

# ẢNH HƯỞNG CỦA KẾT HỢP PHÂN BÓN GỐC VỚI PHÂN BÓN LÁ ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT CÂY CÀ TÍM

Thiều Thị Phong Thu\*, Trần Thị Thiêm, Phùng Xé Pa

*Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

\*Tác giả liên hệ: [tpthu@vnua.edu.vn](mailto:tpthu@vnua.edu.vn)

Ngày nhận bài: 06.12.2022

Ngày chấp nhận đăng: 27.03.2023

## TÓM TẮT

Thí nghiệm nhằm xác định loại phân hữu cơ bón gốc và bón lá phù hợp cho sự sinh trưởng và năng suất cây cà tím tại Gia Lâm, Hà Nội. Thí nghiệm hai nhân tố được thiết kế theo khối ngẫu nhiên đầy đủ với ba lần nhắc lại. Nhân tố thứ nhất là các loại phân bón gốc bao gồm: P1 - Phân gà, P2 - Phân Minor, P3 - Phân vô cơ, P4 - Phân trùn quế. Nhân tố thứ hai là các loại phân hữu cơ bón lá bao gồm: C1 - Phân O-MIC, C2 - Phân HB101. Kết quả nghiên cứu cho thấy, phân trùn quế ảnh hưởng tốt nhất đến sinh trưởng và năng suất của cà tím (năng suất đạt 13,57 tấn/ha). Phân bón lá HB101 ảnh hưởng tốt hơn đến sinh trưởng và năng suất cà tím so với phân O-MIC (năng suất đạt 11,05 tấn/ha cao hơn 0,73 tấn/ha). Kết hợp sử dụng phân trùn quế và phân bón lá HB101 cho năng suất cà tím cao nhất đạt 14,05 tấn/ha, nhiều hơn 2,89 tấn/ha so với bón phân vô cơ kết hợp O-MIC và 2,39 tấn/ha so với bón phân vô cơ kết hợp HB101.

Từ khóa: Phân hữu cơ, phân bón lá, cà tím.

## Effects of Combining Soil and Foliar Fertilization on Growth, Development and Yield of Eggplant

## ABSTRACT

The experiment aimed to determine the suitable types of organic fertilizer for the growth, development and yield of eggplant in Gia Lam, Ha Noi. A two-factor experiment was laid out in randomized complete block design comprising 8 treatments with three replications. The first factor was soil fertilization with P1 - Chicken manure, P2 - Minor fertilizer, P3 - Inorganic fertilizer and P4 - Vermicompost. The second factor was foliar organic fertilization with C1 - O-MIC and C2 - HB101 (plant vitalizer). Research results showed that vermicompost exhibited the best effects on the growth and yield of eggplant. Foliar application of HB101 brought better effects on the growth and yield of eggplant compared to application of O-MIC. Combined use of vermicompost and HB101 foliar vitalizer gave the highest eggplant yield of 14.05 tons/ha, 2.89 tons/ha higher than the yield in combination of inorganic fertilizer and O-MIC and 2.39 tons/ha higher than the yield in the combination of inorganic fertilizer and HB101.

Keywords: Organic fertilizer, soil application, foliar fertilizer, eggplant.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cà tím (*Solanum melongena* L.) không chỉ được sử dụng là cây rau ăn quả mà còn sử dụng như một loại là thảo dược hỗ trợ giảm cân, chống táo bón, thanh nhiệt, giải độc, hạ huyết áp, giảm nguy cơ ung thư đại tràng và kiểm soát tiểu đường... Cà tím có khả năng thích nghi tốt với nhiều điều kiện ngoại cảnh bất thuận và ít

bị nhiễm các loại dịch hại (Kalloo, 1993), do đó nên được đưa vào hệ thống cây trồng trong trồng trọt hữu cơ.

Việc thâm canh tăng năng suất, sản lượng cây trồng đi đôi với sử dụng nhiều phân bón hóa học và thuốc bảo vệ thực vật đã làm ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng xấu đến hệ sinh thái và sức khỏe người tiêu dùng. Sử dụng nhiều phân vô cơ trong thời gian dài làm biến đổi tính chất

lí hóa của đất, gây ảnh hưởng tới tập đoàn sinh vật có lợi cho đất, tồn dư chất gây độc trong nông sản và giảm năng suất cây trồng (Chen & cs., 2006).

Vai trò của chất hữu cơ với sản xuất nông nghiệp đã được đề cập và chứng minh bởi nhiều tác giả công bố trước đây. Bón phân gia cầm, hoặc bón kết hợp phân gia cầm với phân hóa học có ảnh hưởng tốt hơn đến sự sinh trưởng và năng suất của cà chua so với sử dụng phân hóa học (Tonfack & cs., 2009). Sản xuất trồng trọt an toàn, trồng trọt hữu cơ là hướng đi hướng tới hệ sinh thái bền vững, bảo vệ môi trường và sức khỏe con người. Bởi vì, nguyên liệu đầu vào như phân bón, thuốc bảo vệ thực vật là các sản phẩm hữu cơ. Tuy nhiên, khả năng cung cấp dinh dưỡng của phân hữu cơ bón đất chậm và phụ thuộc vào loại phân. Trong khi đó, cây trồng cần được cung cấp dinh dưỡng ngay từ giai đoạn đầu để đảm bảo sự sinh trưởng tốt. Phân bón lá được sử dụng nhiều trong những trường hợp như cây nghệt rễ, bộ rễ sinh yếu, sinh trưởng kém, ở giai đoạn cây non, hoặc cây gặp các điều kiện bất thuận. Pandav & cs. (2016) đã chỉ ra bón phân đa vi lượng qua lá ảnh hưởng tốt đến sinh trưởng và làm tăng năng suất cây cà tím. Ram & cs. (2022) cũng báo cáo kết quả sử dụng kết hợp phân bón lá và phân bón gốc giúp tăng sự sinh trưởng và năng suất của cà tím. HB101 có tác dụng cải thiện quá trình tăng trưởng và hỗ trợ chức năng miễn dịch của cây trồng, đồng thời giúp giảm nhu cầu về dinh dưỡng hóa học (Mohammadi & cs., 2013). Tuy nhiên, tổng quan cho thấy chưa có nhiều kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của sự kết hợp phân bón lá và phân bón gốc cho cây trồng nói chung và cây rau nói riêng trong điều kiện khí hậu của Việt Nam.

