỷ suất lợi nhuận cao nhất ở công thức không sử dụng các vật liệu hữu cơ đạt 3,8; tuy nhiên lợi nhuận đạt cao nhất ở công thức bón 16 tấn/ha phân hữu cơ kết hợp phun 0,15 mL/L dung dịch HB101 với trên 131 triệu đồng/ha.

1. Đặt Vấn Đề

Ngày nay áp lực về an ninh lương thực ngày càng lớn do dân số thế giới tăng mạnh mẽ trong khi diện tích trồng trọt có xu hướng giảm xuống theo thời gian. Để nâng cao năng suất cây trồng, phân vô cơ thường được sử dụng do sự thuận tiện và cung cấp dinh dưỡng nhanh chóng. Tuy nhiên, sử dụng liên tục phân vô cơ làm tăng chi phí sản xuất, gây ô nhiễm môi trường, suy thoái chất lượng đất trồng và giảm năng suất cây trồng (Saidu & ctv., 2012; Ali & ctv., 2014; Kalbani & ctv., 2016). Do đó, sản xuất nông nghiệp bền vững đang hướng đến việc sử dụng hiệu quả các vật liệu hữu cơ cho đất và cây trồng.

Trong các nguồn vật liệu hữu cơ, phân hữu cơ ủ hoai mục từ phân gà có khả năng làm tăng năng suất và chất lượng cây trồng nhất do chứa hàm lượng dinh dưỡng cao (Mukta & ctv., 2015;

Kalbani & ctv., 2016), tốc độ phân huỷ chậm và giải phóng theo nhu cầu của cây ở từng thời kỳ sinh trưởng, làm giảm sự thất thoát dinh dưỡng trong đất (Ali & ctv., 2014; Ilodibia & ctv., 2015) và giúp cải thiện độ phì đất (Agbo & ctv., 2012; Saidu & ctv., 2012). HB101 là một loại dung dịch hữu cơ tăng trưởng sinh học cho cây trồng với chiết xuất từ các cây tuyệt chủng, cây thông, cây bách và cây mã đề. Dung dịch này giúp kích thích quá trình sinh trưởng, hỗ trợ tính miễn dịch của cây trồng và giảm sự phụ thuộc vào các loại phân hoá học (Mohammadi & ctv., 2012).

Tuy nhiên, việc sử dụng vật liệu hữu cơ đầu vào có thể làm giảm năng suất cây trồng vì nếu lượng dinh dưỡng quá lớn sẽ kéo dài thời gian sinh trưởng sinh dưỡng, làm chậm quá trình ra hoa, tạo quả; đồng thời lượng đạm thừa có thể sẽ được chuyển hoá thành nitrate, tích lũy trong nước ngầm, dẫn đến ô nhiễm nguồn nước mặt và

nước ngầm (Siavoshi & ctv., 2011; Agbo & ctv., 2012).

Ở Việt Nam, cà chua là một trong những loại quả có giá trị dinh dưỡng và giá trị kinh tế cao, được sử dụng phổ biến. Mặc dù nhu cầu tiêu thụ cao, nhưng năng suất cà chua còn thấp, nguyên nhân chính là do không được cung cấp dinh dưỡng đầy đủ và kịp thời cho việc thu hái quả liên tục (Agbo & ctv., 2012). Trong nghiên cứu này, chúng tôi đánh giá ảnh hưởng của các lượng phân hữu cơ ủ hoai mục từ phân gà kết hợp với các nồng độ phun dung dịch HB101 đến năng suất và chất lượng cà chua, nhằm xác định lượng vật liệu hữu cơ cho hiệu quả cao nhất trong mô hình canh tác cà chua hữu cơ ở khu thực nghiệm.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây trồng: Giống cà chua HT109 do Trung tâm nghiên cứu rau quả (Học viện Nông nghiệp Việt Nam - HVNNVN) cung cấp. Cà chua HT109 là giống lai F1, sinh trưởng bán hữu hạn, thời gian sinh trưởng 140 - 150 ngày, trọng lượng quả 90 - 95 g, năng suất 55 - 60 tấn/ha, chịu nhiệt, kháng bệnh héo cây và vi rút vàng xoắn lá tốt.

