



Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ
website: sj.ctu.edu.vn



HIỆU QUẢ CỦA PHÂN HỮU CƠ Bùn CÔNG THU GOM TRỒNG THỬ NGHIỆM TRÊN RAU XÀ LÁCH (*LACTUCA SATIVA* VAR. *CAPITATA* L.) TẠI VÙNG VEN THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Bùi Thị Nga¹ và Nguyễn Văn Đạt²

¹ Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

² Sở Khoa học và Công nghệ Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 31/03/2014

Ngày chấp nhận: 28/08/2014

Title:

Effects of using sewage sludge compost in growing lettuces (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.) in the suburban area of Can Tho City

Từ khóa:

Phân hữu cơ bùn cống, phân NPK, rau an toàn, xà lách, độ xốp của đất

Keywords:

Sewage composts, NPK fertilizers, safe vegetables, lettuces, soil porosity

ABSTRACT

The study was done in the Long Tuyen safe vegetables co-operative farming from April to September, 2013 with the following objectives: (i) Assessment of vegetables productivity applying with the compost-chemical fertilizer and chemical fertilizer; (ii) Assessment of the vegetable quality growing on sewage sludge compost according to standard of the Ministry of Agriculture and Rural Development (99/2008/QĐ-BNN); and, (iii) Assessment of the bulk density and the porosity of soil after harvesting. The results showed that the lettuce yield was significant higher in the treatment of sewage sludge composts mixed with the N-P-K fertilizers (16-16-8) (2.38-3.35 kg/m²) than in the N-P-K fertilizers treatment (2.17-2.31 kg/m²). The quality indicators including coliform (2.41-7.56 CFU/g) and nitrate content (125.1-175.1 mg/kg) were at the safe level in accordance to the standard of the Ministry of Agriculture and Rural Development. In addition, the bulk density and porosity in the compost treatments were also improved in comparison to the chemical fertilizers treatment.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện tại Hợp tác xã rau an toàn Long Tuyền từ tháng 4/2013 đến tháng 9/2013 với các mục tiêu: (i) Đánh giá năng suất rau được trồng bằng phân hữu cơ bùn cống thải kết hợp với phân hóa học và bón hoàn toàn phân hóa học; (ii) Đánh giá chất lượng rau được trồng từ phân hữu cơ bùn cống thải theo quy định tại Quyết định số 99/2008/QĐ-BNN của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn; (iii) Đánh giá sự thay đổi về dung trọng và độ xốp của đất trồng rau khi sử dụng phân hữu cơ bùn cống thải. Kết quả thí nghiệm cho thấy, nghiệm thức bón phân hữu cơ bùn cống thải kết hợp với phân NPK 16-16-8 cho năng suất rau xà lách (2,38-3,35 kg/m²) cao có ý nghĩa so với nghiệm thức bón phân NPK 16-16-8 (2,17-2,31 kg/m²). Các chỉ tiêu về coliform (2,41-7,56 CFU/g), hàm lượng nitrate (125,1-175,1 mg/kg) đạt ngưỡng an toàn theo quy định của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Dung trọng và độ xốp của đất ở các nghiệm thức có bón phân hữu cơ đã được cải thiện có ý nghĩa so với nghiệm thức bón phân hóa học. Bón phân hóa học kết hợp với phân hữu cơ bùn cống với liều lượng 0,02 kg/m² phân NPK 16-16-8 + 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Thành phố Cần Thơ là trung tâm kinh tế, văn hóa, giáo dục, khoa học và công nghệ của vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Đồng hành với sự phát triển kinh tế - xã hội của thành phố là vấn đề ô nhiễm môi trường, trong đó bùn cống thải là một trong những chất thải cần được quan tâm xử lý. Bên cạnh đó, để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của con người trong bữa ăn khi nền kinh tế đã được cải thiện; sự gia tăng sản lượng và năng suất cây trồng, vật nuôi là tất yếu. Gia tăng sản lượng và năng suất cây trồng thường đi đôi với lượng phân bón hóa học sử dụng, tuy nhiên sự lạm dụng các loại nông hóa được đã làm cho môi trường ngày càng ô nhiễm và ảnh hưởng đến sức khỏe con người (Kumar *et al.*, 2001). Chính vì thế, ngày càng có nhiều nghiên cứu để tìm kiếm nguồn phân bón thân thiện với môi trường nhằm kết hợp hoặc thay thế dần phân hóa học. Đã có nhiều nghiên cứu đánh giá hiệu quả của việc sử dụng phân hữu cơ kết hợp phân hóa học so với chỉ dùng phân hóa học cho thấy kết quả rất tốt như các nghiên cứu của Trần Dương Xuân Vĩnh (2009) khi xác định hiệu quả của phân trùn được chuyển hóa từ bùn thải ao nuôi cá tra thâm canh lên sự tăng trưởng, năng suất và chất lượng rau muống; hay nghiên cứu của Cao Văn Phụng *và ctv.* (2010) về việc đánh giá khả năng thay thế phân bón hóa học của phân trùn (trùn được nuôi từ bùn đáy ao) trong sản xuất rau màu. Tuy nhiên, việc nghiên cứu sử dụng phân hữu cơ từ bùn cống thải vẫn chưa được quan tâm, nếu tận dụng được nguồn nguyên liệu này sẽ góp phần giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường do bùn cống thải, đồng thời có khả năng ứng dụng trong nông nghiệp; do đó đề tài “**Hiệu quả phân hữu cơ bùn cống thu gom trồng thử nghiệm rau xà lách (*Lactuca Sativa* Var. *Capitata* L.) tại vùng rau ven Thành phố Cần Thơ**” đã được thực hiện.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 4 năm 2013 đến tháng 9 năm 2013, tại Hợp tác xã rau Long Tuyền, phường Long Tuyền, quận Bình Thủy, thành phố Cần Thơ.

