TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM TP HỒ CHÍ MINH
TẠP CHÍ KHOA HỌC
KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ
ISSN: 1859-3100 Tập 14, Số 3 (2017): 188-199
HO CHI MINH CITY UNIVERSITY OF EDUCATION
JOURNAL OF SCIENCE
NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGY
Vol.14, No. 3 (2017): 188-199
Email: tapchikhoahoc@hcmue.edu.vn; Website: http://tckh.hcmue.edu.vn

ỨNG DỤNG PHÂN BÓN LÁ SINH HỌC CHIẾT XUẤT TỪ TRÙN QUẾ (*PERIONYX EXCAVATUS*) TRONG CANH TÁC RAU AN TOÀN TẠI HỘ GIA ĐÌNH Ở NỘI THÀNH

Trần Thị Tường Linh[1*], Trần Hồng Anh[2], Nguyễn Thị Ngọc Phương[1]

[1]Khoa Sinh học – Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

[2]Chi nhánh Viện Ứng dụng Công nghệ tại TP Hồ Chí Minh

Ngày Tòa soạn nhận được bài: 15-12-2016; ngày phản biện đánh giá: 30-12-2016; ngày chấp nhận đăng: 24-3-2017

TÓM TẮT

Phun phân bón lá sinh học chiết xuất từ Trùn quế (loài Perionyx excavatus; Phân bón lá NACEN-TRÙN QUẾ do Chi nhánh Viện Ứng dụng Công nghệ tại TPHCM sản xuất) với liều lượng 10, 20 và 30 mL/8 L trên cây cải ngọt giúp tăng năng suất 14-39% so với đối chứng. Sử dụng phân NACEN-TRÙN QUẾ với liều lượng 15, 30 và 45 mL/8 L trên cây cà chua cải thiện sự sinh trưởng của cây, năng suất quả tăng 10-27%.

Từ khóa: phân bón lá, dịch chiết xuất từ Trùn quế (*Perionyx excavatus*), rau an toàn.

ABSTRACT

The application of biological foliar fertilizer extracted from earthworm (Perionyx excavatus) in safe vegetable farming in urban households

Spraying the biological foliar fertilizer made of hydrolysis Earthworms (Perionyx excavates; Foliar fertilizer NACEN-EARTHWORMS produced by National Center for Technological Progress - Branch Hochiminh City) with doses of 10, 20 and 30 mL/8 L on sweet mustard increases yields 14-39% compared to the control. Applying NACEN-EARTHWORMS fertilizer with doses of 15, 30 and 45 mL/8 L on tomato improves plant growth, the fruit yield rises 10-27%.

Keywords: foliar fertilizer, earthworm (*Perionyx excavatus*) extract solution, safe vegetables.

1. Mở đầu

Các yếu tố gây ô nhiễm trên rau xanh thường có trong phân bón và thuốc bảo vệ thực vật. Tuy nhiên, trồng rau không bón phân hoặc bón phân không hợp lí cũng có thể làm giảm sút năng suất và chất lượng nông sản do cây thiếu chất dinh dưỡng dẫn đến phát triển kém, suy yếu, dễ bị sâu bệnh tấn công. Để đạt yêu cầu về an toàn vệ sinh thực phẩm đồng thời cho năng suất cao mang lại hiệu quả kinh tế cho người trồng, cây rau phải được bón phân hợp lí. Trong kĩ thuật bón phân, bón qua lá là biện pháp đơn giản, dễ áp dụng nhằm bổ sung dinh dưỡng qua các phần trên không của cây trồng [1]. Hiện nay, trên thị trường

* Email: *tuonglinh65@gmail.com*

Việt Nam đã lưu hành một số chế phẩm phân bón lá chiết xuất từ sinh khối của loài Trùn quế (*Perionyx excavatus*), trong đó có chế phẩm phân bón lá NACEN - TRÙN QUẾ (Hydrolysis Earthworm) do Chi nhánh Viện Ứng dụng Công nghệ tại TPHCM sản xuất theo công nghệ thủy phân thịt Trùn quế bằng dung dịch kiềm (NaOH) và men protease, bổ sung khoáng chất. Thành phần hàm lượng dinh dưỡng chính trong phân bón lá NACEN - TRÙN QUẾ như sau: acid amin: 6000 ppm; N tổng số: 5%; P_2O_5 hữu hiệu: 2%; K_2O hòa tan: 3%; B: 100 ppm; Fe: 100 ppm; Zn: 100 ppm; Cu: 100 ppm. Đặc biệt, hàm lượng acid amin trong phân bón lá NACEN - TRÙN QUẾ hoàn toàn được chiết xuất từ thịt Trùn quế giàu protein và các khoáng chất [2], [3].