Phân bón hữu cơ: ủ hoai mục từ phân gà, sử dụng chế phẩm vi sinh Emuniv (Công ty cổ phần Vi sinh ứng dụng). Thành phần dinh dưỡng phân tích sau khi ủ hoai mục - hàm lượng chất hữu cơ (OC%) 33,95%, 1,1%N, 0,5% P₂O₅, 0,5% K₂O, độ ẩm 26,84%.

Dung dịch HB101 - là dung dịch kích thích sinh trưởng được chiết xuất từ cây tuyết tùng, cây thông, cây bách và cây mã đề, giúp cải thiện sự tăng trưởng và chức năng miễn dịch của cây trồng, được Trung tâm Nông nghiệp hữu cơ (HVNNVN) nhập nội từ Nhật Bản. Thành phần dinh dưỡng: Natri (Na) 40,98 mg/L, Canxi (Ca) 32,98 mg/L, Sắt (Fe) 1,79 mg/L, Magie (Mg) 3,3 mg/L, Silicon (Si) 7,4 mg/L, độ pH (đậm đặc) = 4,0; pH (1000X pha loãng) = 6,5.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Địa điểm và thời gian nghiên cứu: Thí nghiệm bố trí tại khu thí nghiệm đồng ruộng khoa Nông học (Học viện Nông nghiệp Việt Nam) trong vụ xuân hè 2018 (2 - 6/2018).

Phương pháp nghiên cứu: Thí nghiệm 2 nhân tố bố trí theo kiểu ngẫu nhiên đầy đủ với ba

lần lặp lại cho mỗi công thức. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 5 m² (1,25 m × 4 m). Nhân tố 1 là lượng phân hữu cơ bón đất với 4 mức: P0 (0 tấn/ha), P1 (11 tấn/ha), P2 (13,5 tấn/ha) và P3 (16 tấn/ha) - được bón lót 1 tuần trước khi trồng. Nhân tố 2 là nồng độ phun dung dịch bón lá HB101 với 03 mức: N0 (0 mL/L); N1 (0,15 mL/L); N2 (0,3 mL/L). Một tuần sau trồng, sử dụng 2 tuần/lần dung dịch HB101 sau khi pha loãng bằng 10.000 lít nước/ha đến khi kết thúc thời gian sinh trưởng, phun đồng đều từ trên ngọn xuống gốc cà chua.

Phương pháp gieo trồng và chăm sóc: Hạt cà chua được gieo trong khay. Sau gieo 30 ngày, cây con đạt 5 - 6 lá được đem trồng với mật độ 33.000 cây/ha ở khoảng cách 75 cm × 40 cm. Các biện pháp chăm sóc tuân theo Quy chuẩn Việt Nam (QCVN 01 - 63; MARD, 2011).

Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi:

- Yếu tố cấu thành năng suất: số hoa/chùm, số chùm hoa/thân chính, số quả/cây, tỷ lệ đậu quả (%), khối lượng trung bình quả (g/quả).
- Độ Brix (đo bằng máy Brix kế ATAGO N - 1E (Nhật Bản, độ Brix từ 0 - 32%) trên 10 quả/ô có độ chín tương đương.
- Năng suất cá thể (kg/cây), năng suất lý thuyết (tấn/ha) và năng suất thực thu (tấn/ha).
- Hiệu quả kinh tế: Lợi nhuận (nghìn đồng) = tổng thu - tổng chi.
- Tỷ suất lợi nhuận = Lợi nhuận/Tổng chi.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2010; phân tích ANOVA bằng phần mềm CROPSTAT; LSD_{0,05} được sử dụng để đánh giá sự sai khác của các chỉ tiêu theo dõi giữa các công thức thí nghiệm.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ bón và nồng độ phun dung dịch HB101 đến các yếu tố cấu thành năng suất của cây cà chua

Ảnh hưởng của sự kết hợp giữa lượng phân hữu cơ bón và nồng độ phun dung dịch HB101 đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống cà chua HT109 được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ bón và nồng độ dung dịch HB101 đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống cà chua HT109 trong vụ xuân hè 2018

