



SỬ DỤNG PHÂN HỮU CƠ Bùn CỐNG SINH HOẠT TRỒNG RAU CẢI CỦ (*Raphanus sativus* L.)

Bùi Thị Nga¹ và Nguyễn Hoàng Nhớ¹

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

Thông tin chung:

Ngày nhận: 08/08/2015

Ngày chấp nhận: 17/09/2015

Title:

The use of sewage sludge compost for growing white radish (*Raphanus sativus* L.)

Từ khóa:

E.coli, đạm nitrate, năng suất, phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt, phân hóa học, rau cải củ

Keywords:

Escherichia coli, nitrate, income, yield, sewage composts, chemical fertilizer, white radish

ABSTRACT

The study of “The use of collected sewage sludge compost in growing white radish (*Raphanus sativus* L.)” was carried out from July to December in 2014 with following objectives (i) To assess vegetables productivity growing on the sewage sludge compost- chemical fertilizer treatment and the sewage sludge compost treatment, (ii) To assess the nitrate concentration in vegetables grown on the sewage sludge compost treatment in comparing with the national standard defined by the Ministry of Agriculture and Rural Development (99/2008/QĐ-BNN). The result showed that the productivity of white radish in the sewage sludge compost-chemical fertilizer treatment was significantly higher than that in the sewage sludge compost treatment, but was not significantly different from that in the chemical fertilizer treatment with the yields ranged from 3.60 to 4.18 kg.m⁻². The concentration of nitrate in white radish (*Raphanus sativus* L.) at the treatment of the sewage sludge compost- chemical fertilizer treatment was less than that in the chemical fertilizer treatment and was unexceeded the standard of the Ministry of Agriculture and Rural Development (99/2008/QĐ-BNN). It is also found that *E.coli* did not present at white radish (*Raphanus sativus* L.) after harvesting.

TÓM TẮT

Nghiên cứu “Sử dụng phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt trồng rau cải củ (*Raphanus sativus* L.)” đã được thực hiện từ tháng 07/2014 đến tháng 12/2014 với các mục tiêu: (i) đánh giá năng suất rau được trồng bằng phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt kết hợp với phân hóa học, rau được trồng bằng phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt và rau sử dụng phân hóa học, (ii) đánh giá hàm lượng nitrat trong rau theo Quyết định số 99/2008/QĐ-BNN của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Kết quả thí nghiệm cho thấy, nghiệm thức bón phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt kết hợp với phân hóa học trồng rau cải củ cho năng suất cao có ý nghĩa so với nghiệm thức bón hoàn toàn phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt và không khác biệt so với nghiệm thức bón phân hóa học với năng suất dao động trong khoảng 3,60 - 4,18 kg/m². Dư lượng nitrate trong rau cải củ thấp hơn so với nghiệm thức bón hoàn toàn phân hóa học và thấp hơn mức giới hạn tối đa cho phép theo Quyết định 99/2008/QĐ-BNN. Không phát hiện *E.coli* trong rau sau khi thu hoạch.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Bùn cống sinh hoạt được phát sinh tại thành phố, khu đô thị đông dân cư. Bùn cống sinh hoạt

làm mất vẻ mỹ quan đô thị, gây ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng đến thoát nước đô thị. Nếu tái sử dụng hợp lý thì bùn cống thu gom được xem là