Dựa trên cơ sở khoa học về hiệu quả nông học của việc bón trực tiếp acid amin qua lá giúp cho cây trồng tăng trưởng một cách mạnh mẽ, tăng sức đề kháng sâu bệnh, ra hoa và đậu trái, v.v.. [1]; xuất phát từ sự cần thiết sử dụng các chế phẩm phân bón lá hiệu quả trong canh tác rau an toàn đề tài "Ứng dụng phân bón lá sinh học chiết xuất từ Trùn quế (*Perionyx excavatus*) trong canh tác rau an toàn tại hộ gia đình ở nội thành" đã được thực hiện.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Địa điểm, thời gian và phương pháp thí nghiệm

- Địa điểm: Vườn của hộ gia đình (3F2, đường 22, khu phố 2, phường Bình An, Quận 2 - TP. Hồ Chí Minh).
- Thời gian: Tháng 10/2014 - tháng 04/2015
- Khay trồng cây: Khay xốp; kích thước: 7 x 42 x 30 cm - dùng trồng rau mầm; 30 x 40 x 50 cm - dùng trồng cây rau cải ngọt; 40 x 40 x 50 cm - dùng trồng cây cà chua.
- Giá thể: hỗn hợp gồm đất xám (đất ruộng lúa, tầng 0-20 cm; lấy từ ruộng lúa tại Ấp Mũi Côn Tiểu, xã Phước Hiệp, huyện Củ Chi - TP. Hồ Chí Minh); mụn xơ dừa và tro trấu.
- Giống cây, mật độ: Các loại hạt giống được mua từ Công ti Trang Nông.

  + Cây cải ngọt: hạt giống cải ngọt cao sản Champion; mật độ trồng: 4 cây/khay.

  + Cây cà chua: hạt giống cà chua HF1 TN 652; mật độ trồng: 1 cây/khay.
- Bố trí thí nghiệm: theo kiểu khối đầy đủ hoàn toàn ngẫu nhiên (Randomized Complete Block Design - RCBD), lặp lại 3 lần, mỗi lần nhắc của mỗi công thức gồm 3 khay trồng cây.
- Phân bón nền được bón dưới dạng các loại phân hóa học (urea, super lân, KCl) theo quy trình khuyến cáo trong sản xuất rau an toàn theo tiêu chuẩn VietGAP [4], [5], [6].
- Công thức (CT) thí nghiệm:

  + Trên cây rau cải ngọt:

  CT 1: Không bón phân nền (Không nền), phun nước lã (Đối chứng 1)

  CT 2: Bón phân nền (Bón nền), phun nước lã (Đối chứng 2)

CT 3: Không nền, phun phân Trùn quế 10 mL/8 L

CT 4: Không nền, phun phân Trùn quế 20 mL/8 L

CT 5: Không nền, phun phân Trùn quế 30 mL/8 L

CT 6: Bón nền, phun phân Trùn quế 10 mL/8 L

CT 7: Bón nền, phun phân Trùn quế 20 mL/8 L

CT 8: Bón nền, phun phân Trùn quế 30 mL/8 L

+ Trên cây cà chua:

CT 1: Không bón phân nền (Không nền), phun nước lã (Đối chứng 1)

CT 2: Bón phân nền (Bón nền), phun nước lã (Đối chứng 2)

CT 3: Không nền, phun phân Trùn quế 15 mL/8 L

CT 4: Không nền, phun phân Trùn quế 30 mL/8 L

CT 5: Không nền, phun phân Trùn quế 45 mL/8 L

CT 6: Bón nền, phun phân Trùn quế 15 mL/8 L

CT 7: Bón nền, phun phân Trùn quế 30 mL/8 L

CT 8: Bón nền, phun phân Trùn quế 45 mL/8 L

- Lượng nước lã hoặc dung dịch pha phân Trùn quế phun lên cây tương đương 55 L/1000 m^2.

+ Trên cây rau cải ngọt: Phun 3 lần vào các thời kì: 5, 10 và 15 ngày sau khi trồng.

+ Trên cây cà chua: phun 5 lần vào các thời kì: cây con sau khi trồng 7 ngày (phun 1 lần), chuẩn bị ra hoa (phun 1 lần) và nuôi quả (phun 3 lần, định kì 7-10 ngày/lần)

- Chỉ tiêu theo dõi, phân tích (giai đoạn thu hoạch):

+ Trên cây rau cải ngọt: Số lá/cây, trọng lượng sinh khối tươi và khô, hàm lượng nitrate trong mẫu thân lá tươi, năng suất rau tươi/m^2.

- + Trên cây cà chua: Số quả/cây, trọng lượng quả; tỉ lệ trọng lượng quả tươi: trọng lượng quả khô, năng suất quả/cây.

2.2. Phương pháp, kĩ thuật sử dụng

- Phòng trừ sâu bệnh hại trên rau: Thuốc bảo vệ thực vật không được sử dụng trong các thí nghiệm, côn trùng và sâu hại trên rau được bắt bằng tay.

- Đo đếm và phân tích mẫu cây (theo thủ tục hướng dẫn của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 1998 [7]).