Công thức		Số hoa/chùm	Số chùm hoa	Tỷ lệ đậu quả (%)	Số quả/cây	KLTB ¹ /quả (g)
Lượng phân hữu cơ (tấn/ha)	Nồng độ phun HB101 (mL/L)					
0	0 (ĐC) ²	4,2 ^f	5,3 ^g	62,6	16,3 ^f	54,7 ^f
	0,15	4,4 ^{def}	5,5 ^{fg}	63,7	17,0 ^{ef}	57,2 ^{def}
	0,3	4,5 ^{de}	5,4 ^g	63,1	16,1 ^f	56,7 ^{ef}
11	0	4,4 ^{de}	5,9 ^{ef}	63,1	17,0 ^{ef}	68,9 ^{ab}
	0,15	4,4 ^{def}	6,5 ^{cd}	63,2	17,1 ^{ef}	62,7 ^{bcd}
	0,3	4,3 ^{ef}	5,9 ^{ef}	65,2	19,2 ^{cd}	57,1 ^{def}
13,5	0	4,4 ^{de}	6,1 ^{de}	63,7	18,2 ^{de}	59,9 ^{cdef}
	0,15	4,7 ^{bc}	6,3 ^{cde}	66,2	18,1 ^{de}	74,5 ^a
	0,3	4,5 ^{cd}	6,5 ^{cd}	65,7	20,1 ^{bc}	65,8 ^{bc}
16	0	4,9 ^a	7,1 ^{ab}	65,5	20,6 ^{abc}	63,5 ^{bcd}
	0,15	4,8 ^{ab}	6,7 ^{bc}	67,1	22,0 ^a	69,1 ^{ab}
	0,3	4,9 ^a	7,3 ^a	67,8	21,4 ^{ab}	73,3 ^a
LSD _{0,05}		0,2	0,5	kxd	1,6	6,5
CV(%)		2,3	4,7	kxd	5,1	6,1

¹KLTB: khối lượng trung bình.

²ĐC: đối chứng.

kxd: không xác định.

3.1.1. Số hoa/chùm

Kết quả Bảng 1 cho thấy sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở số hoa/chùm khi thay đổi lượng phân hữu cơ bón và nồng độ phun dung dịch HB101. Số hoa/chùm tăng khi tăng lượng sử dụng hai vật liệu hữu cơ, dao động từ 4,2 đến 4,9 hoa. Trên nền bón 16 tấn/ha phân hữu cơ, số hoa/chùm cao nhất, đạt 4,8 đến 4,9 hoa/chùm, khác biệt có ý nghĩa so với các công thức khác. Số hoa/chùm thấp nhất ở công thức đối chứng với 4,2 hoa/chùm.

3.1.2. Số chùm hoa

Kết quả cho thấy sự sai khác có ý nghĩa ở số chùm hoa giữa các lượng phân hữu cơ bón và các nồng độ dung dịch HB101 (Bảng 1). Số chùm hoa ở các công thức dao động từ 5,3 đến 7,3 chùm, có xu hướng tăng theo chiều tăng của lượng vật liệu hữu cơ sử dụng. Số chùm hoa cao nhất đạt ở công thức bón 16 tấn/ha kết hợp phun 0,3 mL/L HB101 (7,3 chùm), cao hơn có ý nghĩa thống kê so với các công thức khác. Công thức không sử dụng vật liệu hữu cơ cho số chùm hoa thấp nhất với 5,3 chùm, tuy nhiên không có sự sai khác ý nghĩa khi so sánh với công thức chỉ phun 0,3 mL/L HB101

(5,4 chùm).

3.1.3. Tỷ lệ đậu quả

Tỷ lệ đậu quả ở các công thức thí nghiệm tăng dần theo chiều tăng lượng phân hữu cơ bón và nồng độ phun dung dịch HB101 (Bảng 1). Tỷ lệ đậu quả dao động từ 62,6% ở công thức không bón phân và không phun HB101 đến 67,8% ở công thức bón 16 tấn/ha kết hợp phun 0,3 mL/L HB01.

3.1.4. Tổng số quả/cây

Kết quả Bảng 1 cho thấy tăng lượng phân hữu cơ và dung dịch HB101 làm tăng chỉ tiêu số quả/cây. Việc phun HB101 trên nền bón 16 tấn/ha cho số quả/cây cao hơn có ý nghĩa thống kê so với các công thức còn lại, và đạt cao nhất ở công thức bón 16 tấn/ha kết hợp phun 0,15 mL/L HB101 với 22,0 quả/cây. Trên nền không bón phân, số quả/cây đạt thấp nhất khi kết hợp phun 0,3 mL/L HB101 với 16,1 quả/cây.