nguồn tài nguyên đem lại hiệu quả kinh tế cao bởi nhiều khả năng hữu dụng như hỗ trợ cải tạo đất cho sản xuất nông nghiệp, ủ phân compost, làm nguồn nguyên vật liệu trong xây dựng (Fytily *et al.*, 2006). Các nghiên cứu sử dụng phân hữu cơ với vật liệu ủ là lục bình, hoặc bùn thải ao nuôi cá tra đều có hiệu quả đối với cây trồng như nghiên cứu của Phan Văn Lập (2009) về việc sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ rễ lục bình kết hợp nguồn chất thải hữu cơ khác và hiệu quả trên cây trồng; sử dụng phân hữu cơ bùn thải ao nuôi thâm canh tôm thẻ trồng rau muống (Nguyễn Văn Mạnh và Bùi Thị Nga, 2015). Tuy nhiên, việc nghiên cứu sử dụng phân hữu cơ từ bùn cống thải để trồng hoa màu vẫn còn hạn chế. Ngày nay, quá trình sản xuất rau sử dụng nhiều phân bón, chất kích thích sinh trưởng, thuốc bảo vệ thực vật không chỉ gây ô nhiễm môi trường mà còn làm rau bị nhiễm bẩn ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe người sử dụng (Lê Thị Thanh Chi và *ctv.*, 2010; Trần Thị Ba, 2010; Bùi Thị Nga và Nguyễn Văn Đạt, 2014). Cải củ (*Raphanus sativus* L.) thuộc họ thập tự (họ cải): *Brassicaceae*, là loại rau không chỉ cho giá trị kinh tế mà còn cho giá trị dược phẩm rất tốt, đặc biệt cải củ thích hợp với nhiều loại đất (Nguyễn Văn Thắng và Trần Khắc Thi, 1999). Do đó, nghiên cứu: “Sử dụng phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt trồng rau cải củ (*Raphanus sativus* L.) được thực hiện là cần thiết nhằm tận dụng phân hữu cơ bùn cống thải hạn chế sử dụng phân hóa học trong canh tác rau góp phần bảo vệ môi trường.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Đề tài được thực hiện từ tháng 07/2014 đến tháng 12/2014 và được bố trí tại hộ Ông Nguyễn Văn Nhịn, ấp Nhơn Lộc, thị trấn Một Ngàn, huyện Châu Thành A, tỉnh Hậu Giang.

2.2 Phương tiện nghiên cứu

Giống rau cải củ (*Raphanus sativus* L) có độ sạch 98%, tỷ lệ nảy mầm 80%, độ ẩm 10%. Giống được mua tại Công ty TNHH hạt giống cây trồng Tùng Nông.

Loại phân bón áp dụng được mua tại cửa hàng vật tư nông nghiệp tại thị trấn Một Ngàn, huyện Châu Thành A, tỉnh Hậu Giang:

- Phân Urea: **Đạm Phú Mỹ** (Hàm lượng nitơ 46,3%, Độ ẩm: 0,4%).
- Phân Super lân (20% P₂O₅): Super lân Long Thành (Công ty Phân bón miền Nam sản xuất).
- Phân KCl: **Kali Phú Mỹ** (61% K₂O, Độ ẩm: 0,5%).

Phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt thu gom là sản phẩm của đề tài nghiên cứu khoa học cấp thành phố đã được nghiệm thu năm 2014 (Bùi Thị Nga và *ctv.*, 2014) với trung bình hàm lượng các chất dinh dưỡng: TC (15,22%), TN (2,45%), TP (2,55%), K_{tổng số} (1,52%), N-NO₃⁻ (121,16 mg/kg), PO₄³⁻ (1164,8 mgP/kg), hàm lượng kim loại Pb, Cd, Cr, Hg and As thấp hơn giới hạn cho phép (giới hạn cho phép của kim loại nặng trong đất (QCVN 03:2008/BTNMT); không phát hiện *Samonella*, mật số Coliform và E.Coli thấp. Lưu tồn nấm *Trichoderma* trong khoảng 4,12-4,35 (logCFU/g).

Cuốc, giá, dao, búa, kéo, cọc cắm, dây chỉ, thước dây, bọc nilon, các bảng nghiệm thức, máy ảnh, viết, bút lông, cân đồng hồ, sổ tay ghi chép.

2.3 Phương pháp nghiên cứu

2.3.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được lặp lại 4 lần. Mỗi lần lặp lại được bố trí trên diện tích đất 1,5 m² (1,5 m x 1 m) (dài x rộng), giữa các luống nghiệm thức cách nhau 0,3 m (Hình 1).

NT3	NT3	NT2	NT1	NT3	NT1
NT2	NT1	NT1	NT2	NT2	NT3

Hình 1: Sơ đồ các nghiệm thức thí nghiệm

Ghi chú:

NT1(ĐC): Bón phân hóa học

NT2 (HC1): phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt

NT3(HC2): phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt + phân hóa học.

2.3.2 Chuẩn bị đất & bón phân

Sau khi làm sạch cỏ, tạo mặt bằng tốt cho việc bố trí thí nghiệm, xới đất cho tơi xốp và phơi đất. Sau 2 - 3 ngày tiến hành lên liếp, trong quá trình lên liếp kèm theo bón lót phân hữu cơ cho đất tiến hành chia lô và cắm bảng thí nghiệm. Hạt giống được gieo sau khi lên liếp khoảng 3 - 5 ngày.