- Trọng lượng sinh khối tươi và khô (cây cải ngọt): Thu toàn bộ phần thân và lá của 18 cây cho mỗi công thức, rửa sạch đất bám trên cây và lau khô nước; cân và ghi lại trọng

lượng sinh khối tươi. Đưa mẫu cây vào tủ sấy, tăng dần nhiệt độ lên đến 105^0C, duy trì nhiệt độ này đến khi khối lượng của mẫu không thay đổi. Tính trọng lượng sinh khối trung bình của cây.

- Năng suất rau tươi/m^2: Dùng dao cắt sát phần thân tiếp giáp rễ để thu phần thân lá trên toàn bộ khay trồng, làm sạch đất bám, ngay sau đó cân và tính năng suất rau/m^2.

- Số quả/cây, năng suất quả/cây: Theo dõi toàn bộ số quả và khối lượng quả cà chua thu được trên tất cả các cây trong mỗi công thức. Tính trung bình số quả/cây, năng suất quả/cây.

- Trọng lượng quả cà chua tươi và khô: Thu 15 quả cà chua (trong 3 đợt) đại diện cho mỗi công thức, tiến hành cân và sấy quả cà chua. Tính trọng lượng trung bình của quả.

- Phân tích hàm lượng nitrate trong mẫu cây tươi: Sử dụng lò vi sóng hòa tan nhanh (chiết) nitrate trong mẫu tươi bằng nước, đun ở mức năng lượng cao trong 7 phút. Xác định hàm lượng nitrate bằng phương pháp trắc quang, dựa trên phản ứng của nitrate với acid disunfophenol tạo thành nitrofenoldisunfonic trong môi trường kiềm có màu vàng đặc trưng, đo tại bước sóng 410 nm.

- Tiền lãi và hiệu suất đồng vốn do sử dụng phân Trùn quế:

  Tiền lãi (A) = Thu nhập tăng do sử dụng phân trùn − Chi phí tăng do sử dụng phân trùn
  Hiệu suất đồng vốn = (A) : Chi phí tăng do sử dụng phân trùn

2.3. Xử lí số liệu

Số liệu được xử lí thống kê bằng phần mềm MINITAB theo các phương pháp phân tích biến lượng (Analysis of Variance, ANOVA) và trắc nghiệm phân hạng LSD (Least Significant Differnce Test) ở mức xác suất $P \leq 0,05$.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả thí nghiệm trên cây cải ngọt

3.1.1. Ảnh hưởng của phân bón lá chiết xuất từ Trùn quế đến sự sinh trưởng, năng suất và chất lượng của rau cải ngọt

Số liệu đo đếm, phân tích chỉ tiêu số lá trên cây và trọng lượng sinh khối của cây cải ngọt thời kì thu hoạch được trình bày qua Bảng 3.1. Trong trường hợp cây cải ngọt được bón phân nền, hiệu lực nông học của phân Trùn quế thể hiện rõ qua sự gia tăng số lá trên cây, trọng lượng sinh khối tươi của cây cải ngọt so với công thức đối chứng 2-bón phân nền, phun nước lã, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Giữa các cây cải được bón phân nền và phun phân Trùn quế với nồng độ phân được tăng dần có sự khác biệt, giá trị các chỉ tiêu theo dõi tăng mạnh khi phun phân Trùn quế với nồng độ từ 10 mL/8L đến 20 mL/8L nhưng mức tăng ít hơn khi tăng nồng độ phân Trùn quế đến mức 30 mL/8L. Phun phân Trùn quế liều lượng 20 mL/8L cho hiệu lực cao nhất, số lá/cây là 9,77 và trọng lượng sinh

khối tươi là 95,23 g/cây - khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các công thức còn lại. Phun phân Trùn quế liều lượng 10 mL/8L và 30 mL/8L cho số lá/cây trong khoảng 9,37-9,43; trọng lượng sinh khối tươi trong khoảng 78,34-81,91 g/cây - khác biệt có ý nghĩa thống kê so với công thức đối chứng 2 (bón nền, phun nước lã; số lá/cây: 8,90, sinh khối tươi: 68,37 g/cây). So sánh hiệu lực giữa 2 mức nồng độ phân Trùn quế sử dụng là 10 mL/8L và 30 mL/8L cho thấy tăng nồng độ phân có xu hướng làm tăng sự sinh trưởng của cây cải ngọt nhưng sự khác biệt không đạt ý nghĩa thống kê ở mức $P \leq 0,05$.