Nghiên cứu nhằm xác định loại phân hữu cơ bón gốc và bón lá phù hợp cho cây cà tím trồng tại Gia Lâm, Hà Nội.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

Giống cà tím được sử dụng là quả tròn F1 của Công ty Hạt giống F1508. Các loại phân bón được sử dụng là phân vô cơ, phân hữu cơ bón đất và phân hữu cơ bón lá. Phân vô cơ bao gồm đạm ure, super lân Lâm Thao và kali sunphat. Có ba loại phân hữu cơ bón đất là phân Minori (hàm lượng 5% N; 5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 5% K<sub>2</sub>O; 40% hữu cơ tổng số và 2% axit Humic), phân gà (4% N; 2,5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 2,5% K<sub>2</sub>O; 10% CaO, 0,5% Mg và 60% hữu cơ tổng số) và phân trùn quế (0,62% N; 2,25% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0,75% K<sub>2</sub>O và 28% hữu cơ tổng số). Phân hữu cơ bón lá bao gồm phân bón lá O-MIC (có hàm lượng 25% axit amin, Ca, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Fe, Zn, SiO<sub>2</sub> và Co) và phân bón lá HB101 (thành phần là dịch chiết cây thông, cây tùng, cây bách, mã đề và chất khoáng như Na, Ca, Fe, Mg, Si).

### 2.2. Thiết kế thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện tại Khu Thí nghiệm đồng ruộng Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Đất trước khi thí nghiệm có pH-H<sub>2</sub>O là 7,91, hàm lượng hữu cơ tổng số xác định theo phương pháp Walkley-Black đạt trung bình (2,22%), đạm tổng số (TCVN 6498:1999) thấp (0,11%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tổng số (TCVN 8940:2011) giàu (0,20%), K<sub>2</sub>O tổng số (TCVN 8660:2011) giàu (2,77%), N dễ tiêu nghèo (1,4 mg/100g đất), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dễ tiêu (TCVN 8661:2011) khá giàu (8,4 mg/100g đất).

**Bảng 1. Lượng phân bón và thời kì bón phân cho cây cà tím**

Loại phân	Tổng số lượng phân bón		Bón lót (%)	Bón thúc (%)		
	Tấn/ha	g/cây		Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3
Đạm Ure		10	0	30	35	35
Lân Super photphat		21	100	0	0	0
Kali sunphat		20	30	0	35	35
Phân Minori	4,80	200	100	0	0	0
Phân gà	6,00	250	100	0	0	0
Phân trùn quế	17,74	745	100	0	0	0

Thí nghiệm hai nhân tố được bố trí theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ với ba lần nhắc lại trong vụ Xuân Hè năm 2021. Nhân tố thứ nhất là phân bón gốc (kí hiệu là: P1 - Phân gà, P2 - Phân Minori, P3 - Phân vô cơ, P4 - Phân tròn quế). Nhân tố thứ hai là phân bón lá (kí hiệu là: C1 - Phân bón lá O-MIC, C2 - Phân bón lá HB101). Thí nghiệm gồm 8 công thức, 24 ô thí nghiệm. Diện tích ô là 10m<sup>2</sup>. Mật độ trồng là 23.800 cây/ha (60cm × 70cm). Lượng phân vô cơ bón cho 1ha: 110kg N, 80kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 250kg K<sub>2</sub>O. Phân hóa học được bón thúc lần 1 sau trồng 12-15 ngày, thúc lần 2 khi cây ra hoa (khoảng 40 ngày sau trồng - NST) và thúc lần 3 sau khi thu quả đợt đầu (khoảng 50 NST). Lượng phân hữu cơ bón đất được qui đổi dựa vào lượng phân đạm vô cơ bón và hàm lượng đạm trong từng loại phân hữu cơ. Phân hữu cơ bón lá được bón theo qui trình hướng dẫn của công ty. Phân bón lá được phun một lần một tuần. Phân bón lá được pha với nước theo tỷ lệ 1ml phân bón lá OMIC và 800ml nước, 1ml phân bón lá HB-101 và 1.000ml nước. Lượng phân bón và thời kì bón được thể hiện trong bảng 1.

### 2.3. Chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm các chỉ tiêu sinh trưởng (chiều cao thân chính, số nhánh cấp một, số lá trên thân chính), các chỉ tiêu sinh lý (chỉ số SPAD, chỉ số diện tích lá LAI, tích lũy chất khô), các chỉ tiêu về năng suất (khối lượng trung bình quả tươi, tổng số quả/cây, năng suất cá thể, năng suất lý thuyết và năng suất thực thu). Chiều cao thân chính được đo bằng thước kẻ từ gốc sát mặt đất đến đỉnh sinh trưởng của thân chính. Các chỉ tiêu sinh trưởng, yếu tố cấu thành năng suất, năng suất cá thể và năng suất lý thuyết được đánh giá trên 5 cây được đánh dấu theo phương pháp đường chéo 5 điểm trên mỗi ô thí nghiệm. Chỉ tiêu năng suất thực thu được tính là tổng khối lượng quả của các lần thu hoạch của từng ô thí nghiệm. Chỉ số SPAD được đo bằng máy Minilab 502 của Nhật đo 3 vị trí của 3 lá hoàn chỉnh. Chỉ số diện tích lá được xác định bằng phương pháp cân nhanh và tính theo công thức:  $LAI = \{(P1 \times \text{Số cây} / m^2 \text{đất})\} / P2 / 100$ . Trong đó: P1 là khối lượng toàn bộ lá tươi (g), P2 là khối lượng 1dm<sup>2</sup> lá tươi (g). Khối lượng chất

khô (g/m<sup>2</sup>) được xác định bằng cách cắt toàn bộ thân lá và sấy khô ở nhiệt độ 70°C đến khối lượng không đổi. Tích lũy chất khô được tính theo công thức:  $(\text{Khối lượng khô} / \text{Khối lượng tươi}) \times 100\%$ . Các chỉ tiêu sinh lý được xác định ở các giai đoạn trước khi cây ra hoa (30 NST), cây ra hoa rộ (khi 80% số cây trên ô thí nghiệm ra hoa, khoảng 45 NST) và thu hoạch rộ (80% số cây trên ô thí nghiệm cho thu hoạch quả, khoảng 63 NST). Ở mỗi ô thí nghiệm, một cây được lấy để làm mẫu xác định chỉ tiêu sinh lý. Năng suất cá thể (kg/cây) được tính là khối lượng quả thu được trên 1 cây, kết quả của 1 lần nhắc lại là trung bình của 5 cây theo dõi trong 1 ô thí nghiệm. Năng suất lý thuyết (tấn/ha) được tính là năng suất cá thể nhân với mật độ trồng. Năng suất thực thu là khối lượng quả thu thực tế của 1 ô thí nghiệm được qui đổi sang đơn vị tấn/ha.