Theo Trần Khắc Thi và ctv., (2008), rau cải củ được bón theo 2 giai đoạn: giai đoạn bón lót, tất cả các thí nghiệm đều được bón lót (Bảng 1). Đất được làm xong 5 ngày trước khi gieo hạt cải củ tiến hành bón lót. Sau đó tưới một lượng nước vừa đủ để giữ ẩm và giúp phân ngấm vào đất. Đối với phân hóa học được hòa vào nước tưới lên đất. Sử dụng phân bón hữu cơ bùn cống sinh hoạt là 1,6 kg/m² ở thí nghiệm bón 100% phân hữu cơ, 1,2 kg/m² ở thí nghiệm bón 75% phân hữu cơ kết hợp 25% phân hóa học; giai đoạn bón thúc được chia thành 2 lần bón (Bảng 1).

– Lần 1: tiến hành bón thúc ở tất cả các thí nghiệm khi cây có 2 – 3 lá thật vào thời điểm 14 ngày sau khi gieo (NSKG).

– Lần 2: tiến hành bón thúc lần 2 ở các thí nghiệm 1 và 3 vào thời điểm 30 ngày sau khi gieo (NSKG).

Bảng 1: Liều lượng phân bón cho 3 thí nghiệm (g/m²)

Thí nghiệm	Bón lót	Bón thúc			
		Lần 1 (14 NSKG)		Lần 2 (30 NSKG)	
		Super lân	HC	Urê	KCl
NT1	40	6,5	5,0	10,9	8,3
NT2	1600				
NT3	10 1200	1,6	1,3	2,7	2,1

Ghi chú:

NT1(ĐC): Bón phân hóa học

NT2 (HC1): phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt

NT3(HC2): phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt + phân hóa học

Phân hóa học gồm có: Super lân (20% P₂O₅)

Urê: (NH₂)₂CO (46% N); KCl (60% K₂O)

HC: phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt được bón toàn bộ ở giai đoạn bón lót

2.3.3 Chăm sóc và thu hoạch

Tưới nước: định kỳ tưới nước ngày 2 lần vào buổi sáng và buổi chiều. Vào những ngày trời có mưa, tùy theo tình hình ẩm độ trên liếp đất trồng rau sẽ có chế độ tưới nước phù hợp.

Tia cây: sau khi gieo 10 - 15 ngày cây có 2 - 3 lá thật thì nhổ bỏ những cây xấu ở chỗ mọc dày, để lại cây tốt giúp cây phân bố và phát triển đồng đều.

Theo dõi sâu bệnh: thường xuyên theo dõi, làm cỏ nhằm hạn chế cỏ dại ảnh hưởng đến hoa màu.

Thu hoạch cải củ bằng cách nhổ cả gốc vào thời điểm 50 ngày sau khi trồng.

2.3.4 Phương pháp thu mẫu

Sau khi gieo hạt, quan sát và ghi nhận thời gian hạt nảy mầm. Sau khi hạt đã nảy mầm, tại mỗi ô thí nghiệm đặt 1 khung (1 m x 1 m) để theo dõi và thu thập số liệu. Theo dõi cố định 15 cây/khung về số lá, chiều cao cây, mật độ và năng suất cây khi thu hoạch. Các chỉ tiêu theo dõi được đo định kỳ 7 ngày/lần, bắt đầu ghi nhận từ ngày thứ 15 sau khi gieo hạt đến khi thu hoạch.

Mẫu rau cải củ được phân tích các chỉ tiêu *Escherichia coli*, nitrate, phương pháp lấy mẫu rau cải củ theo tiêu chuẩn TCVN 9016:2011.

Mẫu nước tưới được phân tích các chỉ tiêu mật số *Escherichia coli*, hàm lượng nitrate. Số lượng mẫu và phương pháp lấy mẫu nước theo tiêu chuẩn TCVN 5996 – 1995. Mẫu rau, nước được phân tích tại Trung tâm Kỹ thuật và Ứng dụng công nghệ - Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Cần Thơ với các thông số sau: mật số *Escherichia coli*, hàm lượng nitrate.