3.1.5. Khối lượng trung bình quả (KLTBQ)

Kết quả ở Bảng 1 cho thấy tăng lượng phân hữu cơ bón và nồng độ phun HB101 làm tăng

Bảng 2. Ảnh hưởng tương tác của lượng phân hữu cơ bón và nồng độ dung dịch HB101 đến năng suất và chất lượng quả giống cà chua HT109 vụ xuân hè 2018

Công thức		NSCT ¹	NSLT ²	NSTT ³	Tỷ lệ	Độ Brix (%)
Lượng phân hữu cơ (tấn/ha)	Nồng độ phun HB101 (mL/L)	(kg/cây)	(tấn/ha)	(tấn/ha)	tăng NSTT so với đối chứng (%)	
0	0 (đ/c)	0,9 ^h	29,4 ^f	24,9 ^g	-1	3,2
	0,15	1,0 ^{fgh}	32,1 ^{ef}	27,2 ^{efg}	9,0	3,4
	0,3	0,9 ^{gh}	30,0 ^f	25,5 ^{fg}	2,4	4,0
11	0	1,1 ^{efg}	35,3 ^{de}	30,0 ^{def}	20,5	3,9
	0,15	1,2 ^{de}	38,6 ^{cd}	32,8 ^{cd}	31,7	4,7
	0,3	1,1 ^{ef}	36,3 ^{de}	30,8 ^{de}	23,7	4,6
13,5	0	1,1 ^{ef}	36,0 ^{de}	30,5 ^{de}	22,5	4,6
	0,15	1,4 ^{bc}	44,6 ^b	37,8 ^b	51,8	4,7
	0,3	1,3 ^{cd}	43,6 ^b	37,0 ^{bc}	48,6	4,8
16	0	1,3 ^{cd}	43,2 ^b	36,7 ^{bc}	47,4	4,9
	0,15	1,5 ^{ab}	50,2 ^a	42,6 ^a	71,1	5,0
	0,3	1,6 ^a	51,8 ^a	44,0 ^a	76,7	5,0
LSD _{0,05}		0,17	4,94	4,53	kxd	kxd
CV %		8,4	7,5	7,9	kxd	kxd

¹NSCT: năng suất cá thể.

²NSLT: năng suất lý thuyết.

³NSTT: năng suất thực thu.

kxd: không xác định.

có ý nghĩa KLTBQ cà chua. Hai công thức cho KLTBQ lớn nhất là công thức bón 13,5 tấn/ha kết hợp phun 0,15 mL/L HB101 (với 74,5 g/quả) và công thức bón 16 tấn/ha kết hợp phun 0,3 mL/L HB101 (với 73,3 g/quả), cao hơn có ý nghĩa so với các công thức còn lại, tuy nhiên không có sự sai khác ý nghĩa thống kê giữa hai công thức này. Việc không sử dụng phân hữu cơ bón làm giảm KLTBQ, trong đó KLTBQ đạt thấp nhất ở công thức không sử dụng hai nguồn vật liệu hữu cơ với 54,7 g/quả.

3.2. Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ bón và nồng độ phun dung dịch HB101 đến năng suất và chất lượng của cây cà chua

Ảnh hưởng của các lượng phân hữu cơ bón kết hợp với các nồng độ phun dung dịch HB101 năng suất và chất lượng của giống cà chua HT109 được thể hiện trong Bảng 2.

3.2.1. Năng suất cá thể (NSCT)

Kết quả cho thấy sự gia tăng có ý nghĩa thống kê ở NSCT của giống HT109 khi tăng lượng phân hữu cơ và nồng độ HB101 (Bảng 2). Năng suất cá thể dao động từ 0,9 đến 1,6 kg/cây. Trong đó,

nền bón 16 tấn/ha phân hữu cơ cho NSCT đạt cao nhất, tương ứng 1,6 kg/cây và 1,5 kg/cây khi kết hợp phun 0,3 mL/L và 0,15 mL/L HB101, sai khác rõ rệt với các công thức còn lại. Không sử dụng phân hữu cơ làm giảm năng suất cà chua, trong đó, NSCT của cà chua thấp nhất ở công thức đối chứng với 0,9 kg/cây.