### 2.4. Xử lý số liệu

Thí nghiệm áp dụng phần mềm IRRISTAT 5.0 trong phân tích phương sai ANOVA cho loại phân bón đất, loại phân bón lá, tương tác giữa hai loại phân và các lần nhắc lại đối với các chỉ tiêu sinh trưởng, chỉ tiêu sinh lý và chỉ tiêu năng suất của cà tím. Sai khác có ý nghĩa nhỏ nhất (LSD) giữa giá trị trung bình của các công thức được phân tích ở mức ý nghĩa 5%.

## 3. KẾT QUẢ

### 3.1. Ảnh hưởng kết hợp phân bón gốc với phân bón lá đến số lá, chiều cao thân chính và số nhánh trên thân chính của cây cà tím

Kết quả ảnh hưởng tương tác phân bón gốc và phân bón lá trong bảng 2 cho thấy chiều cao cây cuối cùng giữa các công thức dao động từ 58,06-75,42cm. Công thức P4C2 (75,42cm) và P4C1 (71,67cm) cho chiều cao cây cao hơn so với các công thức khác, công thức có chiều cao cây thấp nhất là P1C1 (58,06cm). Kết quả sai khác này có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%. Phân tích kết quả ảnh hưởng riêng của từng loại phân bón cho thấy, chiều cao thân bị ảnh hưởng chính bởi loại phân bón gốc, phân bón lá ảnh hưởng không có ý nghĩa thống kê tới chiều cao cây.

**Bảng 2. Ảnh hưởng kết hợp phân bón gốc với phân bón lá đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây cà tím**

Yếu tố thí nghiệm		Số lá	Chiều cao thân chính (cm)	Số nhánh cấp 1
C1	P1	26,73 <sup>c</sup>	58,06 <sup>e</sup>	13,13 <sup>b</sup>
	P2	27,87 <sup>bc</sup>	63,25 <sup>cd</sup>	13,47 <sup>ab</sup>
	P3	29,20 <sup>ab</sup>	67,36 <sup>bc</sup>	13,27 <sup>ab</sup>
	P4	29,33 <sup>ab</sup>	71,67 <sup>ab</sup>	14,67 <sup>ab</sup>
C2	P1	28,07 <sup>abc</sup>	60,35 <sup>de</sup>	13,20 <sup>b</sup>
	P2	28,53 <sup>abc</sup>	67,54 <sup>bc</sup>	13,87 <sup>ab</sup>
	P3	29,13 <sup>ab</sup>	67,30 <sup>bc</sup>	14,33 <sup>ab</sup>
	P4	30,07 <sup>a</sup>	75,42 <sup>a</sup>	15,00 <sup>a</sup>
Phân bón gốc (P)	P1	27,40 <sup>c</sup>	59,20 <sup>d</sup>	13,17 <sup>b</sup>
	P2	28,20 <sup>bc</sup>	65,39 <sup>c</sup>	13,67 <sup>ab</sup>
	P3	29,17 <sup>ab</sup>	67,33 <sup>b</sup>	14,30 <sup>ab</sup>
	P4	29,70 <sup>a</sup>	73,54 <sup>a</sup>	14,83 <sup>a</sup>
Phân bón lá (C)	C1	28,28 <sup>a</sup>	65,09 <sup>a</sup>	13,88 <sup>a</sup>
	C2	28,95 <sup>a</sup>	67,65 <sup>a</sup>	14,10 <sup>a</sup>
LSD <sub>0,05</sub> (PxC)		2,09	5,97	1,69
LSD <sub>0,05</sub> (P)		1,47	4,22	1,19
LSD <sub>0,05</sub> (C)		1,04	2,98	0,84
CV%		4,2	5,10	6,9

*Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột của yếu tố riêng (phân bón gốc, phân bón lá) hoặc tương tác giữa phân bón gốc và phân bón lá biểu thị sự sai khác có ý nghĩa trong kiểm định LSD với mức ý nghĩa 5%.*

Các công thức bón phân kết hợp khác nhau ảnh hưởng khác nhau có ý nghĩa đến số lá trên thân chính, dao động từ 26,73 lá (C1P1) tới 30,07 lá (C2P4). Xét ảnh hưởng riêng của loại phân bón lá hay phân bón gốc tới số lá trên thân chính cho thấy, số lá bị ảnh hưởng chính bởi loại phân bón gốc, phân bón lá ảnh hưởng không có ý nghĩa thống kê tới chỉ tiêu này. Ảnh hưởng tương tự cũng được thấy khi đánh giá chỉ tiêu số nhánh trên thân chính. Trong các loại phân bón gốc, P4 cho số nhánh cao nhất. Tương tác giữa phân bón gốc và phân bón lá ở công thức C2P4 cho số nhánh cao nhất (15,00 nhánh), tiếp đến là công thức C1P4, C2P3, C2P2, C1P2, C1P3. Số nhánh đạt thấp nhất ở công thức C1P1 (13,13 nhánh). Bón phân bón gốc khác nhau cũng ảnh hưởng khác nhau có ý nghĩa thống kê tới chiều cao thân chính của cà tím, trong đó, P4 cho chỉ số cao nhất (73,54cm), P1 cho chỉ số thấp nhất (59,20cm). Phân bón gốc P4 tương tác với phân

bón lá C2 cho chiều cao thân chính của cà tím cao nhất khi so sánh giữa các công thức kết hợp các loại phân bón. Như vậy, kết hợp phân bón gốc và bón lá khác nhau ảnh hưởng khác nhau có ý nghĩa thống kê đến sinh trưởng của cà tím. Bón tròn quế kết hợp với HB101 mang lại sinh trưởng tốt nhất cho cây.