Mẫu đất trước khi gieo trồng và sau khi thu hoạch được phân tích các chỉ tiêu mật độ *Escherichia coli*, hàm lượng nitrate. Số lượng mẫu và phương pháp lấy mẫu đất theo tiêu chuẩn TCVN 5297:1995, mẫu được phân tích tại phòng thí nghiệm Bộ môn Khoa học Đất, Khoa Nông Nghiệp & Sinh học Ứng dụng.

2.3.5 Phương pháp phân tích mẫu đất

– Hàm lượng nitrate NO₃⁻: trích bằng dung dịch muối KCl 2M theo tỉ lệ 1:10. Lắc trong 1h, ly tâm và lọc lấy dung dịch trong phân tích. Đạm NO₃⁻: xác định theo phương pháp VCl₃ ở bước sóng 543 nm (Houba et al., 1995).

– Mật số *Escherichia coli* được xác định bằng phương pháp đếm khuẩn lạc (CFU/g).

2.3.6 Phương pháp phân tích mẫu nước và mẫu thực vật

– Hàm lượng nitrate NO₃⁻: trong mẫu nước được phân tích bằng phương pháp SMEWW 4500 NO₃⁻ E:2012

- Mật số *Escherichia coli* trong nước được xác định bằng phương pháp TCVN 6187 - 2:1996
- Hàm lượng nitrate NO₃⁻ trong thực vật được phân tích bằng phương pháp TCVN 8160-7:2010
- Mật số *Escherichia coli* trong thực vật: phân tích bằng phương pháp TCVN 7767:2007

2.3.7 Phương pháp xử lý số liệu

- Phần mềm Microsoft Excel được sử dụng để tổng hợp số liệu và vẽ đồ thị.
- Sử dụng kiểm định LSD để so sánh sai khác trung bình giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 5%.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Sự tăng trưởng cải củ

3.1.1 Chiều cao cải củ

Kết quả Bảng 2 cho thấy chiều cao rau cải củ ở 15, 22, 29 ngày sau khi gieo (NSKG) không khác

Bảng 2: Chiều cao cây giữa các nghiệm thức theo thời gian

Nghiệm thức	Ngày sau khi gieo				
	15	22	29	36	43
NT1	4,74±1,05 ^a	6,52±1,19 ^a	7,53±1,28 ^a	8,2±1,10 ^a	8,72±1,30 ^b
NT2	4,68±1,13 ^a	6,39±1,25 ^a	7,40±1,23 ^a	7,89±1,32 ^a	8,38±1,22 ^a
NT3	4,85±0,85 ^a	6,67±1,00 ^a	7,69±0,98 ^a	8,36±1,02 ^b	8,91±1,03 ^b

Ghi chú: trung bình ± SD, n=60

Các cột có cùng ký tự (a, b, c) không khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử LSD.

Kết quả Bảng 2 cho thấy chiều cao rau cải củ tăng dần theo thời gian, khi sử dụng đơn thuần phân hữu cơ hoặc chỉ bón hoàn toàn phân hóa học cho cây rau cải củ không làm cho cải củ phát triển vượt trội khi bón phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt kết hợp với phân hóa học. Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Mỹ Hoa và Trịnh Thu Trang (2002) chỉ ra rằng, phân hữu cơ cung cấp đầy đủ các dưỡng chất cho cây trồng như N, P, K, Ca, Mg, S, các nguyên tố vi lượng, các kích thích tố sinh trưởng và các vitamin giúp tăng hiệu quả sử dụng phân hóa học làm cho cây trồng phát triển tốt hơn khi chỉ bón phân hóa học hoặc chỉ bón phân hữu cơ.

3.1.2 Mật độ cây cải củ (cây/m²)

Mật độ cây không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức (Bảng 3). Mật độ cây trung bình từ ngày 15 đến thu hoạch dao động khoảng (12,9±1,30 - 13,3 cây/m²). Ở ngày thứ 15 sau giai đoạn tía cây thì mật độ cây tương đương giữa các

biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức do trong giai đoạn đầu cây cần thời gian nảy mầm, ra rễ và thích ứng với điều kiện môi trường đất và nước nên chiều cao cây phát triển chưa nhanh. Vào ngày thứ 36 và ngày thứ 43, chiều cao cây giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa với trung bình dao động trong khoảng (7,89±1,32 - 8,91±1,03 cm). Theo Võ Thị Hương và ctv., (2010), phân hữu cơ chứa đầy đủ các dưỡng chất nhưng khi đã được bón vào đất vẫn cần một khoảng thời gian nhất định để đạt hiệu quả tối ưu. Ở NT2 (phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt) có chiều cao thấp nhất (8,38±1,22 cm), kế đến là NT1 (8,72±1,30 cm), cao nhất là NT3 (8,91±1,03 cm). Kết quả trên có thể là do chất hữu cơ làm tăng khả năng đệm và các chất dinh dưỡng chủ yếu là đạm, lân và làm tăng hiệu quả của phân hoá học khi bón vào đất (Nguyễn Mỹ Hoa và Trịnh Thu Trang, 2002, Dương Minh Viễn, 2010; Cao Văn Phụng và ctv., 2010).

nghiệm thức (13,3 cây/m²). Vào ngày thứ 22 mật độ ở NT1, NT2 có sự thay đổi và có xu hướng giảm từ 13,3 xuống còn 12,9 cây/m², nguyên nhân có thể là do mưa nhiều cây không kịp thích nghi với môi trường dẫn đến chết cây. Trong đó, NT1 (phân hóa học) và NT3 (phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt + phân hóa học) có mật độ bằng nhau (12,9 cây/m²), riêng NT2 (phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt) cho mật độ ổn định nhất và duy trì giá trị 13,3 cây/m² từ ngày 15 đến ngày thu hoạch, phân hữu cơ có tác dụng giữ ẩm tốt nên làm tăng khả năng nảy mầm của hạt giúp mật độ cây ổn định (Nguyễn Xuân Thành và Nguyễn Hạ Văn, 2004; Trần Khắc Thi và ctv., 2008). Ngoài ra, phân hữu cơ bổ sung chất mùn rất quan trọng cho đất, chất mùn làm cho đất có kết cấu tốt hơn, là kho dự trữ thức ăn cho cây, làm tăng hiệu quả của phân hóa học, là yếu tố tạo độ phì nhiêu cho đất, giúp cho bộ rễ phát triển tốt, cho nên ổn định mật độ cây ở cuối vụ (Võ Thị Hương và ctv., 2010).

Bảng 3: Mật độ cải củ giữa các nghiệm thức theo thời gian

Nghiệm thức	Ngày sau khi gieo				
	15	22	29	36	43
NT1	13,3±0,5	12,9±1,19	12,9±1,28	12,9±1,10	12,9±1,30
NT2	13,3±0,5	13,3±0,5	13,3±0,5	13,3±0,5	13,3±0,5
NT3	13,3±0,5	12,9±1,00	12,9±0,98	12,9±1,15	12,9±1,03

Ghi chú: trung bình±SD, n=4

3.1.3 Số lá cải củ

Số lá rau cải củ ở giai đoạn từ ngày thứ 15, 22, 29 không khác biệt có ý nghĩa (Bảng 4). Số lá giao động trong khoảng (5,07±1,94 - 11,4±1,52 lá). Trong đó, số lá thấp nhất ở NT1 (phân hóa học) (10,68±2,01 lá), kế đến là NT2 (phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt) (10,93±2,50 lá), cao nhất là NT3 (phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt + phân hóa học) (11,4±1,52 lá). Kết quả trên cho thấy phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt chứa đầy đủ các dưỡng chất. Do đó, phân hữu cơ từ bùn cống sinh hoạt khi đã được bón vào đất vẫn cần một khoảng thời gian nhất định để đạt hiệu quả tối ưu (Đỗ Thị Thanh Ren, 1999). Vào ngày thứ 36, 43 trung bình số lá

giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa và có xu hướng tăng, cao nhất là NT3 (13,25±1,73 - 14,63±1,86 lá), kế đến là NT2 (2,4 kg phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt) (12,67±2,04 - 14,47±2,11 lá) và thấp nhất là NT1 (12,95±2,10 - 14,28±2,18). Như vậy, có thể thấy phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt giúp rau cải củ tăng trưởng tốt hơn về số lá ở các nghiệm thức có sử dụng phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt NT2 và NT3 so với nghiệm thức bón hoàn toàn phân hóa học. Điều này phù hợp với nhiều nghiên cứu cho rằng bón đủ số lượng chất hữu cơ giúp cải thiện đất và tăng hiệu quả sử dụng phân vô cơ (Dương Minh Viễn và ctv., 2011, Trần Thị Ba và ctv., 2009, Nguyễn Mỹ Hoa và Trinh Thu Trang, 2002).