3.2.2. Năng suất lý thuyết (NSLT)

Kết quả cho thấy khi tăng lượng phân hữu cơ bón và nồng độ dung dịch HB101 làm tăng có ý nghĩa thống kê chỉ tiêu NSLT của giống cà chua HT109 (Bảng 2). Năng suất lý thuyết dao động trong khoảng 29,4 đến 51,8 tấn/ha. Bón 16 tấn/ha kết hợp phun 0,15 - 0,3 mL/L HB101 cho NSLT cao nhất (tương ứng 50,2 và 51,8 tấn/ha), tuy nhiên không có sự sai khác giữa hai công thức này. Năng suất lý thuyết thấp nhất ở công thức đối chứng với 29,4 tấn/ha và công thức chỉ phun 0,3 mL/L HB101 (30,0 tấn/ha).

3.2.3. Năng suất thực thu (NSTT)

NSTT của giống HT109 khác biệt có ý nghĩa thống kê khi thay đổi lượng phân hữu cơ và nồng độ dung dịch HB101 và dao động trong khoảng

24,9 đến 44,0 tấn/ha (Bảng 2). Các công thức đều cho NSTT cao hơn so với đối chứng từ 9% đến 76,4%. Sự kết hợp phun 0,15 mL/L và 0,3 mL/L HB101 trên nền bón 16 tấn/ha cho năng suất cao nhất, tương ứng 44,0 và 42,6 tấn/ha, cao hơn 76,7% và 71,1% so với công thức đối chứng cho NSTT thấp nhất (24,9 tấn/ha).

3.2.4. Độ Brix

Chất lượng quả tăng dần khi tăng lượng phân hữu cơ và nồng độ phun dung dịch HB101 (Bảng 2). Độ Brix đạt cao nhất trên nền 16 tấn/ha kết hợp phun 0,15 - 0,3 mL/L HB101 (5,0%) và thấp nhất khi không bón phân và không sử dụng HB101 (3,2%).

Kết quả về sự ảnh hưởng có ý nghĩa của lượng các vật liệu hữu cơ đến yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cà chua cũng tương đồng với nhiều nghiên cứu trước đây của Saidu & ctv. (2012); Ali & ctv. (2014) và Ilodibia & ctv. (2015). Trong nghiên cứu này, các chỉ tiêu về năng suất đều đạt cao nhất ở mức bón 16 tấn/ha phân hữu cơ kết hợp phun HB101. Điều này chứng tỏ lượng dinh dưỡng từ sự kết hợp giữa phân hữu cơ và dung dịch HB101 tạo ra nguồn dinh dưỡng đầy đủ và cân bằng, đồng thời giúp cải thiện độ phì của đất. Lượng vi sinh vật lớn trong đất và phân bón giúp đẩy nhanh tốc độ chuyển hoá các chất dinh dưỡng hữu cơ thành dinh dưỡng dễ tiêu cung cấp cho từng giai đoạn sinh trưởng của cây cà chua, trong đó có nguyên tố đạm – là nguyên tố đóng vai trò quan trọng trong việc kích thích quá trình sinh trưởng của cây trồng. Rao & ctv. (2014) khi nghiên cứu về ảnh hưởng của lượng đạm đến cây lúa đã chỉ ra rằng, tăng lượng đạm bón giúp tăng khả năng hình thành diệp lục, nâng cao hiệu quả quang hợp, qua đó làm tăng chiều cao cây, số lá, nhánh ở cây trồng trên một đơn vị diện tích. Agbo & ctv. (2012) và Ilodibia & ctv. (2015) cũng đã chỉ rõ việc tăng lượng hữu cơ bón giúp cải thiện các tính chất vật lý – hoá học – sinh học đất, giúp bộ rễ phát triển mạnh và tăng khả năng hấp thụ dinh dưỡng từ đất vào cây, qua đó làm tăng các chỉ tiêu sinh trưởng ở cây cà chua, bao gồm chiều cao cây, số lá và số cành/cây. Chính điều này làm tăng khả năng sản xuất vật chất khô ở cây trồng, là tiền đề cho sự hình thành năng suất cao ở cây trồng. Với công thức đối chứng, lượng dinh dưỡng sẵn có từ đất không đủ đáp ứng cho nhu cầu dinh dưỡng lớn của cà chua để hình thành năng suất, dẫn đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cà

chua giảm rõ rệt.