2.2 Vật liệu nghiên cứu

Phân hữu cơ bùn cống thải: là sản phẩm phân hữu cơ từ quá trình ủ compost (ủ nóng) kết hợp các nguyên liệu bùn cống thải - rơm - phân gà có bổ sung nấm *Trichoderma* với tỷ lệ khối lượng khô tương ứng là 1 - 0,56 - 0,17 - 30 g/m³ nấm *Trichoderma*. Phân bón sử dụng là phân NPK 16-16-8, hạt giống

rau xà lách, thùng tưới nước vòi sen, thước đo, cân, dao, cuốc, xẻng,...

2.3 Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm trồng xà lách được bố trí khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 7 nghiệm thức, 3 lần lặp lại với các mức liều lượng phân khác nhau và được trồng liên tiếp 3 vụ để theo dõi về sinh trưởng và phát triển của rau. Mỗi nghiệm thức được trồng trên liếp đất có diện tích 5 m² (5 m x 1 m). Liều lượng phân bón sử dụng theo công thức của các nông dân tại Hợp tác xã rau an toàn Long Tuyền là 0,04 kg/m² NPK 16-16-8 và 1,5 - 2,5 kg/m² đối với phân hữu cơ. Hai mức độ phân hữu cơ bùn cống thải (1,6 kg/m² và 3,2 kg/m²), kết hợp với phân vô cơ N-P-K (16-16-8) để so sánh với nghiệm thức chỉ bón phân hóa học.

Các nghiệm thức được bón phân như sau:

- Nghiệm thức 1 (ĐC): 0,04 kg/m² phân NPK 16-16-8.
- Nghiệm thức 2 (HC1): 1,6 kg/m² PHC bùn cống thải.
- Nghiệm thức 3 (HC2): 1,6 kg/m² PHC bùn cống thải + 0,012 kg/m² phân NPK 16-16-8.
- Nghiệm thức 4 (HC3): 1,6 kg/m² PHC bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân NPK 16-16-8.
- Nghiệm thức 5 (HC4): 3,2 kg/m² PHC bùn cống thải.
- Nghiệm thức 6 (HC5): 3,2 kg/m² PHC bùn cống thải + 0,012 kg/m² phân NPK 16-16-8.
- Nghiệm thức 7 (HC6): 3,2 kg/m² PHC bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân NPK 16-16-8.

Trước khi bắt đầu trồng, đất làm sạch cỏ, cày sâu 20 cm, phơi ải, xới nhuyễn rồi lên liếp. Sau 2 - 3 ngày tiến hành lên liếp và bón phân hữu cơ. Mỗi liếp có kích thước dài x rộng x cao = 5 m x 1 m x 0,3 m; khoảng cách giữa các liếp 0,5 m để thoát nước khi có mưa lớn. Hạt giống được gieo sau khi lên liếp 3 - 5 ngày. Phân hữu cơ bùn cống thải được bón vào đất sau khi lên liếp. Do xà lách là loại rau ngắn ngày nên các nghiệm thức (ĐC, HC2, HC3, HC5, HC6) kết hợp phân vô cơ được chia thành 03 lần bón để giúp cây có đủ lượng chất dinh dưỡng cần thiết cung cấp cho quá trình sinh trưởng và phát triển.

- Lần 1 (bón lót trước khi gieo hạt): bón 30% lượng phân N-P-K (16-16-8).
- Lần 2 (khi rau được 6 - 8 ngày tuổi): bón 40% lượng phân N-P-K (16-16-8).
- Lần 3 (trước thu hoạch 7 ngày): bón 30% lượng phân N-P-K (16-16-8).

Lượng giống được gieo đồng đều cho mỗi nghiệm thức là 1 g/liếp tương đương 0,2 g/m². Sau khi gieo hạt, tưới nước ngay để ẩm độ phù hợp giúp hạt giống nảy mầm tốt. Định kỳ tưới nước ngày 2 lần vào buổi sáng và buổi chiều. Vào những ngày trời có mưa, tùy theo ẩm độ trên liếp đất sẽ có chế độ tưới nước phù hợp. Thường xuyên theo dõi, làm cỏ, loại bỏ rau đã nhiễm sâu bệnh để tránh sự lây lan sang các cây khác, hạn chế việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật. Sau 28 ngày, rau được thu hoạch vào buổi sáng sau khi tưới nước khoảng 30 phút bằng cách nhổ cả gốc. Sau khi thu hoạch vụ 1, đất được làm sạch cỏ, cuốc và phơi đất trong 7 ngày sau đó tiến hành gieo hạt vụ 2, vụ 3.

Chỉ tiêu theo dõi

Khi hạt đã nảy mầm, tại mỗi nghiệm thức đặt 3

khung cố định kích thước 1 m² (khoảng 15 cây/khung) để theo dõi (7 ngày/lần): số lá, chiều rộng lá, chiều dài lá, mật độ cây.

Năng suất: cân toàn bộ rau của mỗi nghiệm thức khi thu hoạch bằng cân 5 kg.

Phương pháp thu và phân tích mẫu

– Thu mẫu đất: đất trồng được lấy mẫu tầng mặt (0-10 cm) lấy 5 điểm hình zíc zắc trên liếp cho vào bọc ni-lông đem về phòng thí nghiệm để phân tích chỉ tiêu vật lý: dung trọng và độ xốp (Bảng 1).

– Thu mẫu rau: tiến hành thu mẫu rau theo TCVN 9016:2011/BNN&PTNT về phương pháp lấy mẫu rau tươi trên ruộng sản xuất. Các chỉ tiêu phân tích: ẩm độ, sinh khối, vi sinh (*E. coli*, *Coliform*, *Salmonella*), hàm lượng nitrate, kim loại nặng (Hg, Pb, As, Cd) (Bảng 1).