### **3.2. Ảnh hưởng kết hợp phân bón gốc với phân bón lá đến chỉ tiêu sinh lý của cây cà tím**

#### **3.2.1. Ảnh hưởng kết hợp phân bón gốc với phân bón lá đến chỉ số SPAD**

Chỉ số SPAD là chỉ tiêu phản ánh hàm lượng diệp lục trong lá cây. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của loại phân bón gốc và loại phân bón lá được thể hiện ở bảng 3.

Giai đoạn trước khi cây ra hoa, chỉ số SPAD của công thức C1P1 là 44,28, giảm dần ở các công

thức C2P4 (43,62), C1P3 (42,85), C1P4 (42,31) và C2P3 (42,26), cuối cùng là chỉ số SPAD ở công thức C2P2 (41,48). Sự sai khác giữa các công thức ở giai đoạn này không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%. Ở giai đoạn ra hoa, các loại phân bón khác nhau cho chỉ số SPAD khác nhau có ý nghĩa. Cao nhất là công thức C2P4 (44,55) và thấp nhất là công thức C1P1 (40,64). Đến giai đoạn thu hoạch quả rộ, chỉ số SPAD ở các công thức đều giảm so với giai đoạn cây ra hoa. Chỉ số SPAD dao động từ 38,41 đến 42,83. Công thức C1P2 cho chỉ số SPAD là 42,83, tiếp là C2P2 (42,38) và cuối cùng là công thức C1P1 (38,41). Tuy nhiên, sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%. Kết quả ảnh hưởng riêng rẽ cho thấy chỉ số SPAD bị ảnh hưởng chính bởi loại phân bón gốc, phân bón lá ảnh hưởng không có ý nghĩa thống kê tới chỉ tiêu này.

**3.2.2. Ảnh hưởng kết hợp phân bón gốc với phân bón lá đến chỉ số diện tích lá (LAI)**

Kết quả ảnh hưởng của loại phân bón gốc và loại phân bón lá đến LAI được thể hiện ở bảng 4. LAI tăng dần theo thời gian sinh trưởng

và đạt cao nhất ở giai đoạn thu hoạch quả rộ. Ở giai đoạn trước khi ra hoa, LAI cao nhất ở công thức C2P4 (0,089m<sup>2</sup> lá/m<sup>2</sup> đất), thấp nhất là công thức C1P2 (0,064m<sup>2</sup> lá/m<sup>2</sup> đất). Công thức C1P3 và C2P3 có LAI bằng nhau (0,070m<sup>2</sup> lá/m<sup>2</sup> đất). Ở giai đoạn ra hoa và thu hoạch quả rộ công thức C2P4 có LAI cao nhất (0,41 và 1,91m<sup>2</sup> lá/m<sup>2</sup> đất).

**3.2.3. Ảnh hưởng kết hợp phân bón gốc với phân bón lá đến tích lũy chất khô**

Tích lũy chất khô là thể hiện kết quả của khả năng sinh trưởng, phát triển để tạo năng suất. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ bón gốc và phân hữu cơ bón lá đến khối lượng chất khô tích lũy của cây cà tím được trình bày tại bảng 5. Kết quả thể hiện cà tím tích lũy chất khô cao nhất ở thời kỳ thu hoạch quả. Phân tích ảnh hưởng riêng rẽ cho thấy phân bón gốc và phân bón lá tác động khác nhau tới tích lũy chất khô của cà tím. Trong các loại phân bón gốc, phân trùn quế cho tích lũy chất khô cao nhất. Phân bón lá HB101 giúp cà tím tích lũy chất khô nhiều hơn O-MIC.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của loại phân bón gốc và bón lá đến chỉ số SPAD của cây cà tím**

Yếu tố thí nghiệm	SPAD			
	Trước khi ra hoa	Thời kỳ ra hoa	Thu hoạch quả	
C1	P1	44,28	40,64 <sup>b</sup>	38,41
	P2	41,58	42,88 <sup>ab</sup>	42,83
	P3	42,85	43,09 <sup>ab</sup>	38,30
	P4	42,31	43,94 <sup>a</sup>	37,80
C2	P1	41,94	41,82 <sup>ab</sup>	39,10
	P2	41,48	43,67 <sup>a</sup>	42,38
	P3	42,26	44,50 <sup>a</sup>	38,01
	P4	43,62	44,55 <sup>a</sup>	40,52
Phân bón gốc (P)	P1	43,11	41,35 <sup>b</sup>	38,76
	P2	41,53	43,27 <sup>a</sup>	42,61
	P3	42,56	43,80 <sup>a</sup>	38,16
	P4	42,97	44,25 <sup>a</sup>	39,16
Phân bón lá (C)	C1	42,75	42,88 <sup>a</sup>	39,34
	C2	42,33	43,64 <sup>a</sup>	40,00
LSD <sub>0,05</sub> (P × C)		3,36	2,87	6,7
LSD <sub>0,05</sub> (P)		2,37	1,85	4,95
LSD <sub>0,05</sub> (C)		1,68	1,51	3,50
CV%		4,5	3,9	10,1