Bảng 3.1. *Ảnh hưởng của phân bón lá chiết xuất từ Trùn quế đối với và trọng lượng sinh khối của cây cải ngọt tại thời kì thu hoạch*

Công thức	Số lá/cây	Trọng lượng tươi (g/cây)	Tỉ lệ trọng lượng sinh khối tươi : khô
Không nền; nước lã - Đối chứng 1	4,00 e	3,78 d	25,45
Không nền; Trùn quế 10 mL/8 L	4,47 d	6,71 d	25,08
Không nền; Trùn quế 20 mL/8 L	4,73 d	7,83 d	25,75
Không nền; Trùn quế 30 mL/8 L	5,03 d	10,27 d	26,50
Bón nền; nước lã - Đối chứng 2	8,90 c	68,37 c	25,41
Bón nền; Trùn quế 10 mL/8 L	9,43ab	78,34 b	25,43
Bón nền; Trùn quế 20 mL/8 L	9,77a	95,23a	24,61
Bón nền; Trùn quế 30 mL/8 L	9,37 b	81,91 b	26,17
CV (%):	*2,25*	*7,59*	*5,53*
$LSD_{0,01}$:	*0,38*	*8,1*	*NS*

Ghi chú:

- *Những chữ khác nhau trong cùng một cột chỉ sự khác biệt có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,01$;*
- *NS (Non significant): Sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê.*

Trong trường hợp không bón phân hóa học vào đất (không nền), nhìn chung sự tăng trưởng của cây cải ngọt rất kém (số lá/cây: 4,00-5,03; trọng lượng sinh khối tươi: 3,78-10,27 g/cây). Phun phân bón lá Trùn quế có xu hướng làm tăng số lá/cây và trọng lượng tươi của cây cải ngọt nhưng sự khác biệt về trọng lượng sinh khối tươi không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng phun nước lã (đối chứng 1). Giá trị của các chỉ tiêu nêu trên giữa các công thức có phun phân Trùn quế có xu hướng tăng khi tăng nồng độ phân Trùn quế sử dụng tăng, nhưng trị tuyệt đối đều đạt rất thấp. Trong cây cải ngọt giữa các công thức thí nghiệm không có sự khác biệt về hàm lượng nước thể hiện qua tỉ lệ sinh khối tươi: sinh khối khô, giá trị dao động trong khoảng 24,61-26,50.

Quan sát hình thái cây thí nghiệm trong chậu cho thấy các cây cải ngọt được bón phân nền và phun phân Trùn quế có kích thước lớn hơn; lá to, màu xanh đậm hơn các cây cải có bón phân nền nhưng không phun phân Trùn quế. Giữa các công thức phun phân Trùn quế, phun nồng độ 20 mL/8L cho cây cải thể hiện có sự sinh trưởng vượt trội hơn so với phun nồng độ 10 mL/8L và 30 mL/8L. Trên các cây cải ngọt không bón phân nền, phun phân Trùn quế thể hiện sự sinh trưởng mạnh hơn cây cải chỉ phun nước lã nhưng nhìn chung cây cải phát triển kém.

Kết quả phân tích hàm lượng nitrate trong mẫu rau tươi ở thời điểm thu hoạch và năng suất cải ngọt được nêu trong Bảng 3.2.

Bảng 3.2. *Hàm lượng nitrate trong mẫu cây tươi và năng suất rau cải ngọt dưới ảnh hưởng của phân bón lá chiết xuất từ Trùn quế*

Công thức	Lượng nitrate trong rau (mg/Kg)	Năng suất (Kg/m^2)	Năng suất tăng so đối chứng	
			(Kg/m^2)	%
Không nền; nước lã - Đối chứng 1	117,98 c	0,12 d	-	-
Không nền; Trùn quế 10 mL/8 L	116,85 c	0,21 d	0,09	77,76
Không nền; Trùn quế 20 mL/8 L	119,55 bc	0,25 d	0,13	107,49
Không nền; Trùn quế 30 mL/8 L	115,18 c	0,33 d	0,21	171,84
Bón nền; nước lã - Đối chứng 2	122,50abc	2,17 c	-	-
Bón nền; Trùn quế 10 mL/8 L	136,17a	2,49 b	0,32	14,57
Bón nền; Trùn quế 20 mL/8 L	133,99ab	**3,02a**	0,85	**39,28**
Bón nền; Trùn quế 30 mL/8 L	130,00abc	2,60 b	0,43	19,80
CV(%):	*6,32*	*7,81*		
$LSD_{0,01}$:	*13,74*	*0,27*		

Ghi chú: *Những chữ khác nhau trong cùng một cột chỉ sự khác biệt có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,01$.*

Hàm lượng nitrate trong cải ngọt bón phân nền và phun phân Trùn quế có giá trị từ 130-136,17 mg/Kg rau tươi, sự khác biệt giữa các công thức phun phân Trùn quế so với đối chứng phun nước lã (đối chứng 2; 122,5 mg/Kg) không có ý nghĩa thống kê, và thuộc ngưỡng an toàn vệ sinh thực phẩm. Điều này chứng tỏ sử dụng phân Trùn quế bón lá với các mức nồng độ, số lần phun (3 lần/vụ) và thời gian cách li trước thu hoạch (hơn 10 ngày) như trong thí nghiệm không gây sự tích lũy dư lượng nitrate trong cây cải ngọt.