Bảng 1: Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý, hóa, sinh học

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp xác định
1	Ẩm độ	%	Sấy ở 105°C đến trọng lượng không đổi
2	Hàm lượng N-NO ₃ ⁻ trong rau	mg/Kg	Phương pháp điện cực chọn lọc ion, đo trên máy Sension 2 (HACH) với viên xúc tác ISA
3	<i>E. Coli</i> , <i>Salmonella</i> và <i>Coliform</i>	CFU/g	Phương pháp đếm khuẩn lạc
4	Dung trọng	g/m ³	Theo phương pháp của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998)
5	Độ xốp	%	Theo phương pháp của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998)
6	Kim loại nặng (Cd, Pb)	mg/Kg	Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS) trên máy AAS-Perkin-Elmer 3110
7	Kim loại nặng (Hg, As)	mg/Kg	Phương pháp cực phổ (chế độ vol-amper hòa tan, điện cực quang)

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Sự tăng trưởng rau Xà lách

3.1.1 Chiều dài, chiều rộng lá

Xà lách là một loại rau ăn lá ngắn ngày với thời gian sinh trưởng khoảng 28-35 ngày, sự tăng trưởng của rau biểu hiện rõ thông qua chiều dài và chiều rộng lá. Kết quả cho thấy chiều dài và chiều

rộng lá ở các nghiệm thức được bón phân hữu cơ kết hợp phân hóa học tăng nhanh hơn so với các nghiệm thức chỉ bón phân hóa học; các nghiệm thức chỉ bón phân hữu cơ có kích thước lá nhỏ nhất (Bảng 2). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Đỗ Đình Thuận và Nguyễn Văn Bộ (2001) để rau phát triển tốt, đạt năng suất cao cần có sự kết hợp giữa phân hữu cơ và phân hóa học.

Bảng 2: Chiều dài và chiều rộng lá rau Xà lách (cm)

Nghiệm thức	Vụ 1		Vụ 2		Vụ 3	
	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều dài	Chiều rộng
ĐC	19,70 ^c	4,56 ^b	19,63 ^b	4,53 ^b	19,57 ^c	4,56 ^b
HC1	14,87 ^a	4,13 ^a	15,17 ^a	4,13 ^a	15,3 ^a	4,13 ^a
HC2	19,30 ^c	4,66 ^b	19,73 ^c	4,56 ^b	19,77 ^c	4,66 ^b
HC3	19,43 ^c	4,66 ^b	19,83 ^c	4,56 ^b	20,17 ^d	4,66 ^b
HC4	16,47 ^b	4,23 ^a	16,73 ^b	4,2 ^a	16,77 ^b	4,23 ^a
HC5	19,67 ^c	4,83 ^c	20,17 ^d	4,63 ^b	20,37 ^c	4,83 ^c
HC6	20,07 ^d	5,1 ^d	20,53 ^d	4,8 ^b	20,47 ^c	5,1 ^d

Ghi chú: Trung bình, n = 3; Trong cùng một vụ, đối với từng chỉ tiêu chiều dài và chiều rộng lá, các nghiệm thức có cùng ít nhất một ký tự theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan

ĐC: Đối chứng (bón 0,04 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8); HC1: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC2: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8/vụ; HC3: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân hóa học NPK 16-16-8/vụ; HC4: Bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC5: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8

3.1.2 Số lá trên cây

Quá trình theo dõi thí nghiệm cho thấy, số lá trên cây ở các nghiệm thức tăng dần theo thời gian, dao động trong khoảng 9,33-12,00 lá/cây (Bảng 3). Ở cả 3 vụ tại thời điểm thu hoạch, số lá của nghiệm thức bón hoàn toàn phân hóa học ít hơn nghiệm

thức bón phân hữu cơ kết hợp phân hóa học, tuy nhiên không khác biệt có ý nghĩa thống kê, điều này chứng tỏ các nghiệm thức sử dụng phân hữu cơ đã được cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng cho cây rau xà lách phát triển so với đối chứng.

Bảng 3: Số lá trung bình trên cây

Nghiệm thức	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3
ĐC	9,33 ^a ±0,58	10,33 ^a ±0,58	11,67 ^a ±0,58
HC1	9,67 ^a ±0,58	11,67 ^{ab} ±0,58	11,33 ^a ±0,58
HC2	9,67 ^a ±0,58	12,00 ^b ±1,00	12,00 ^a ±1,10
HC3	12,00 ^b ±1,00	11,67 ^{ab} ±0,58	12,00 ^a ±1,10
HC4	10,67 ^{ab} ±0,58	11,33 ^{ab} ±0,58	11,67 ^a ±0,58
HC5	11,33 ^{ab} ±1,15	11,67 ^{ab} ±0,58	11,33 ^a ±0,58
HC6	11,33 ^{ab} ±0,58	11,67 ^{ab} ±0,58	11,67 ^a ±0,58

Ghi chú: Trung bình ± St.D, n = 3; Trong một vụ, các nghiệm thức có cùng ít nhất một ký tự theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan

ĐC: Đối chứng (bón 0,04 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8); HC1: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC2: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8/vụ; HC3: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân hóa học NPK 16-16-8/vụ; HC4: Bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC5: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8. HC6: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² kg phân hóa học NPK16-16-8

3.1.3 Mật độ cây trung bình

Mật độ trung bình rau xà lách lúc thu hoạch dao động 152,6-197,3 cây/m², các nghiệm thức bón phân hữu cơ bùn cống thải kết hợp phân hóa học cho mật độ cây lúc thu hoạch không khác biệt so với nghiệm thức đối chứng bón 0,04 kg/m² NPK 16-16-8 (Bảng 4). Qua 3 vụ cho thấy, phân hữu cơ bùn cống thải đã giúp cây phát triển tốt, mật độ cây gia tăng phù hợp sẽ làm tăng năng suất rau. Như vậy, việc bón phân hữu cơ kết hợp với phân hóa

học có thể cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng cho rau xà lách phát triển và mật độ cây lúc thu hoạch không khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức được bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² NPK 16-16-8; 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,012 kg/m² NPK 16-16-8; 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,012 kg/m² NPK 16-16-8 so với nghiệm thức bón hoàn toàn phân hóa học NPK 16-16-8.