Bảng 4: Số lá giữa các nghiệm thức theo thời gian

Nghiệm thức	Ngày				
	15	22	29	36	43
NT1	5,45±1,56 ^a	8,43±1,56 ^a	10,68±2,01 ^a	12,95±2,10 ^a	14,28±2,18 ^a
NT2	5,07±1,94 ^a	7,97±2,16 ^a	10,93±2,50 ^a	12,67±2,04 ^a	14,47±2,11 ^a
NT3	5,42±1,11 ^a	8,10±1,13 ^a	11,4±1,52 ^a	13,25±1,73 ^b	14,63±1,86 ^b

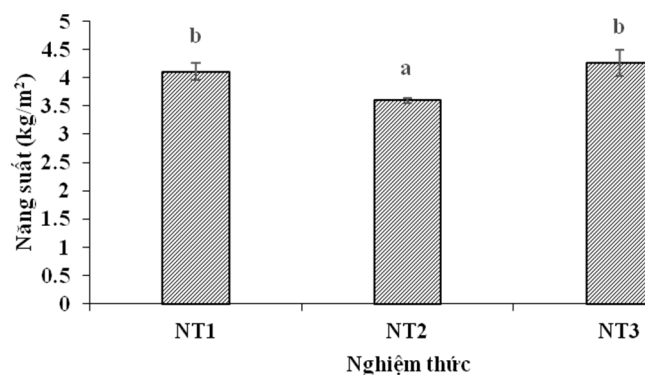
Ghi chú: trung bình±SD, n=60

Các cột có cùng ký tự (a, b, c) không khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử LSD

3.1.4 Năng suất (kg/m²)

Kết quả trình bày trong Hình 2 cho thấy năng suất rau cải củ ở NT3 (phân hữu cơ bùn cống sinh

hoạt + phân hóa học) khác biệt có ý nghĩa so với NT2 (phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt) nhưng không khác biệt so với NT1 (phân hóa học).



Hình 2: Năng suất rau cải củ của 3 nghiệm thức

Ghi chú: trung bình±SD, n=4

Các cột có cùng ký tự (a, b, c) theo sau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử LSD.

Kết quả nghiên cứu cho thấy rau cải củ được bón phân hữu cơ kết hợp phân bón vô cơ lượng thấp giúp tăng sự tơi xốp, thoáng khí trong đất, tăng hàm lượng carbon hữu cơ, tăng mật số vi sinh vật có lợi trong đất. Năng suất thấp nhất ở NT2 (phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt) dao động trong khoảng $3,60 \pm 0,05 \text{ kg/m}^2$. Năng suất ở NT1 (phân hóa học) và NT3 (phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt + phân hóa học) trung bình khoảng $(4,11 \pm 0,15 - 4,27 \pm 0,23 \text{ kg/m}^2)$.

Tóm lại, có thể thấy rằng hàm lượng dinh dưỡng trong phân hữu cơ đáp ứng được nhu cầu dinh dưỡng cho cây rau cải củ phát triển. Kết quả thí nghiệm cho thấy sử dụng phân hữu cơ kết hợp phân hóa học làm tăng trọng lượng cây khi thu hoạch, làm tăng năng suất cho rau cải củ. Như vậy, phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt có thể thay thế đến 75% lượng phân bón hóa học được sử dụng mà không làm giảm các chỉ tiêu về năng suất cải củ. Do vậy, sử dụng phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt

trong canh tác rau là có triển vọng trong việc nâng cao năng suất rau được trồng.

3.1.5 Hàm lượng nitrate (NO_3^-) trong rau cải củ, trong đất và trong nước tưới

Kết quả Bảng 5 cho thấy hàm lượng nitrate trong rau cải củ ở tất cả các nghiệm thức đều thấp hơn mức giới hạn tối đa cho phép của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (hàm lượng nitrate trong rau cải củ < 500 mg/kg). Hàm lượng nitrate trung bình trong rau cải củ ở NT2 (phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt) thấp nhất là 1,0 mg/kg thấp hơn so với NT1 (đối chứng) là 1,27 mg/kg và NT3 (phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt + phân hóa học) là 1,37 mg/kg. Kết quả của đề tài tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Văn Mạnh và Bùi Thị Nga (2015) cho thấy bón phân hữu cơ kết hợp phân hóa học trên rau cho năng suất tương đương với rau được bón hoàn toàn phân hóa học và hàm lượng nitrate trong rau thấp.