Trường hợp không bón phân nền, các công thức phun phân Trùn quế có hàm lượng nitrate trong cải ngọt dao động từ 115,18-119,55 mg/Kg cho thấy khác biệt rất ít, không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng phun nước lã (đối chứng 1; 117,98 mg/Kg).

Qua Bảng 3.2, nhận thấy phân Trùn quế giúp tăng năng suất rau cải ngọt trong cả hai trường hợp có bón hoặc không bón phân nền, sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê. Trong trường hợp có bón phân nền, tương tự quy luật thể hiện trong thí nghiệm trên rau mầm đã nêu trên, năng suất cải ngọt được phun phân Trùn quế tăng khi tăng nồng độ Trùn quế từ 10 mL/8L đến 20 mL/8L, nhưng mức độ tăng năng suất lại thấp hơn khi mức nồng độ phân Trùn quế sử dụng là 30 mL/8L. Phun phân Trùn quế với liều lượng 20 mL/8L cho năng suất cao nhất (2.170,58 Kg/m^2; tăng 39,28% so với đối chứng 2-phun nước lã), sự khác biệt so với tất cả các công thức còn lại rất có ý nghĩa thống kê. So sánh năng suất rau giữa hai công thức phun phân Trùn quế 10mL/8L và 30mL/8L không khác biệt có ý nghĩa thống kê; lần lượt có mức tăng năng suất là 14,57% và 19,80% so với đối chứng phun nước lã.

Trường hợp không bón phân nền, giá trị tương đối thể hiện mức gia tăng năng suất do tác dụng của việc phun phân bón lá Trùn quế rất cao (tăng 77,76-171,84% so với phun nước lã - đối chứng 1). Tuy nhiên, nhìn chung hình thái cây cải ngọt có biểu hiện thiếu dinh dưỡng, tăng trưởng kém, năng suất rất thấp (0,12-0,33 Kg/m^2). Qua đây có thể khẳng định mặc dù phân bón lá Trùn quế có hiệu lực khá cao nhưng không thể thay thế hoàn toàn phân bón gốc, việc sử dụng hợp lí phân hóa học bón gốc và phân sinh học bón lá có thể giúp tăng năng suất rau màu đồng thời vẫn đảm bảo chất lượng và an toàn vệ sinh thực phẩm.

3.1.2. Hiệu quả kinh tế của việc sử dụng phân bón lá chiết xuất từ Trùn quế trong canh tác rau cải ngọt

***Bảng 3.3.** Hiệu quả kinh tế của việc sử dụng phân Trùn quế trong canh tác rau cải ngọt*

Công thức	Chi phí tăng do sử dụng phân Trùn quế	Thu nhập tăng do sử dụng phân Trùn quế	Lãi do sử dụng phân Trùn quế	Tỉ suất đồng vốn
	(Đồng/1000 m^2/vụ)			
Nền, nước lã - Đối chứng 2	0	0	-	-
Nền, Trùn quế 10 mL/8 L	10.000	3.163.000	3.153.000	306
Nền, Trùn quế 20 mL/8 L	21.000	8.527.000	8.506.000	412
Nền, Trùn quế 30 mL/8 L	31.000	4.298.000	4.268.000	138

Ghi chú:

- Lượng phân Trùn quế sử dụng tương ứng với các nồng độ 10 mL/8L, 20 mL/8L và 30 mL/8L lần lượt là 0,21; 0,42; 0,63 L/1000m^2/vụ.

- Giá mua phân Trùn quế: 50.000 đồng/L; giá bán rau cải ngọt: 10.000 đồng/Kg.

Kết quả Bảng 3.3 cho thấy chi phí tăng do đầu tư phân bón lá Trùn quế với các mức nồng độ thí nghiệm trong khoảng 10.000-31.000 đồng/1000m^2/vụ; trong khi đó, thu nhập tăng do năng suất rau tăng nhờ vào hiệu lực phân Trùn quế trong khoảng 3.163.000-8.527.000 đồng/1000m^2/vụ, mang lại tiền lãi là 3.153.000-8.506.000 đồng/1000m^2/vụ với tỉ suất đồng vốn trong khoảng 138-412. Nồng độ sử dụng của phân bón lá Trùn quế với mức 20 mL/8 L cho thấy mang lại hiệu quả kinh tế cao nhất, lãi 8.506.000 đồng/1000m^2/vụ tương ứng tỉ suất đồng vốn là 412. Năng suất cải ngọt trong trường hợp không bón phân nền quá thấp do đó không cần thiết hạch toán kinh tế trong trường hợp này.