Bên cạnh đó, cà chua cần các yếu tố như đạm – lân – kali – Magiê – Canxi – Natri để sinh trưởng và phát triển tốt (Usman, 2015). Trong nghiên cứu này, nguồn dinh dưỡng đa lượng gồm đạm – lân – kali từ các công thức bón phân hữu cơ ở lượng lớn (đặc biệt ở công thức bón 16 tấn/ha) kết hợp với các hợp chất Magiê, Canxi, Natri đã được ion hóa ở các công thức phun dung dịch HB101 ở nồng độ 0,15 - 0,3 mL/L được hấp thụ vào các tế bào lá, làm tăng kích thước lá, giúp lá xanh hơn và tăng hiệu suất quang hợp, qua đó làm tăng các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất. Điều này cũng được Mohammadi & ctv. (2013) báo cáo. Bên cạnh đó, HB101 là dung dịch có tác dụng làm tăng hệ miễn dịch của cây trồng - được coi là một biện pháp kiểm soát sinh học hiệu quả với các mầm bệnh thực vật. Như vậy, sự kết hợp giữa phân hữu cơ ủ hoai mục từ phân gà và dung dịch HB101 có thể được coi là giải pháp hạn chế sự giảm năng suất trong sản xuất cà chua hữu cơ trong nghiên cứu hiện nay.

3.3. Hiệu quả kinh tế của sản xuất cà chua theo hướng hữu cơ

Kết quả Bảng 3 cho thấy tỷ suất lợi nhuận đạt cao nhất ở các công thức không sử dụng phân hữu cơ (1,7 đến 3,8). Điều này là do chi phí sản xuất cà chua khi không bón phân hữu cơ là thấp nhất, cây cà chua sử dụng nguồn dinh dưỡng sẵn trong đất tạo năng suất, do đó, dù năng suất các công thức này thấp nhất nhưng vẫn mang lại hiệu quả đồng vốn cao cho người sản xuất. Tuy nhiên, việc không cung cấp dinh dưỡng cho đất và cây trồng trong thời gian dài sẽ dẫn đến suy kiệt dinh dưỡng đất, và làm giảm năng suất cây trồng sau. Sử dụng phân hữu cơ ở liều lượng lớn và phù hợp giúp ổn định tính chất đất do cung cấp lượng dinh dưỡng đầy đủ và cân bằng, qua đó ổn định và nâng cao năng suất và chất lượng cây trồng. Đối với các công thức sử dụng các vật liệu hữu cơ, công thức chỉ bón 11 tấn/ha phân hữu cơ và công thức bón 16 tấn/ha phân hữu cơ kết hợp phun 0,15 mL/L HB101 cho hiệu quả đồng vốn cao nhất (1,1) nghĩa là đầu tư 1 đồng vốn vào sản xuất cà chua theo các công thức này cho khả năng thu 1,1 đồng lợi nhuận; trong đó, công thức bón 16 tấn/ha và phun 0,15 mL/L HB101 cho lợi nhuận lớn nhất với 131.410 nghìn đồng.

Bảng 3. Hiệu quả kinh tế cho 1 ha cà chua canh tác theo hướng hữu cơ¹

Công thức		Tổng chi	Tổng thu	Lợi nhuận	Tỷ suất lợi nhuận
Lượng phân hữu cơ (tấn/ha)	Nồng độ dung dịch HB101 (%)	(nghìn đồng)	(nghìn đồng)	(nghìn đồng)	
0	0	31.200	149.520	118.320	3,8
	0,015	43.950	162.960	119.010	2,7
	0,03	56.700	152.880	96.180	1,7
11	0	86.200	179.760	93.560	1,1
	0,015	98.950	196.560	97.610	1,0
	0,03	111.700	184.800	73.100	0,7
13,5	0	98.700	183.120	84.420	0,9
	0,015	111.450	226.800	115.350	1,0
	0,03	124.200	221.760	97.560	0,8
16	0	111.200	220.080	108.880	1,0
	0,015	123.950	255.360	131.410	1,1
	0,03	136.700	263.760	127.060	0,9

¹Hạt giống 30 triệu/kg, lượng hạt giống 0,4 kg/ha, phân hữu cơ 5.000 đ/kg, dung dịch HB101 350.000 đ/L, thuốc bảo vệ thực vật 4.200.000 đ/ha, công lao động 8.500.000 đ/ha, vật liệu làm giàn 3.500.000 đ/ha; đơn giá thu quả tại ruộng 6.000 đ/kg quả.