**Bảng 4. Ảnh hưởng kết hợp phân bón gốc với phân bón lá đến chỉ số diện tích lá (LAI) của cây cà tím**

Yếu tố thí nghiệm		LAI (m <sup>2</sup> lá/m <sup>2</sup> đất)		
		Trước ra hoa	Thời kỳ ra hoa	Thu quả rộ
C1	P1	0,073 <sup>b</sup>	0,26 <sup>c</sup>	1,67 <sup>b</sup>
	P2	0,064 <sup>b</sup>	0,26 <sup>c</sup>	1,76 <sup>ab</sup>
	P3	0,070 <sup>b</sup>	0,31 <sup>bc</sup>	1,85 <sup>ab</sup>
	P4	0,074 <sup>b</sup>	0,34 <sup>ab</sup>	1,87 <sup>ab</sup>
C2	P1	0,069 <sup>b</sup>	0,29 <sup>bc</sup>	1,74 <sup>ab</sup>
	P2	0,068 <sup>b</sup>	0,25 <sup>c</sup>	1,74 <sup>ab</sup>
	P3	0,070 <sup>b</sup>	0,30 <sup>bc</sup>	1,82 <sup>ab</sup>
	P4	0,089 <sup>a</sup>	0,41 <sup>a</sup>	1,91 <sup>a</sup>
Phân bón gốc (P)	P1	0,071 <sup>b</sup>	0,27 <sup>b</sup>	1,71 <sup>b</sup>
	P2	0,066 <sup>b</sup>	0,26 <sup>b</sup>	1,75 <sup>ab</sup>
	P3	0,070 <sup>b</sup>	0,31 <sup>b</sup>	1,83 <sup>ab</sup>
	P4	0,081 <sup>a</sup>	0,39 <sup>a</sup>	1,89 <sup>a</sup>
Phân bón lá (C)	C1	0,070 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>	1,79 <sup>a</sup>
	C2	0,074 <sup>a</sup>	0,31 <sup>a</sup>	1,80 <sup>a</sup>
LSD <sub>0,05</sub> (P × C)		0,013	0,076	0,23
LSD <sub>0,05</sub> (P)		0,009	0,054	0,16
LSD <sub>0,05</sub> (C)		0,006	0,038	0,11
CV%		10,0	14,3	7,2

**Bảng 5. Ảnh hưởng kết hợp phân bón gốc với phân bón lá đến tích lũy chất khô của cây cà tím**

Yếu tố thí nghiệm		Tích lũy chất khô (%)		
		Trước ra hoa	Thời kỳ ra hoa	Thu quả rộ
C1	P1	15,87 <sup>c</sup>	18,37 <sup>b</sup>	19,51 <sup>b</sup>
	P2	18,34 <sup>bc</sup>	20,45 <sup>ab</sup>	20,49 <sup>ab</sup>
	P3	16,82 <sup>c</sup>	19,26 <sup>ab</sup>	20,09 <sup>ab</sup>
	P4	17,80 <sup>bc</sup>	20,53 <sup>ab</sup>	21,43 <sup>ab</sup>
C2	P1	18,81 <sup>abc</sup>	19,58 <sup>ab</sup>	21,15 <sup>ab</sup>
	P2	22,95 <sup>a</sup>	19,71 <sup>ab</sup>	21,78 <sup>a</sup>
	P3	17,37 <sup>bc</sup>	16,44 <sup>b</sup>	20,96 <sup>ab</sup>
	P4	21,32 <sup>ab</sup>	22,04 <sup>a</sup>	22,23 <sup>a</sup>
Phân bón gốc (P)	P1	17,34 <sup>ab</sup>	18,97 <sup>ab</sup>	20,33 <sup>a</sup>
	P2	20,19 <sup>a</sup>	20,08 <sup>ab</sup>	21,14 <sup>a</sup>
	P3	17,10 <sup>b</sup>	17,84 <sup>b</sup>	20,52 <sup>a</sup>
	P4	19,56 <sup>ab</sup>	21,29 <sup>a</sup>	21,83 <sup>a</sup>
Phân bón lá (C)	C1	17,21 <sup>b</sup>	19,65 <sup>a</sup>	20,38 <sup>b</sup>
	C2	19,80 <sup>a</sup>	19,44 <sup>a</sup>	21,53 <sup>a</sup>
CV%		13,0	13,9	6,1

**Bảng 6. Ảnh hưởng kết hợp phân bón gốc với phân bón lá đến yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cây cà tím**

Yếu tố thí nghiệm		Tổng số quả/cây	Khối lượng trung bình quả (g)	NSCT (kg/cây)	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)
C1	P1	6,13 <sup>d</sup>	73,79 <sup>c</sup>	0,45 <sup>f</sup>	10,31 <sup>f</sup>	8,24 <sup>f</sup>
	P2	6,33 <sup>d</sup>	77,61 <sup>bc</sup>	0,49 <sup>ef</sup>	11,16 <sup>f</sup>	8,81 <sup>ef</sup>
	P3	8,07 <sup>c</sup>	90,18 <sup>a</sup>	0,72 <sup>cd</sup>	16,62 <sup>cd</sup>	11,16 <sup>dc</sup>
	P4	10,13 <sup>ab</sup>	91,46 <sup>a</sup>	0,92 <sup>b</sup>	21,24 <sup>b</sup>	13,08 <sup>ab</sup>
C2	P1	6,53 <sup>d</sup>	75,1 <sup>bc</sup>	0,48 <sup>ef</sup>	11,13 <sup>f</sup>	8,50 <sup>ef</sup>
	P2	6,93 <sup>cd</sup>	83,2 <sup>ab</sup>	0,57 <sup>e</sup>	13,05 <sup>e</sup>	9,90 <sup>de</sup>
	P3	8,13 <sup>c</sup>	90,34 <sup>a</sup>	0,73 <sup>c</sup>	16,89 <sup>c</sup>	11,66 <sup>bc</sup>
	P4	10,93 <sup>a</sup>	93,16 <sup>a</sup>	1,02 <sup>a</sup>	23,39 <sup>a</sup>	14,05 <sup>a</sup>
Phân bón gốc (P)	P1	6,33 <sup>c</sup>	74,44 <sup>c</sup>	0,47 <sup>d</sup>	10,72 <sup>c</sup>	8,37 <sup>c</sup>
	P2	6,63 <sup>c</sup>	80,41 <sup>c</sup>	0,53 <sup>c</sup>	12,10 <sup>c</sup>	9,40 <sup>c</sup>
	P3	8,10 <sup>b</sup>	90,26 <sup>ab</sup>	0,73 <sup>b</sup>	16,76 <sup>b</sup>	11,41 <sup>b</sup>
	P4	10,53 <sup>a</sup>	92,31 <sup>a</sup>	0,97 <sup>a</sup>	22,32 <sup>a</sup>	13,57 <sup>a</sup>
Phân bón lá (C)	C1	7,67 <sup>a</sup>	83,26 <sup>a</sup>	0,65 <sup>b</sup>	14,83 <sup>b</sup>	10,32 <sup>b</sup>
	C2	8,13 <sup>a</sup>	85,45 <sup>a</sup>	0,70 <sup>a</sup>	16,12 <sup>a</sup>	11,05 <sup>a</sup>
LSD <sub>0,05</sub> (P × C)		1,26	9,37	0,083	1,96	1,45
LSD <sub>0,05</sub> (P)		0,89	6,63	0,059	1,39	1,03
LSD <sub>0,05</sub> (C)		0,63	4,69	0,042	0,98	0,72
CV%		9,1	6,3	7,1	7,2	7,8

Ghi chú: NSCT: Năng suất cá thể, NSLT: Năng suất lý thuyết, NSTT: Năng suất thực thu.