3.2. Kết quả thí nghiệm trên cây cà chua

3.2.1. Ảnh hưởng của phân bón lá chiết xuất từ Trùn quế đến sự sinh trưởng, năng suất và chất lượng của cà chua

Bảng 3.4. *Số quả/cây, trọng lượng quả cà chua tươi và tỉ lệ trọng lượng quả tươi: khô*

Công thức	Số quả/cây	Trọng lượng quả tươi (g/quả)	Tỉ lệ trọng lượng quả tươi : khô
Không nền; nước lã - Đối chứng 1	1,7 c	42,77 c	18,24
Không nền; Trùn quế 15 mL/8 L	1,4 c	59,96 b	17,78
Không nền; Trùn quế 30 mL/8 L	2,3 c	53,85 b	16,47
Không nền; Trùn quế 45 mL/8 L	3,0 c	55,44 b	16,80
Bón nền; nước lã - Đối chứng 2	15,7 b	88,00a	16,81
Bón nền; Trùn quế 15 mL/8 L	17,0 b	90,69a	17,61
Bón nền; Trùn quế 30 mL/8 L	20,3a	87,27a	16,81
Bón nền; Trùn quế 45 mL/8 L	20,0a	83,96a	16,82
CV(%):	*11,38*	*4,81*	*6,38*
$LSD_{0,01}$:	*2,82*	*8,21*	*NS*

Ghi chú:

- *Những chữ khác nhau trong cùng một cột chỉ sự khác biệt có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,01$;*
- *NS (Non significant): Sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê.*

Kết quả theo dõi các chỉ tiêu cấu thành năng suất cà chua được trình bày qua Bảng 3.4. Trường hợp bón phân nền, số quả/cây trong các công thức phun phân Trùn quế tăng khá rõ so với đối chứng phun nước lã (đối chứng 2). Phun phân Trùn quế với nồng độ 30 mL/8L và 45mL/8L cho số quả/cây trung bình (20,0-20,3 quả/cây) khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mức phun 15 mL/8L (17,0 quả/cây) và đối chứng (15,7 quả/cây). Việc

phun phân Trùn quế không ảnh hưởng đến trọng lượng quả tươi (và tỉ lệ sinh khối tươi trên lượng chất khô trong quả.

Đối với trường hợp không bón phân nền, số quả/cây trong hai công thức phun phân Trùn quế nồng độ 30 mL/8 L và 45 mL/8 L có xu hướng tăng so với đối chứng phun nước lã (đối chứng 1) nhưng sự khác biệt chưa đạt ý nghĩa thống kê. Phun phân Trùn quế với nồng độ 15 mL/8 L cho số quả/cây (1,4 quả/cây) không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng (1,7 quả/cây). Phun phân Trùn quế làm tăng trọng lượng quả tươi một ít (53,85-59,96 g/quả) so với đối chứng (42,77 g/quả); nhưng đều rất kém. Phun phân Trùn quế không thể hiện tác động đến tỉ lệ sinh khối tươi trên lượng chất khô trong quả.

So sánh giữa hai trường hợp bón và không bón phân nền cho thấy cây cà chua được cung cấp phân hóa học vào đất với liều lượng thích hợp đã sinh trưởng tốt và cho năng suất cao hơn. Cây cà chua không được bón phân nền sinh trưởng rất kém, năng suất hầu như không đáng kể. Việc phun phân bón lá Trùn quế cho cây cà chua trên nền không bón phân hóa học vào gốc chỉ làm tăng nhẹ số quả/cây và trọng lượng trung bình của quả, nhưng chưa đủ hiệu lực để tạo nên năng suất cho cây. Hơn nữa, đất sử dụng trong thí nghiệm thuộc đất xám bạc màu nên hàm lượng dinh dưỡng trong đất rất thấp, cần thiết phải bổ sung dưỡng chất cho cây qua phân bón. Phun phân bón lá Trùn quế kết hợp trên nền bón phân hữu cơ và hóa học cân đối cho tác dụng tốt lên sự sinh trưởng và phát triển của cây. Cây cà chua trong 3 công thức bón phân nền, phun phân Trùn quế lên lá nồng độ 15, 30 và 45 mL/8 L tăng trưởng nhanh hơn, lá dày và to hơn, ra hoa và đậu quả sớm hơn các công thức còn lại khoảng 4-12 ngày; sau đó, số quả/cây nhiều và trọng lượng quả có xu hướng cao hơn góp phần tạo năng suất vượt trội. Năng suất quả cà chua được trình bày trong Bảng 3.5.

Bảng 3.5. *Năng suất trung bình của cà chua dưới ảnh hưởng của phân bón lá chiết xuất từ Trùn quế*

Công thức	Năng suất	Năng suất tăng so đối chứng	
	(Kg/cây)	(Kg/cây)	%
Không nền; nước lã - Đối chứng 1	0,07 d	-	-
Không nền; Trùn quế 15 mL/8 L	0,08 d	0,01	19
Không nền; Trùn quế 30 mL/8 L	0,13 d	0,06	80
Không nền; Trùn quế 45 mL/8 L	0,16 d	0,09	127
Bón nền; nước lã - Đối chứng 2	1,39 c	-	-
Bón nền; Trùn quế 15 mL/8 L	1,53 bc	0,14	10
Bón nền; Trùn quế 30 mL/8 L	**1,77a**	0,38	**27**
Bón nền; Trùn quế 45 mL/8 L	1,68ab	0,29	21
CV(%):	*7,73*		
$LSD_{0,01}$:	*0,16*		