Bảng 4: Mật độ trung bình rau Xà lách khi thu hoạch (cây/m²)

Nghiệm thức	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3
ĐC	190,00 ^{ab} ±1,00	190,67 ^{bcd} ±0,58	195,00 ^{bc} ±4,36
HC1	165,67 ^{ab} ±2,08	160,67 ^a ±1,15	152,6 ^a ±3,06
HC2	174,00 ^{ab} ±1,00	164,67 ^{ab} ±4,51	180,67 ^b ±1,53
HC3	192,33 ^{ab} ±4,04	180,33 ^{bc} ±8,50	191,33 ^{bc} ±2,31
HC4	162,00 ^a ±5,29	182,00 ^b ±3,61	153,33 ^{ab} ±1,53
HC5	194,33 ^{ab} ±4,04	180,33 ^{bc} ±14,22	183,33 ^c ±3,51
HC6	192,67 ^{ab} ±2,31	197,33 ^{cd} ±1,15	189,33 ^c ±6,66

Ghi chú: Trung bình ± St.D, n = 3; Trong một vụ, các nghiệm thức có cùng ít nhất một ký tự theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan

ĐC: Đối chứng (bón 0,04 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8); HC1: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC2: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8/vụ; HC3: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân hóa học NPK 16-16-8/vụ; HC4: Bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC5: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8. HC6: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² kg phân hóa học NPK16-16-8

3.1.4 Ẩm độ của rau

Kết quả Bảng 5 cho thấy ở cả 3 vụ, ẩm độ giữa các nghiệm thức bón phân hữu cơ kết hợp với phân hóa học NPK 16-16-8 cao nhất (95,67-95,94%)

khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức bón hoàn toàn phân hóa học NPK 16-16-8 (94,46-94,77%) và nghiệm thức bón hoàn toàn phân hữu cơ (94,62-94,89%).

Bảng 5: Ẩm độ của rau xà lách (%)

Nghiệm thức	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3
ĐC	94,46 ^a	94,77 ^b	94,77 ^b
HC1	94,79 ^b	94,89 ^b	94,87 ^b
HC2	95,83 ^c	95,89 ^c	95,75 ^c
HC3	95,78 ^c	95,67 ^c	95,73 ^c
HC4	94,68 ^b	94,67 ^a	94,62 ^a
HC5	95,79 ^c	95,88 ^c	95,86 ^c
HC6	95,94 ^c	95,84 ^c	95,85 ^c

Ghi chú: Trung bình, $n = 3$; Trong một vụ, các nghiệm thức có cùng ít nhất một ký tự theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan

ĐC: Đối chứng (bón 0,04 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8); HC1: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC2: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8/vụ; HC3: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân hóa học NPK 16-16-8/vụ; HC4: Bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC5: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8. HC6: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,02 kg/m² kg phân hóa học NPK16-16-8

Như vậy, khả năng hút nước và trữ nước trong rau ở các nghiệm thức có sử dụng phân hữu cơ bùn cống thải tốt hơn nghiệm thức chỉ bón đơn thuần bón phân hóa học NPK 16-16-8.

3.1.5 Năng suất rau xà lách

Đối với xà lách, năng suất chủ yếu do trọng lượng cây quyết định. Qua Bảng 6, trọng lượng rau xà lách của các nghiệm thức có sự khác biệt ở 3 vụ, trong đó trọng lượng cây của nghiệm thức được bón phân hữu cơ kết hợp phân hóa học (HC5 và HC6) cao nhất dao động từ 16,70-19,58 g/cây. Các nghiệm thức được bón phân hữu cơ bùn cống thải có trọng lượng cây cao khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng, tương tự

với kết quả của Trần Thị Ba và ctv. (2009b).

Bảng 6: Trọng lượng trung bình cây (g/cây)

Nghiệm thức	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3
ĐC	10,65 ^a	10,34 ^a	12,04 ^b
HC1	11,11 ^b	11,06 ^a	11,03 ^a
HC2	10,63 ^a	16,54 ^b	16,76 ^b
HC3	12,98 ^c	16,60 ^b	16,81 ^b
HC4	12,62 ^c	17,15 ^{bc}	16,99 ^b
HC5	17,70 ^d	17,33 ^{bc}	16,61 ^b
HC6	19,58 ^d	18,52 ^c	16,70 ^b

Ghi chú: Trung bình, $n = 3$; Trong một vụ, các nghiệm thức có cùng ít nhất một ký tự theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan

ĐC: Đối chứng (bón 0,04 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8); HC1: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC2: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8/vụ; HC3: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân hóa học NPK 16-16-8/vụ; HC4: Bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC5: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8. HC6: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,02 kg/m² kg phân hóa học NPK16-16-8

Năng suất rau xà lách ở các vụ dao động trung bình từ 2,09 - 3,35 kg/m², trong đó cao nhất là các nghiệm thức bón kết hợp phân hữu cơ và phân hóa học (2,38 - 3,35 kg/m²) (Bảng 7). Nhìn chung, tổng năng suất rau xà lách qua 3 vụ của các nghiệm thức bón phân kết hợp ở mức 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,012 kg phân NPK (HC5); và 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân NPK (HC6) cao hơn so với các nghiệm thức khác, tương ứng là 9,32 kg/m² và 9,68 kg/m². Kết quả này phù hợp với ghi nhận của Lê Thị Thanh Chi và ctv. (2010), sử dụng phân hầm ủ Biogas kết hợp với phân hóa học NPK bón cho cây trồng đạt năng suất cao nhất.