Ảnh hưởng tương tác giữa các loại phân bón lá và phân bón gốc đến tích lũy chất khô được thấy rõ ở cả ba giai đoạn sinh trưởng. Ở giai đoạn trước khi cây ra hoa, công thức C2P2 và C2P4 cho tích lũy chất khô cao nhất. Thời kỳ ra hoa, cà tím có tích lũy chất khô nhiều hơn ở công thức C2P4, C1P4 và C1P2 giữa các công thức. Thời kỳ thu quả rộ, công thức C2P4, C1P4, C2P3, C1P2, C1P3 cho chỉ tiêu tích lũy chất khô cao hơn so với các công thức còn lại. Như vậy, kết hợp bón tròn quế với HB101 mang lại hiệu quả tốt cho tích lũy chất khô nhất so với các công thức còn lại ở cả ba giai đoạn sinh trưởng của cà tím.

### 3.3. Ảnh hưởng kết hợp phân bón gốc với phân bón lá đến yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của cây cà tím

Sự khác nhau về số quả trên cây cà tím giữa các công thức chịu ảnh hưởng có ý nghĩa

thống kê ở độ tin cậy 95% bởi loại phân bón gốc và phân bón lá. Bón phân tròn quế kết hợp với phân bón lá HB101 cho số quả nhiều nhất (10,93 quả), tiếp đến là C1P4 (10,13 quả), sau đó là C2P3 (8,13 quả), thấp nhất là C1P1 (6,13 quả). Khối lượng trung bình quả trên nền các loại phân bón cũng khác nhau, khối lượng trung bình quả cao nhất ở công thức C2P4 (93,16g) và thấp nhất ở công thức C1P1 (73,79g). Nhìn chung công thức C2P4 cho số quả và khối lượng trung bình quả cao nhất.

Năng suất cá thể phụ thuộc vào đặc tính di truyền của giống, điều kiện ngoại cảnh và kỹ thuật chăm sóc. Do vậy trong cùng điều kiện sinh thái, cùng một giống, với chế độ chăm sóc khác nhau sẽ cho năng suất khác nhau. Thường những cây có số quả trên cây nhiều, khối lượng trung bình quả cao thì năng suất cá thể cao và ngược lại. Kết quả bảng 6 cho thấy năng suất cá thể trên các nền phân bón khác nhau là khác nhau có ý nghĩa với độ tin cậy 95%. Trong đó

thấp nhất là công thức C1P1 (0,45 kg/cây), cao nhất là công thức C2P4 (1,02 kg/cây) cao hơn công thức C1P1 (0,57 kg/cây), tiếp đến là công thức C1P4 (0,92 kg/cây). Năng suất thực thu là năng suất thu được thực tế của thí nghiệm. Đây là kết quả của việc tác động các biện pháp kỹ thuật tối ưu quá trình sinh trưởng, phát triển của cà tím. Giống có tiềm năng năng suất cao chỉ có thể phát huy năng suất tốt nhất khi giống đó được trồng trong điều kiện phù hợp. Kết hợp phân bón gốc và phân bón lá khác nhau ảnh hưởng khác nhau tới năng suất thực thu với độ tin cậy 95%. Trong đó, năng suất thực thu thấp nhất là công thức P1C1 (8,24 tấn/ha), cao nhất vẫn là công thức P4C2 (14,05 tấn/ha) tăng so với công thức P1C1 (5,81 tấn/ha), tiếp đến là công thức P4C1 (13,08 tấn/ha).

#### 4. THẢO LUẬN

##### 4.1. Bón kết hợp phân hữu cơ qua gốc và lá ảnh hưởng tốt đến sinh trưởng của cây trồng

Ảnh hưởng của phân hữu cơ tới sự sinh trưởng của cây trồng ngày càng được nhiều nhà khoa học quan tâm nhằm hướng tới nền nông nghiệp an toàn, sinh thái, bền vững. Nhiều kết quả nghiên cứu chỉ ra bón phân hữu cơ có ảnh hưởng tốt tới sự sinh trưởng của cây trồng từ đó đảm bảo năng suất và chất lượng. Sự sinh trưởng của cây ngô và cây lúa tốt hơn khi bón thay thế một phần phân hóa học bằng phân hữu cơ so với bón 100% phân vô cơ (Ibeawuchi & cs., 2007; Kyi & cs., 2019). Trong nghiên cứu của Siddaram & cs. (2010), tăng trưởng các chỉ tiêu sinh trưởng như chiều cao cây và số nhánh lúa khác đáng kể khi bón các mức phân đạm hữu cơ có nguồn gốc khác nhau. Gautam (2013) và Gafar & cs. (2014) chỉ ra tăng cường bón phân hữu cơ dẫn đến sự gia tăng đáng kể số lượng nhánh hữu hiệu. Nghiên cứu của Nguyen Thi Loan & Nguyen Ngoc Hung (2019) cho thấy bón kết hợp phân gà và HB101 ảnh hưởng tốt đến sinh trưởng và năng suất của cây lúa. Kết quả nghiên cứu thí nghiệm của chúng tôi cũng cho thấy kết hợp phân hữu cơ bón gốc với phân bón lá cho ảnh hưởng tốt đến sinh trưởng và năng suất của cà tím. So sánh giữa các loại phân bón gốc, phân trùn quế cho ảnh hưởng tốt hơn. Kết