Bảng 5: Hàm lượng nitrate trong đất, nước, rau cải củ

Nghiệm thức	NO_3^- (mg/kg)	NO_3^- (mg/L)	QCVN08:2008 BTNMT (mg/L)	QB-BNN 99:2008 (mg/kg)
NT1	1,27			500
NT2	1,0			500
NT3	1,37			500
Đ1	12,2			
Đ2	1,32			
N1		0,76	10	
N2		1,38	10	
N3		0,43	10	

Ghi chú:

Đ1: mẫu đất trước khi gieo trồng

Đ2: mẫu đất sau khi thu hoạch rau cải củ

N1, N2, N3: mẫu nước tưới

Kết quả Bảng 5 chỉ ra rằng, hàm lượng nitrate trong đất trước, sau canh tác lần lượt là 12,2 mg/kg và 1,32 mg/kg. Từ đó có thể cho thấy một phần hàm lượng nitrate trong đất đã được rau cải củ hấp thụ. Riêng hàm lượng nitrate trung bình trong nước là 0,86 mg/L. Hàm lượng nitrate trong nước tưới rau cải củ đều thấp hơn mức giới hạn tối đa cho phép của Bộ Tài nguyên & Môi trường (<10 mg/L).

3.1.6 Mật số *Escherichia coli* trong rau cải củ

Mật số *E.coli* trung bình ở các nghiệm thức đều

ở mức thấp hơn giới hạn tối đa cho phép của Bộ Y tế, ở NT1 (phân hóa học) thấp nhất dao động trong khoảng 30 CFU/g thấp hơn so với NT3 (phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt + phân hóa học) là 45 CFU/g và NT2 (phân hữu cơ bùn cống sinh hoạt) là 85 CFU/g. *E.coli* trong đất trước, sau canh tác lần lượt là 7,4 CFU/g và 6,07 CFU/g có thể thấy được một phần hàm lượng nitrate trong đất đã được rau cải củ hấp thụ và *E.coli* trong nước là < 3 MPN/100 mL (Bảng 6). Như vậy, *E.coli* trong đất và trong nước không ảnh hưởng đến mật số *E.coli* trong rau cải củ và thấp hơn quy định cho phép.

Bảng 6: Mật số *E.coli* trong đất, nước, rau cải củ

Nghiệm thức	<i>E.coli</i> (CFU/g)	QCVN08:2008 BTNMT (MPN/100mL)	QCVN8-3:2012 BYT (CFU/g)
NT1	30		1000
NT2	85		1000
NT3	45		1000
Đ1	7,4		
Đ2	6,07		
N1	-	100	
N2	-	100	
N3	-	100	

Ghi chú:

Đ1: mẫu đất trước khi gieo trồng

Đ2: mẫu đất sau khi thu hoạch rau cải củ

N1,N2,N3: mẫu nước tưới

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Sử dụng phân hữu cơ bùn công sinh hoạt thu gom trồng rau cải củ (*Raphanus sativus* L.) đã tiết giảm được 75% phân hóa học, năng suất rau cải củ tương đương với nghiệm thức bón 100% phân hóa học góp phần bảo vệ môi trường.

Rau cải củ trồng bằng phân hữu cơ bùn công sinh hoạt kết hợp phân hóa học có mật độ *Escherichia coli* đạt tiêu chuẩn theo QCVN 8-3:2012/BYT, hàm lượng nitrate đạt ngưỡng rau an toàn theo Quyết định số 99/2008/QĐ-BNN.

4.2 Đề xuất

Tiếp tục nghiên cứu sử dụng phân hữu cơ bùn công sinh hoạt đã được thu gom đã được ủ hoai đạt tiêu chuẩn ngành của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn với hàm lượng kim loại nặng thấp hơn giới hạn cho phép (QCVN 03/2008/BTNMT) để trồng rau cải củ qua nhiều vụ, nhằm theo dõi sự cải thiện về đặc tính lý hóa học của đất trồng rau và tích tụ kim loại nặng trong đất và trong rau.