Bảng 7: Năng suất rau Xà lách (Kg/m²)

Nghiệm thức	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3	Tổng
ĐC	2,31 ^b ± 0,15	2,19 ^a ± 0,03	2,17 ^a ± 0,04	6,67 ± 0,10
HC1	2,09 ^a ± 0,05	2,20 ^a ± 0,10	2,10 ^a ± 0,01	6,40 ± 0,08
HC2	2,38 ^b ± 0,04	2,66 ^b ± 0,05	2,58 ^b ± 0,03	7,62 ± 0,13
HC3	3,13 ^c ± 0,09	2,77 ^c ± 0,02	3,05 ^c ± 0,06	8,95 ± 0,17
HC4	2,43 ^a ± 0,02	3,15 ^a ± 0,04	2,66 ^a ± 0,04	8,24 ± 0,32
HC5	3,07 ^c ± 0,05	3,11 ^d ± 0,01	3,13 ^d ± 0,03	9,32 ± 0,04
HC6	3,17 ^c ± 0,05	3,35 ^e ± 0,04	3,16 ^d ± 0,03	9,68 ± 0,10

Ghi chú: Trung bình ± St.D, $n = 3$; Trong một vụ, các nghiệm thức có cùng ít nhất một ký tự theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan

ĐC: Đối chứng (bón 0,04 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8); HC1: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC2: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8/vụ; HC3: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân hóa học NPK 16-16-8/vụ; HC4: Bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC5: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8. HC6: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,02 kg/m² kg phân hóa học NPK16-16-8

3.1.6 Hàm lượng nitrate trong rau (mg/kg)

Qua Bảng 8 cho thấy, giữa các nghiệm thức, rau xà lách được trồng hoàn toàn bằng phân hữu cơ có hàm lượng nitrate thấp hơn các nghiệm thức sử dụng hoàn toàn phân hóa học NPK 16-16-8 hoặc kết hợp phân hữu cơ. Trong cả 3 vụ, hàm lượng

nitrate trong rau của tất cả các nghiệm thức đều nằm trong ngưỡng cho phép của BNN&PTNT (< 1500 mg/kg). Theo Zhang (2005) bón phân hữu cơ kết hợp phân hóa học cho năng suất rau tương đương nghiệm thức bón hoàn toàn phân hóa học nhưng hàm lượng nitrate trong rau thấp hơn.

Bảng 8: Hàm lượng nitrate trong rau Xà lách (mg/kg)

Nghiem thức	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3	Tiêu chuẩn BNN&PTNT
ĐC	164,4 ^b	164,2 ^{ab}	159,8 ^a	1.500
HC1	125,1 ^a	142,9 ^{ab}	143,5 ^a	
HC2	147,2 ^{ab}	167,7 ^{ab}	159,4 ^a	
HC3	144,7 ^{ab}	155,7 ^{ab}	149,8 ^a	
HC4	151,6 ^{ab}	127,2 ^a	131,6 ^a	
HC5	162,3 ^b	174,9 ^b	167,1 ^a	
HC6	154,4 ^{ab}	175,1 ^b	157,1 ^a	

Ghi chú: Trung bình, $n = 3$; Trong một vụ, các hàng có cùng ít nhất một ký tự theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan

ĐC: Đối chứng (bón 0,04 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8); HC1: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC2: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8/vụ; HC3: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân hóa học NPK 16-16-8/vụ; HC4: Bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC5: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8. HC6: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,02 kg/m² kg phân hóa học NPK16-16-8

3.1.7 E. coli và Coliform trong rau

E. coli, coliform trong rau ở các nghiệm thức cả 3 vụ đều ở mức thấp hơn giới hạn cho phép của

BNN&PTNT (Bảng 9 và Bảng 10), bên cạnh đó các kim loại nặng như As, Cd, Pb, Hg đều không phát hiện trong rau ở tất cả nghiệm thức khi thu hoạch.

Bảng 9: Mật số E. coli (CFU/g) trong rau xà lách

Nghiem thức	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3	Quyết định 99/2008/QĐ-BNN
ĐC	4,53 ^b ±0,03	5,10 ^a ±0,01	5,50 ^c ±0,03	10
HC1	6,30 ^d ±0,01	5,60 ^c ±0,06	4,23 ^{bc} ±0,01	
HC2	3,30 ^a ±0,01	2,41 ^a ±0,03	2,33 ^a ±0,01	
HC3	3,93 ^{ab} ±0,02	2,75 ^{ab} ±0,01	2,70 ^{ab} ±0,02	
HC4	7,56 ^e ±0,02	5,25 ^c ±0,06	4,06 ^{abc} ±0,08	
HC5	6,46 ^{de} ±0,07	2,56 ^a ±0,01	2,92 ^{ab} ±0,01	
HC6	5,56 ^{cd} ±0,04	3,46 ^b ±0,03	3,38 ^{ab} ±0,02	

Ghi chú: Trung bình ± St.D, $n = 3$; Trong cùng một vụ, các hàng có cùng ít nhất một ký tự theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan

ĐC: Đối chứng (bón 0,04 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8); HC1: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC2: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8/vụ; HC3: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân hóa học NPK 16-16-8/vụ; HC4: Bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC5: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8. HC6: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,02 kg/m² kg phân hóa học NPK16-16-8

Như vậy, trong suốt thời gian thí nghiệm, tình hình thời tiết khá thuận lợi, nắng tốt, ít mưa nên rau xà lách phát triển tốt, ít bị đổ ngã. Giữa các nghiệm thức, khi bón phân hữu cơ bùn cống thải kết hợp với phân NPK (HC2, HC3, HC5, HC6) cho năng

suất cao hơn so với nghiệm thức đối chứng có ý nghĩa thống kê 5%. Nghiệm thức HC1 (bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải) cho năng suất thấp hơn so với các nghiệm thức còn lại ở mức có ý nghĩa thống kê 5%.