quả này tương tự với các kết quả nghiên cứu trên nghệ đen, diếp xoăn và ngô. Bón phân hữu cơ sinh học, đặc biệt là phân trùn quế làm tăng năng suất nghệ đen (Seyyed & cs., 2022), cải thiện khối lượng tươi diếp xoăn (Gholami & cs., 2018) và tăng năng suất ngô (Aslam & Ali, 2020). So sánh giữa hai loại phân bón lá, kết hợp bón HB101 với phân bón gốc ảnh hưởng tốt hơn sử dụng O-MIC. Mohammadi & cs. (2013) chỉ ra việc bón kết hợp HB101 với phân bón khác ảnh hưởng tốt đến sinh trưởng của khoai tây. Kết hợp phân trùn quế với bón lá HB101 ảnh hưởng tốt nhất đến sinh trưởng và năng suất cà tím. Kết quả này giống một số kết quả nghiên cứu cho rằng sự sinh trưởng của cà tím là khác nhau tùy theo nguồn N bón, nguồn đạm từ phân hữu cơ ảnh hưởng tốt nhất đến sự sinh trưởng, năng suất và chất lượng cà tím (Meenu & cs., 2007; Maniutiu & Sima, 2010). Kết quả tương tự cũng được ghi nhận trong các nghiên cứu của Ghoneim (2007) và Singh & cs. (2017), các tác giả đã chỉ ra rằng nguồn hữu cơ ảnh hưởng tích cực đến sự phát triển của cây trồng do cung cấp dinh dưỡng cân bằng hơn cho cây trồng, đặc biệt là vi chất dinh dưỡng và tăng cường sự sẵn có của vi sinh vật đất có khả năng chuyển đổi dinh dưỡng khó tiêu thành dinh dưỡng dễ tiêu trong đất.

##### 4.2. Bón kết hợp phân hữu cơ qua gốc và lá duy trì và tăng năng suất của cây trồng

Bón phân hữu cơ giúp duy trì năng suất và tăng chất lượng nông sản (Thy & Buntha, 2005). Meenu & cs. (2007), Uzun & cs. (2007) và Maniutiu & Sima (2010) chỉ ra sinh trưởng sinh dưỡng, năng suất quả và chất lượng của cà tím khác nhau tùy theo nguồn đạm sử dụng để bón (đạm vô cơ, đạm từ phân compost, đạm từ chất thải thành phố). Năng suất quả non tăng lên khi sử dụng đạm khoáng so với phân hữu cơ nhưng tổng sản lượng không bị ảnh hưởng đáng kể. Kết luận chỉ ra sử dụng phân bón hữu cơ sẽ tạo ra sự tăng trưởng, năng suất và chất lượng tốt nhất. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng cho thấy các chỉ tiêu yếu tố cấu thành năng suất như số quả/cây, khối lượng quả và chỉ tiêu năng suất thực thu ở các công thức bón phân hữu cơ đều có giá trị tương đương hoặc cao hơn so với



công thức bón phân hóa học. Trong đó bón kết hợp phân trùn quế với phân bón lá HB101 có kết quả cao nhất. Những kết quả này cũng giống với kết quả nghiên cứu của Pandav & cs. (2016), Kiran & cs. (2010) và Yadav & cs. (2003), kích thước quả cà tím tăng lên khi bón dinh dưỡng vi lượng qua lá. Kết quả của nghiên cứu của Suganiya & cs. (2015), Rab & Haq (2012) và Karuppaiah (2005) cũng báo cáo nồng độ dinh dưỡng vi lượng qua lá tăng dẫn đến sự gia tăng đáng kể về kích thước quả cũng như trọng lượng quả của các loại rau ăn quả thuộc họ cà. Việc tăng năng suất khi bón phân hữu cơ được nhiều nhà khoa học thảo luận. Siavoshi & cs. (2011) giải thích sự tăng các yếu tố cấu thành năng suất lúa là do khả năng giữ nước của đất tốt hơn khi bón nhiều vật liệu hữu cơ dẫn đến nhiều nước hơn trong đất, giúp tăng cường khả năng cung cấp chất dinh dưỡng của đất và cải thiện khả năng hấp thụ chất dinh dưỡng cũng như tăng sản xuất và vận chuyển hàm lượng chất khô của cây. Gautam & cs. (2013) chỉ ra tăng lượng phân hữu cơ bón cho lúa làm tăng và duy trì ổn định năng suất hạt, năng suất đạt cao nhất với mức bón 20 tấn/ha. Theo các tác giả, tăng năng suất hạt khi bón phân hữu cơ có thể là do các chất dinh dưỡng giải phóng dần trong thời gian dài làm tăng khả năng cung cấp nitơ và lân (trong đất hoặc trong phân bón) do tác dụng hòa tan của axit hữu cơ được tạo ra trong quá trình phân hủy phân hữu cơ (Srivastava & cs., 2016).

## 5. KẾT LUẬN

Các loại phân bón gốc và phân bón lá ảnh hưởng khác nhau rõ rệt đến các chỉ tiêu sinh trưởng (chiều cao cây, số lá trên thân chính, số nhánh), các chỉ tiêu sinh lý như LAI, SPAD và tích lũy chất khô của cây cà tím. Công thức bón phân trùn quế kết hợp với phân bón lá HB101 (P4C2) thể hiện sự sinh trưởng và phát triển của cà tím tốt hơn so với công thức còn lại, cho năng suất (đạt 14,05 tấn/ha) cao hơn công thức bón phân vô cơ kết hợp phân bón lá HB101 là 2,39 tấn/ha và công thức bón phân vô cơ kết hợp phân bón lá OMIC là 2,89 tấn/ha. Như vậy, trong điều kiện vụ Xuân trên đất Gia Lâm, Hà Nội nên bón kết hợp phân hữu cơ bón gốc trùn