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 tỉnh năm 2012-2014).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 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.

- Bùi Thị Nga, Lê Nguyễn Trung Khanh, Nguyễn Xuân Hoàng, 2014. Sản xuất phân hữu cơ từ bùn công thu gom. Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, Số 6, trang 38-48.
- Bùi Thị Nga và Nguyễn Văn Đạt, 2014. Sử dụng phân hữu cơ bùn công thu gom trồng rau muống (*Ipomoea aquatica*) tại vùng ven thành phố Cần Thơ. Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, Số 14, trang 45-48.
- 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, trang 72-89.
- Dương Minh Viễn, 2010. Sử dụng bã bùn mía làm phân hữu cơ trong cải thiện một số tính chất hóa học đất phèn. Đề tài nghiên cứu hợp tác giữa Bộ môn Khoa học đất - Khoa Nông nghiệp & SHUD - Đại học Cần Thơ và Công ty mía đường Cần Thơ.
- 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. Trang 32-34
- Đỗ Thị Thanh Ren (1999), Giáo trình Phì nhiều đất và phân bón, Trường Đại học Cần Thơ.
- Fytili D. and A. Zabaniotou, 2006. Utilization of sewage sludge in EU application of old and new methods – A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews 12 (2008), P.116 - 140.

9. Houba V.J.G., J.J. Van der Lee, I. Novozamsky, and I. Walinga, 1995. Soil analysis procedures. epartment of Soil Science and Plant Nutrition. Wageningen Agricultrural University – The Netherland. pp. 6-8.
10. 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 Trường Đại học Cần Thơ (2010), số 13, tr.160 – 169.
11. Phan Văn Lập, 2009. Tận dụng chất thải ao nuôi cá tra và xác bã thực vật để sản xuất phân hữu cơ - vi sinh bón cho một số rau củ tại Cần Thơ. Luận văn thạc sĩ Sinh Thái học. Trường Đại học Cần Thơ.
12. Nguyễn Mỹ Hoa, Trịnh Thị Thu Trang, 2002. Ảnh hưởng của chất hữu cơ, phân urê và phân vôi đến sự khoáng hóa đạm trên đất phèn. Tuyển tập Công trình nghiên cứu khoa học. Trường Đại học Cần Thơ. Tr 282 - 291.
13. Nguyễn Văn Mạnh và Bùi Thị Nga, 2015. *Sử dụng phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm thẻ trồng rau muống (Ipomoea aquatica) tại huyện Đầm Dơi tỉnh Cà Mau.* Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Số 20, kỳ 2, tháng 10/2015. ISSN: 1859-4581.
14. Nguyễn Văn Thắng và Trần Khắc Thi, 1999. Sổ tay người trồng rau. NXB Nông nghiệp. Tr 162 - 165.
15. Nguyễn Xuân Thành, Nguyễn Hạ Văn, 2004. Hiệu quả phân hữu cơ vi sinh đa chức năng bón cho cây lạc trên đất bạc màu tỉnh Bắc Ninh. Tạp chí Khoa học Đất số 20. Tr 73 – 75.
16. Trần Khắc Thi, Lê Thị Thủy và Tô Thị Thu Hà, 2008. Rau ăn củ rau gia vị. NXB Lao động. Trang 67-89.
17. Trần Thị Ba, 2010. Kỹ thuật sản xuất rau sạch. NXB Đại học Cần Thơ. Đại học Cần Thơ. Trang 95-117.
18. Trần Thị Ba, Võ Thị Bích Thủy, Phùng Thị Nguyệt Hồng, Nguyễn Mỹ Hoa, Lê Phú Duy và Tô Như Ái, 2009. 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, số 11a, Tr 335 - 344.
19. Võ Thị Gương, Dương Minh Viễn, Nguyễn Mỹ Hoa, Phan Văn Kim, Dương Minh, Cao Ngọc Điệp, Nguyễn Thị Kim Phụng, Nguyễn Minh Đông, Phạm Nguyễn Minh Trung, Trần Bá Linh, 2010. Sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ bã bùn mía, đề tài ươm tạo công nghệ. Bộ môn Khoa học đất, Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng. Trường Đại học Cần Thơ.