Bảng 10: Mật số *Coliform* (CFU/g) trong rau xà lách

Nghiệm thức	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3	Quyết định 99/2008/QĐ-BNN
ĐC	15,80 ^b ±0,01	15,46 ^{ab} ±0,02	15,18 ^a ±0,02	200
HC1	15,30 ^a ±0,05	15,44 ^{ab} ±0,01	15,39 ^a ±0,02	
HC2	15,20 ^a ±0,05	15,26 ^a ±0,01	15,46 ^a ±0,07	
HC3	15,25 ^a ±0,08	15,21 ^{ab} ±0,00	15,18 ^a ±0,02	
HC4	15,53 ^{ab} ±0,02	15,80 ^b ±0,00	15,54 ^a ±0,01	
HC5	15,33 ^a ±0,01	15,20 ^a ±0,06	15,20 ^a ±0,06	
HC6	15,30 ^a ±0,05	15,28 ^a ±0,05	15,24 ^a ±0,03	

Ghi chú: Trung bình ± St.D, n = 3; Trong cùng một vụ, các hàng có cùng ít nhất một ký tự theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan

ĐC: Đối chứng (bón 0,04 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8); HC1: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC2: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8/vụ; HC3: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân hóa học NPK 16-16-8/vụ; HC4: Bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC5: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8. HC6: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,02 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8

3.2 Lợi nhuận

Cách tính giá thành:

- Tổng thu = Giá bán rau (đồng/kg) x năng suất rau (kg/m²)
- Tổng chi = Nhân công + hạt giống + phân bón
- Lợi nhuận = Tổng thu – tổng chi

Với chi phí như sau:

- Nhân công (làm cỏ, làm đất, tưới nước): 5.000 đồng/m²
- Hạt giống: 500 đồng/m²
- Phân bón hữu cơ: 1.500 đồng/kg
- Phân bón hóa học N-P-K 16-16-8: 15.000 đồng/kg
- Giá bán rau xà lách: 17.500 đồng/kg

Bảng 11: Lợi nhuận trồng rau

Nghiệm thức	Chi phí đầu tư (đồng/m ²)	Năng suất (kg/m ²)	Giá thành (đồng/kg)	Tổng giá bán (đồng/m ²)	Lợi nhuận (đồng/m ²)	% đầu tư so với ĐC	% Lợi nhuận so với ĐC
ĐC	6.100	2.22	17.500	38.850	32.750	100.0	100.0
HC1	7.900	2.13	17.500	37.275	29.375	129.5	89.7
HC2	8.080	2.54	17.500	44.450	36.370	132.5	111.1
HC3	8.200	2.98	17.500	52.150	43.950	134.4	134.2
HC4	10.300	2.75	17.500	48.125	37.825	168.9	115.5
HC5	10.480	3.1	17.500	54.250	43.770	171.8	133.6
HC6	10.600	3.2	17.500	56.000	45.400	173.8	138.6

ĐC: Đối chứng (bón 0,04 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8); HC1: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC2: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8/vụ; HC3: bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân hóa học NPK 16-16-8/vụ; HC4: Bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải; HC5: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,012 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8. HC6: bón 3,2 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải+0,02 kg/m² phân hóa học NPK16-16-8

Kết quả Bảng 11 cho thấy lợi nhuận trồng rau của các nghiệm thức dao động trong khoảng 29.375 - 45.400 đồng/m². Các nghiệm thức kết hợp phân hữu cơ và vô cơ đều cho lợi nhuận cao hơn so với nghiệm thức chỉ sử dụng hoàn toàn phân hữu cơ hoặc vô cơ. Kết quả này phù hợp với ghi nhận của Dương Minh Viên và ctv. (2011) việc bón phân hữu cơ vì sinh kết hợp phân hóa học cho cây trồng giúp tăng lợi nhuận. Nghiệm thức có tỷ lệ lợi nhuận cao nhất là HC6 (đạt 138,6% lợi nhuận so với nghiệm thức đối chứng) nhưng chi phí đầu tư

nghiệm thức rất cao (173,8% so với đối chứng). Như vậy, nghiệm thức bón 1,6 kg/m² phân hữu cơ bùn cống thải + 0,02 kg/m² phân hóa học NPK 16-16-8 có tổng lợi nhuận tương đối cao đạt 36.370 đồng/m² và mức chi phí đầu tư hợp lý nhất.

3.3 Dung trọng và độ xốp

3.3.1 Dung trọng

Dung trọng ban đầu của đất tại nơi bố trí thí nghiệm khoảng 1,04-1,08 g/cm³, theo Ngô Ngọc Hưng (2009), đất có dung trọng >1,2 g/cm³ sẽ gây

khó khăn trong canh tác, năng suất cây trồng thấp do đất nhiều sét, ít chất hữu cơ, làm ngăn cản sự phát triển của bộ rễ, như vậy đất trong thí nghiệm thuận lợi cho sự phát triển của rau. Kết quả Bảng 12 cho thấy sau 3 vụ trồng rau xà lách, dung trọng đất có bón phân hữu cơ bùn cống thải ($1,01-1,07 \text{ g/cm}^3$) giảm so với ban đầu ($1,05-1,08 \text{ g/cm}^3$), ngược lại dung trọng của đất bón hoàn toàn phân hóa học ($1,06-1,07 \text{ g/cm}^3$) tăng ($1,04-1,05 \text{ g/cm}^3$). Tuy nhiên vẫn dưới ngưỡng đất bị nén dẽ ($> 1,2 \text{ g/cm}^3$) phù hợp với ghi nhận của Nguyễn Văn Nhật (2008) và Huỳnh Thị Mỹ Duyên (2010). Các nghiệm thức bón phân hữu cơ có dung trọng sau khi trồng thấp khác biệt so với nghiệm thức bón hoàn toàn phân hóa học NPK 16-16-8.