Ghi chú: *Những chữ khác nhau trong cùng một cột chỉ sự khác biệt có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,01$.*

3.2.2. Hiệu quả kinh tế của việc sử dụng phân bón lá chiết xuất từ Trùn quế trong canh tác cà chua

Năng suất cà chua được bón phân nền và phun phân Trùn quế với nồng độ 30mL/8 L và nồng độ 45 mL/8 L khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng bón phân nền và phun nước lã (đối chứng 2); giá trị năng suất tăng lần lượt 27% (tương đương tăng 0,38 Kg/cây) và 21% (tương đương tăng 0,29 Kg/cây) so với đối chứng. Phun Trùn quế 15 mL/8 L cho năng suất tăng 10% (tương đương tăng 0,14 Kg/cây), nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng. Tương tự quy luật được phát hiện trong các thí nghiệm trên cây cải ngọt, năng suất cà chua tăng rõ rệt khi tăng nồng độ phân bón lá từ 15 mL/8 L lên 30 mL/8 L nhưng mức độ tăng năng suất lại có chiều hướng thấp hơn khi nồng độ phân sử dụng là 45 mL/8 L. Phun phân Trùn quế trên cây cà chua không bón phân nền làm tăng năng suất tính theo giá trị tương đối rất cao, 19-127% so với đối chứng không bón phân nền, chỉ phun nước lã (đối chứng 1). Tuy nhiên, giá trị tuyệt đối của năng suất quả trong 4 công thức không bón phân nền đều rất thấp (0,07-0,16 Kg/cây), vì vậy sự gia tăng năng suất và năng suất quả trong trường hợp này hầu như không đáng kể. Điều này cho thấy trong canh tác trồng cây cà chua để tạo năng suất không thể thiếu phân bón gốc.

Bảng 3.6. *Hiệu quả kinh tế của việc sử dụng phân Trùn quế trong canh tác cây cà chua*

Công thức	Chi phí tăng do sử dụng	Thu nhập tăng do sử dụng phân Trùn quế	Lãi do sử	Tỉ suất đồng vốn
	(Đồng/1000 m^2/vụ)			
Nền, Nước lã - Đối chứng 2	0	0	-	-
Nền, Trùn quế 15 mL/8 L	25.800	2.805.000	2.7	108
Nền, Trùn quế 30 mL/8 L	51.600	7.611.000	7.5	147
Nền, Trùn quế 45 mL/8 L	77.500	5.824.000	5.7	74

Ghi chú:

- Lượng phân Trùn quế sử dụng tương ứng với các nồng độ 15 mL/8L, 30 mL/8L và 45 mL/8 L lần lượt là 0,55; 1,03; 1,55 L/1000m^2/vụ.

- Giá mua phân Trùn quế: 50.000 đồng/L; giá bán cà chua: 8000 đồng/Kg.

Kết quả cho thấy chi phí tăng do đầu tư phân bón lá Trùn quế với các mức nồng độ thí nghiệm trong khoảng 25.800-77.500 đồng/1000m^2/vụ; trong khi đó, thu nhập tăng nhờ vào năng suất cà chua tăng do hiệu lực của phân Trùn quế trong khoảng 2.805.000-7.611.000 đồng/1000m^2/vụ, tiền lãi thu được là 2.780.000-7.560.000 đồng/1000m^2/vụ và tỉ suất đồng vốn trong khoảng 74-147. Hiệu quả kinh tế thu được cao nhất với nồng độ sử dụng phân bón lá Trùn quế ở mức 30 mL/8 L, lãi 7.560.000 đồng/1000m^2/vụ tương ứng tỉ

suất đồng vốn là 147. Năng suất cà chua trong trường hợp không bón phân nền không đáng kể do đó cũng không cần hạch toán kinh tế trong trường hợp này.

Hiệu quả nông học và hiệu quả kinh tế của phân compost bón gốc chế biến từ công nghệ nuôi Trùn quế bằng phân bò đã được nghiên cứu và công bố qua nhiều công trình [8]. Tuy nhiên, hiệu quả của phân bón lá chiết xuất từ thịt Trùn quế chưa được nghiên cứu và công bố rộng rãi trên thế giới cũng như tại Việt Nam. Hiệu quả cao của các chế phẩm phân bón lá có thành phần acid amin đã được ghi nhận [1], gồm: i) thúc đẩy quá trình sinh tổng hợp trao đổi chất do bón trực tiếp acid amin qua lá cho cây sẽ giúp giảm được công đoạn tổng hợp acid amin từ nitrogen và giúp cây trồng tăng trưởng một cách mạnh mẽ, tạo năng suất cao và chất lượng tốt; ii) tác dụng của các acid amin giúp nâng cao khả năng thụ phấn và kéo dài thời gian sống của hạt phấn; iii) giảm rụng quả ở cây ăn quả nhờ ảnh hưởng của các acid amin như là các hormon dinh dưỡng; iv) acid amin có khả năng liên kết với các kim loại như manganese, sắt, và kẽm tốt giống như với calcium và magnesium; v) acid amin làm tăng hiệu quả của thuốc bảo vệ thực vật nhờ khả năng bám dính đặc biệt của acid amin giúp giữ được thuốc trên bề mặt lá tốt hơn.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