4. Kết Luận

Sử dụng phân hữu cơ bón và dung dịch HB101 ở các mức khác nhau ảnh hưởng có ý nghĩa đến năng suất và chất lượng cây cà chua. Công thức bón 16 tấn/ha phân hữu cơ và phun dung dịch HB101 ở nồng độ 0,15 mL/L - 0,3 mL/L cho các chỉ tiêu số hoa/chùm, số chùm hoa, số quả/cây, trọng lượng quả, năng suất cả thể, năng suất lý thuyết, năng suất thực thu cao hơn có ý nghĩa so với các công thức khác. Trong đó, năng suất thực thu đạt cao nhất ở công thức bón 16 tấn/ha phân hữu cơ kết hợp phun 0,3 mL/L và 0,15 mL/L HB101, tương ứng 44,0 tấn/ha và 42,6 tấn/ha, cao hơn 76% và 70% so với đối chứng không sử dụng các vật liệu hữu cơ. Tỷ suất lợi nhuận cao nhất đạt ở công thức không sử dụng các vật liệu hữu cơ, đạt 3,8%, và lợi nhuận đạt cao nhất ở công thức bón 16 tấn/ha phân hữu cơ kết hợp phun 0,15 mL/L dung dịch HB101.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Agbo, C. U., Chukwudi, P. U., & Ogbu, A. N. (2012). Effects of rates and frequency of application of organic manure on growth, yield and biochemical composition of *Solanum melongena* L. (cv. Ngwa local) Fruits. *Journal of Animal and Plant Sciences* 14(2), 1952-1960.
- Ali, M. B., Lakun, H. I., Abubakar, W., & Mohammed, Y. (2014). Performance of tomato as influenced by organic manure and sowing date in Samaru, Zaria. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR)* 5(5), 104-110.
- Ilodibia, C. V., & Chukwuma, M. U. (2015). Effects of application of different rates of poultry manure on the growth and yield of tomato (*Lycopersicum esulentum* Mill.). *Journal of Agronomy* 14(4), 251-253.
- Kalbani, F. O. S. A., Salem, M. A., Cheruth, A. J., Kurup, S. S., & Senthilkumar, A. (2016). Effect of some organic fertilizers on growth, yield and quality of tomato (*Solanum lycopersicum*). *International Letters of Natural Sciences* 53, 1-9.
- MARD (Ministry of Agriculture and Rural Development). (2011). Circular No. 48/2011/TT - BNNPTNT dated July 05, 2011 on National technical regulations on testing for value of cultivation and use of tomato varieties. Received 15 January, 2019, from http://vbpl.vn/FileData/TW/Lists/vbpq/Attachment/s/26746/VanBanGoc_48_2011_TT-BNNPTNT.pdf.
- Mohammadi, G. R., Ajirloo, A. R., Ghobadi, M. E., & Najafy, A. (2013). Effects of non - chemical and chemical fertilizers on potato (*Solanum tuberosum* L.) yield and quality. *Journal of Medicinal Plants Research* 7(1), 36-42.
- Mukta, S., Rahman, M. M., & Mortuza, M. G. (2015). Yield and nutrient content of tomato as influenced by the application of vermicompost and chemical fertilizers. *Journal of Environmental Science and Natural Resources* 8(2), 115-122.
- Rao, K. T., Rao, A. U., Sekhar, D., Ramu, P. S., & Rao, N. V. (2014). Effect of different doses of nitrogen on

- performance of promising varieties of rice in high altitude areas of Andhra Pradesh. *International Journal of Farm Science* 4(1), 6-15.
- Saidu, A., Bello, L. Y., Tsako, E. K., & Sani, A. (2012). Influence of different rates of application of poultry dropping on the growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) cultivars. *International Journal of Applied Biological Research* 4 (1&2), 65-70.
- Siavoshi, M., Nasiri, A., & Laware, S. L. (2011). Effect of organic fertilizer on growth and yield in rice (*Oryza sativa* L.). *The Journal of Agricultural Science* 3(3), 217-224.
- Usman, M. (2015). Cow dung, goat and poultry manure and their effects on the average yields and growth parameters of tomato crop. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare* 5(5), 7-10.