Bảng 12: Dung trọng (g/cm^3) của đất

Nghiệm thức	Trước khi trồng	Sau khi trồng
ĐC	$1,05^{\text{ax}} \pm 0,00$	$1,07^{\text{cx}} \pm 0,00$
HC1	$1,06^{\text{aby}} \pm 0,00$	$1,03^{\text{abx}} \pm 0,00$
HC2	$1,07^{\text{abx}} \pm 0,00$	$1,04^{\text{bx}} \pm 0,01$
HC3	$1,07^{\text{by}} \pm 0,01$	$1,02^{\text{ax}} \pm 0,01$
HC4	$1,07^{\text{by}} \pm 0,01$	$1,02^{\text{ax}} \pm 0,00$
HC5	$1,07^{\text{by}} \pm 0,00$	$1,02^{\text{ax}} \pm 0,01$
HC6	$1,06^{\text{aby}} \pm 0,00$	$1,03^{\text{abx}} \pm 0,01$

Ghi chú: Trung bình $\pm$ St.D, $n = 3$; Trong cùng một cột, có cùng ít nhất một ký tự (a,b,c,d) theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan. Trong từng loại rau, các hàng có cùng ít nhất 1 ký tự (x,y) theo sau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử T-test

ĐC: Đối chứng (bón $0,04 \text{ kg/m}^2$ phân hóa học NPK16-16-8); HC1: bón $1,6 \text{ kg/m}^2$ phân hữu cơ bùn cống thải; HC2: bón $1,6 \text{ kg/m}^2$ phân hữu cơ bùn cống thải + $0,012 \text{ kg/m}^2$ phân hóa học NPK16-16-8/vụ; HC3: bón $1,6 \text{ kg/m}^2$ phân hữu cơ bùn cống thải + $0,02 \text{ kg/m}^2$ phân hóa học NPK 16-16-8/vụ; HC4: Bón $3,2 \text{ kg/m}^2$ phân hữu cơ bùn cống thải; HC5: bón $3,2 \text{ kg/m}^2$ phân hữu cơ bùn cống thải + $0,012 \text{ kg/m}^2$ phân hóa học NPK16-16-8. HC6: bón $3,2 \text{ kg/m}^2$ phân hữu cơ bùn cống thải + $0,02 \text{ kg/m}^2$ phân hóa học NPK16-16-8

Như vậy, việc bón phân hữu cơ bùn cống thải làm cho tầng đất mặt được cải thiện ít nén dẽ hơn so với không bón phân hữu cơ. Khi bón phân hữu cơ bùn cống thải trong thời gian dài dung trọng của đất có thể được cải thiện giúp tăng khả năng thoáng khí, giúp cho rễ cây trồng phát triển.

3.3.2 Độ xốp

Đất tại khu vực hợp tác xã rau an toàn Long Tuyền có độ xốp ban đầu $> 50\%$ thích hợp sản xuất nông nghiệp. Sau 3 vụ trồng rau, độ xốp của đất

tăng khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% ở các nghiệm thức có bón phân hữu cơ (Bảng 13). Như vậy, khi sử dụng phân hữu cơ để trồng rau sẽ làm tăng độ xốp ở tầng mặt, các vi sinh vật hoạt động mạnh hơn, làm cho đất tơi xốp hơn, thoáng khí tạo điều kiện cho rễ cây phát triển, hút chất dinh dưỡng mạnh hơn.

Bảng 13: Độ xốp (%) của đất

Nghiệm thức	Trước khi trồng	Sau khi trồng
ĐC	$54,48^{\text{bx}} \pm 0,0$	$56,30^{\text{bey}} \pm 0,06$
HC1	$54,14^{\text{ax}} \pm 0,02$	$56,25^{\text{aby}} \pm 0,06$
HC2	$54,17^{\text{ax}} \pm 0,03$	$56,44^{\text{cdy}} \pm 0,08$
HC3	$54,20^{\text{ax}} \pm 0,02$	$56,29^{\text{bey}} \pm 0,04$
HC4	$54,14^{\text{ax}} \pm 0,01$	$56,52^{\text{dy}} \pm 0,02$
HC5	$54,23^{\text{ax}} \pm 0,01$	$56,12^{\text{ay}} \pm 0,05$
HC6	$54,21^{\text{ax}} \pm 0,06$	$56,35^{\text{bey}} \pm 0,01$

Ghi chú: Trung bình $\pm$ St.D, $n = 3$; Trong cùng một cột, có cùng ít nhất một ký tự (a,b,c,d) theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan. Trong từng loại rau, các hàng có cùng ít nhất 1 ký tự (x,y) theo sau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử T-test

ĐC: Đối chứng (bón $0,04 \text{ kg/m}^2$ phân hóa học NPK16-16-8); HC1: bón $1,6 \text{ kg/m}^2$ phân hữu cơ bùn cống thải; HC2: bón $1,6 \text{ kg/m}^2$ phân hữu cơ bùn cống thải + $0,012 \text{ kg/m}^2$ phân hóa học NPK16-16-8/vụ; HC3: bón $1,6 \text{ kg/m}^2$ phân hữu cơ bùn cống thải + $0,02 \text{ kg/m}^2$ phân hóa học NPK 16-16-8/vụ; HC4: Bón $3,2 \text{ kg/m}^2$ phân hữu cơ bùn cống thải; HC5: bón $3,2 \text{ kg/m}^2$ phân hữu cơ bùn cống thải + $0,012 \text{ kg/m}^2$ phân hóa học NPK16-16-8. HC6: bón $3,2 \text{ kg/m}^2$ phân hữu cơ bùn cống thải + $0,02 \text{ kg/m}^2$ phân hóa học NPK16-16-8