4.1.1. Hiệu quả của phân bón lá chiết xuất từ Trùn quế trong canh tác rau cải ngọt

- Phun phân bón lá Trùn quế với nồng độ 10, 20 và 30 mL/8 L trên cây cải ngọt có bón nền làm tăng số lá/cây, trọng lượng sinh khối cây dẫn đến năng suất cải ngọt tăng 14,57-39,28% so với đối chứng phun nước lã, đạt cao nhất ở nồng độ sử dụng là 20 mL/8 L. Không có sự gia tăng hàm lượng nitrate đáng kể trong mẫu rau cải ngọt phun phân bón lá Trùn quế so với mẫu rau phun nước lã. Hàm lượng nitrate trong các công thức thí nghiệm trong khoảng 115,18-136,17 mg/Kg rau tươi (trong khoảng cho phép chiếu theo quy định của FAO và Bộ Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn tại Việt Nam). Trên cây cải ngọt không được bón phân nền, sử dụng phân bón lá Trùn quế cho ảnh hưởng tốt lên cây nhưng năng suất rau thu được rất thấp.

- Hiệu quả kinh tế do sử dụng phân Trùn quế trong canh tác rau cải ngọt (có bón nền) mang lại tiền lãi là 3.153.000-8.506.000 đồng/1000m^2/vụ với tỉ suất đồng vốn 138-412. Nồng độ sử dụng của phân bón lá Trùn quế với mức 20 mL/8 L cho hiệu quả kinh tế cao nhất, lãi 8.506.000 đồng/1000m^2/vụ, tỉ suất đồng vốn là 412.

4.1.2. Hiệu quả của phân bón lá chiết xuất từ Trùn quế trong canh tác cà chua

- Phun phân bón lá Trùn quế với nồng độ 15, 30 và 45 mL/8 L trên cây cà chua được bón nền giúp cây sinh trưởng tốt, ra hoa và đậu quả sớm hơn, tăng số quả/cây dẫn đến sự gia tăng năng suất 10-27% so với đối chứng. Nồng độ sử dụng 30 mL/8 L cho hiệu lực nông học trên cây cao nhất.

- Tiền lãi thu được do sử dụng phân Trùn quế là 2.780.000-7.560.000 đồng/1000m^2/vụ, tỉ suất đồng vốn 74-147. Hiệu quả thu được cao nhất với nồng độ phân sử dụng 30 mL/8 L, lãi 7.560.000 đồng/1.000m^2/vụ, tỉ suất đồng vốn 147.

4.2. Kiến nghị

- Ứng dụng kết quả của đề tài trong việc canh tác rau an toàn tại hộ gia đình ở nội thành. Khuyến cáo sử dụng phân bón lá chiết xuất từ Trùn quế (với thành phần, hàm lượng dinh dưỡng như sản phẩm nghiên cứu thuộc đề tài) với liều lượng 20 mL/8 L trên cây cải ngọt hoặc trên các loài rau ăn lá tương tự; 30 mL/8 L trên cây cà chua hoặc trên các loài rau ăn quả tương tự.

- Sử dụng phân bón nền hợp lí kết hợp với phun phân bón lá Trùn quế nhằm nâng cao hiệu quả của phân bón trong việc cải thiện năng suất, đồng thời đảm bảo chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm cho rau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Lương Đức Phẩm, *Sản xuất và sử dụng chế phẩm sinh học trong nông nghiệp*. NXB Giáo dục Việt Nam, 2011.

[2] Edwards, C.A., "Earthworms. Organic waste and food," *Span, Le progress en agriculture*, 26, 3, 1983, pp. 106-108.

[3] Fosgate, OT. & Babb, Mr., "Biodegradation of amimal waste by Lumbricus terrestris," *J. Dairy Sci.*, 55, 1972, pp. 870-872.

[4] Nguyễn Xuân Giao, *Kĩ thuật sản xuất rau sạch - Rau an toàn theo tiêu chuẩn VietGAP*. Tập 1 & Tập 2, NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 2005.

[5] Phạm Thị Thùy, *Sản xuất rau an toàn theo tiêu chuẩn thực hành nông nghiệp tốt (GAP)*. NXB Nông nghiệp, 2006.

[6] Viện Bảo vệ Thực vật, *Kĩ thuật sản xuất rau an toàn*. NXB Nông nghiệp, 2005.

[7] Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, *Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng*. NXB Nông nghiệp, 1998.

[8] Nguyễn Văn Bảy, *Hướng dẫn kĩ thuật nuôi trùn đất*. NXB Nông nghiệp, 2004.