quế và phân bón lá HB101 cho cây cà tím để đạt được năng suất và thu hoạch sản phẩm an toàn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aslam Z. & Ahmad A. (2020). Effects of vermicompost, vermi-tea and chemical fertilizer on morpho-physiological characteristics of maize (*Zea mays* L.) in Suleymanpasa District, Tekirdag of Turkey. *Journal of Innovative Science J. Innov. Sci.* 6(1): 41-46. DOI: 10.17582/journal.jis/2020/6.1.41.46.
- Chen J.H. (2006). The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizer for crop growth and soil fertility. *Proceedings of International Workshop on Sustained Management of the Soil-Rhizosphere System for Efficient Crop Production and Fertilizer Use*. Retrieved from [http://www.agnet.org/htmlarea\\_file/library/20110808103954/tb174.pdf](http://www.agnet.org/htmlarea_file/library/20110808103954/tb174.pdf) on Nov 5, 2022.
- Gafar A.F., Yassin M.I.D. & Samia O.Y. (2014). Effect of different fertilizers (bio, organic and inorganic fertilizers) on some yield components of rice (*Oryza Sativa* L.). *Universal Journal of Agricultural Research*. 2(2): 67-70.
- Gautam P., Sharma G.D., Rana R. & Lal B. (2013). Effect of integrated nutrient management and spacing on growth parameters, nutrient content and productivity of rice under system of rice intensification. *International Journal of Research in BioSciences*. 2(3): 53-59.
- Gholami H., Fatemeh R.F., Mohammad J.S. & Askar Ghani (2018). Yield and physicochemical properties of inulin obtained from Iranian chicory roots under vermicompost and humic acid treatments. *Industrial Crops and Products*. 123(1): 610-616.
- Ibeawuchi I.I., Opara F.A., Tom C.T. & Obiefuna J.C. (2007). Graded replacement of inorganic fertilizer with organic manure for sustainable maize production in Owerri Imo State, Nigeria. *Life Science Journal*. 4(2): 82-87.
- Karuppaiah P. (2005). Foliar application of micronutrients on growth, flowering and yield characters of brinjal cv Annamalai. *Pl Arch*. 5: 605-608.
- Kiran J., Vyakaranchal B.S., Raikar S.D., Ravikumar G.H. & Deshpande V.K. (2010). Seed yield and quality of brinjal as influenced by crop nutrition. *Ind J Agric Res*. 44: 1-7.
- Kyi M., Aung Z.H., Thieu T.P.T, Yoshinori K. & Takeo Y. (2019). Effects on NPK status, growth, dry matter and yield of rice (*Oryza sativa*) by organic fertilizers applied in field condition. *Agriculture*. 9(109): 1-15.

- Maniutiu D. & Sima R. Sima (2010). The influence of cultivation and fertilization methods on yield of eggplants grown in a polyethylene greenhouse. *Notulae Botanicae, Horti Agrobotanici, Cluj-Napoca*. 38(1): 193-195.
- Meenu C. Houdhary, Soni A.K. Soni & Jat R.G. Jat (2007). Effects of organic and inorganic sources of nutrients on quality of brinjal (*Solanum melongena* L.) cv. Pusa Uttam. *Haryana Journal of Horticultural Sciences*. 36(1/2): 118-119.
- Mohammadi G.R., Ajirloo R.A., Ghobadi M.E. & Najaphy 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.
- Nguyen Thi Loan & Nguyen Ngoc Hung (2019). Effects of Organic Fertilizer and HB101 Plant Vitalizer on the Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa* L.). *Vietnam Journal of Agricultural Sciences*. 2(2): 357-369. <https://doi.org/10.31817/vjas.2019.2.2.01>.
- Pandav A.K., Manoj K.N., Aslam T., Rana M.K. & Bommesh J.C. (2016). Effect of Foliar Application of Micronutrients on Growth and Yield Parameters in Eggplant cv HLB 12. *Environment & Ecology* 35(3): 1745-1748. ISSN 0970-0420.
- Rab A. & Haq-Ihsan U.I. (2012). Foliar application of calcium chloride and borax influences plant growth, yield, and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) fruit. *Turkey J Agric and For*. 36: 695-701.
- Ram S.B., Minakshi G., Vipin K., Gograj S.J., Bhola R.K., Deepak S., Hement K. & Shanti D.B. (2022). Multi-micronutrient foliar fertilization in eggplant under diverse fertility scenarios: Effects on productivity, nutrient biofortification and soil microbial activity. *Scientia Horticulturae*. 294: 27. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110781>.
- Seyyed A.S.S.D., Weria W., Nawroz A.R.T. & Peer M.S. (2022). Physiological and biochemical responses of black cumin to vermicompost and plant biostimulants: Arbuscular mycorrhizal and plant growth-promoting rhizobacteria. *Industrial Crops and Products*. 188(A): 115557.
- Siavoshi M., Nasiri A. & Lawre S. (2011). Effect of organic fertilizer on growth and yield in rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Agricultural Science*. 3(3): 217-224.
- Siddaram M.D., Murali K., Manjunatha B.N., Ramesha Y.M., Basavaraja M.K. & Policepatil A.S. (2010). Effect of nitrogen levels through organic sources on growth, dry matter production and nutrient uptake of irrigated aerobic rice (*Oryza sativa* L.). *International Journal of Agricultural Sciences*. 6(2): 426-429.
- Singh S., Bohra J.S., Singh Y.V., Upadhyay A.K., Verma S.S., Mishra P.K. & Raghuveer M. (2017). Effect of integrated nutrient management on growth and development stages of rice under rice-wheat ecosystem. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 6(7): 2032-2042.
- Srivastava V.K., Singh J.K. & Vishwakarma A. (2016). Effect of fertility levels and mode of nitrogen nutrition n productivity and profitability of hybrid rice under system of rice intensification. *International Journal of Agriculture Sciences*. 8(47): 1983-1986.
- Suganiya S. & Kumuthini Harris D. (2015). Effect of boron on flower and fruit set and yield of ratoon brinjal crop. *Int J Scient Res and Innovative Technol*. 2: 135-141.
- Thy S. & Buntha P. Buntha (2005). Evaluation of fertilizer of fresh solid manure, composted manure or biodigester effluent for growing Chinese cabbage (*Brassica pekinensis*). *Livestock Research for Rural Development*. 17(3): 149-154.
- Tonfack L.B., Bernadac A., Youmbi E., Mbouapouognigni V.P., Nguemou M. & Akoa A. (2009). Impact of organic and inorganic fertilizers on tomato vigor, yield and fruit composition under tropical andosol soil conditions. *Fruits*. 64(3): 167-177.
- Yadav P.V.S., Tikoo A. & Sharma N.K. (2003). Effect of zinc and boron application on growth, flowering and fruiting of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Haryana J Hort Sci*. 13: 107-112.