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Nghiệm thức bón phân hữu cơ bùn cống thải kết hợp với phân hóa học NPK 16-16-8 cho năng suất rau xà lách cao hơn nghiệm thức bón hoàn toàn phân hóa học, dao động $2,13-3,2 \text{ kg/m}^2$. Nghiệm thức trồng rau xà lách với liều lượng $1,6 \text{ kg/m}^2$ phân hữu cơ bùn cống thải + $0,02 \text{ kg/m}^2$ phân hóa học NPK 16-16-8 cho năng suất cao đạt lợi nhuận $134,2\%$ so với đối chứng.

Chất lượng rau xà lách trồng bằng phân hữu cơ bùn cống thải kết hợp phân hóa học NPK 16-16-8 có các chỉ tiêu hàm lượng nitrate và kim loại nặng (As, Pb, Hg, Cd) đạt tiêu chuẩn theo Quyết định số 99/2008/QĐ-BNN của BNN&PTNT. Đặc điểm lý học của đất sau khi trồng rau ở các nghiệm thức có bón phân hữu cơ được cải thiện thông qua sự giảm dung trọng và tăng độ xốp đất.

4.2 Đề xuất

Kết hợp bốn cân đối giữa phân vô cơ và hữu cơ để nhằm giảm chi phí đầu tư, gia tăng thu nhập và góp phần cải thiện độ xốp đất trồng rau.

Nghiên cứu sử dụng phân hữu cơ bùn cống thải trồng thử nghiệm trên một số cây trồng khác như đậu xanh, bắp, cam, bưởi, thanh long.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện dưới sự tài trợ kinh phí của Sở Khoa học Công nghệ Thành phố Cần Thơ (Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Thành phố năm 2013-2014).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2008), Quyết định số 99/2008/QĐ-BNN ngày 15 tháng 10 năm 2008 về việc Quy định quản lý sản xuất, kinh doanh rau, quả và chè an toàn, Hà Nội.
2. Cao Văn Phụng, Stephanie Brich, Nguyễn Thủy Tiên và Richard Bell (2010), Xử lý chất thải rắn bằng nuôi trùn đất – bao gồm tiềm năng về thị trường và sản phẩm thu hồi phân trùn và trùn đất làm thức ăn cho cá, phân tích tài chính và lợi ích cho tiểu nông, Viện lúa ĐBSCL, Thành phố Cần Thơ.
3. Dương Minh Viễn, Trần Kim Tính và Võ Thị Gương (2011). *Ủ phân hữu cơ vi sinh và hiệu quả trong cải thiện năng suất cây trồng và chất lượng đất*, NXB Nông nghiệp, thành phố Hồ Chí Minh.
4. Đỗ Đình Thuận và Nguyễn Văn Bộ (2001), “Tăng nhanh sử dụng phân bón trong quá khứ và hiện tại”. *Tạp chí khoa học đất ISSN 0868-3743*, 15, trang 81-89.
5. Huỳnh Thị Mỹ Duyên (2010). Đánh giá khả năng hấp phụ đạm, lân của than đước và than trầm để tái sử dụng trồng rau xà lách. Luận văn tốt nghiệp Cao học ngành Khoa học Môi trường. Trường Đại học Cần Thơ.
6. Kumar, B.S.D.; I. Berggren and A.M. Martensson (2001). Potential for improving pea production by co-inoculation with fluorescent *Pseudomonas* and *Rhizobium*, *Plant and Soil*, 229, p.25-34.
7. Lê Thị Thanh Chi, Võ Thị Gương và Joachim Clemens (2010). “Tác dụng của phân hữu cơ từ hầm ủ biogas trong cải thiện độ phì nhiêu đất và năng suất cây trồng”. *Tạp chí Khoa học*, Đại học Cần Thơ, 2010:13, trang 160 – 169.
8. Ngô Ngọc Hưng (2009). Tính chất tự nhiên và những tiến trình làm thay đổi độ phì nhiêu đất ĐBSCL. Nhà xuất bản Nông nghiệp. TP. Hồ Chí Minh. Trang 159-260.
9. Nguyễn Văn Nhật (2008). Sử dụng phân hữu cơ vi sinh trong canh tác rau an toàn. Luận văn tốt nghiệp cao học ngành Khoa học đất. Trường Đại học Cần Thơ.
10. Trần Dương Xuân Vinh (2009). Nghiên cứu quy trình xử lý bùn thải đáy ao nuôi cá tra thâm canh bằng trùn *Peryonix excavatus* để sản xuất phân hữu cơ. Luận văn thạc sĩ Khoa học môi trường, Trường Đại học Cần Thơ.
11. Trần Thị Ba, Võ Thị Bích Thủy, Phùng Thị Nguyệt Hồng, Nguyễn Mỹ Hoa, Lê Phú Duy và Tô Như Ái (2009b), “Hiệu quả phân hữu cơ sinh học lên năng suất rau muống tại Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang”, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (11), trang 335-344.
12. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998), *Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng*, Nhà xuất bản Nông nghiệp.
13. Zhang Yang Zhu (2005). Nitrate kinetics in vegetable garden as result of combined application of organic manure and chemical fertilizers. *Rural Eco-Environment*, 2005 (Vol.21) (No.3) 38-42.