



**SỬ DỤNG PHÂN HỮU CƠ Bùn ĐÁY AO NUÔI THÂM CANH TÔM THỂ TRỒNG CẢI NGỌT (*Brassica integrifolia*) TẠI HUYỆN ĐÀM ĐOI, TỈNH CÀ MAU QUY MÔ NÔNG HỘ**

Nguyễn Văn Mạnh<sup>1</sup> và Bùi Thị Nga<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 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:**

Using organic fertilizers from sediments of intensive shrimp farming for *Brassica integrifolia* cultivation at the household-scale in the Dam Doi district, Ca Mau province

**Từ khóa:**

Phân bùn ao tôm, phân vô cơ, cải ngọt, năng suất, lợi nhuận

**Keywords:**

Organic fertilizers, pak choy, Inorganic fertilizer, productivity, profits

**ABSTRACT**

Organic fertilizers of intensive shrimp farming pond were used in this study to grow two continuous crops of pak choy (*Brassica integrifolia*) in order to evaluate the effectiveness of such organic fertilizers on the growth rate, productivity and profits of the crop. The study aimed to assess the effect of compost from shrimp pond sediment on *brassica integrifolia* growing in Dam Doi. The results showed that the growth of pak choy was significantly different in the treatment of mixing of 1kg/m<sup>2</sup> organic fertilizers and 0.014kg/m<sup>2</sup> NPK (16-16-8) fertilizer from the control treatment including the height average of 21,53± 0,23 cm, length of leaf 13,47±0,37 cm and width of leaf 10,1±0,26 cm. The height, length and width of the control were 18,93±0,98 cm, 11,57±0,72 cm and 8,27±0,24 cm respectively after five weeks growing. The yield of pak choy was significantly higher in the treatment of organic fertilizers and NPK (16-16-8) fertilizers (2,68-2,86 kg/m<sup>2</sup>) than in the control treatment (1,72-1,85 kg/m<sup>2</sup>) and in the organic fertilizers treatment (1,79-1,88 kg/m<sup>2</sup>). The profit from pak choy was higher in the treatment of organic fertilizers with NPK (16-16-8) fertilizers (33.326 VND/m<sup>2</sup>/crop) than that in of control treatment (19.135 VND/m<sup>2</sup>/crop) and the organic fertilizers treatment (19.025 VND/m<sup>2</sup>/crop).

**TÓM TẮT**

Phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm được sử dụng trồng cải ngọt liên tiếp trong 2 vụ nhằm đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ đến sinh trưởng, năng suất và lợi nhuận của mỗi vụ. Nghiên cứu nhằm mục đích đánh giá ảnh hưởng của phân compost bùn đáy ao nuôi tôm đến sự sinh trưởng của cải ngọt tại huyện Đầm Dơi. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự sinh trưởng cải ngọt của nghiệm thức bón kết hợp 1kg/m<sup>2</sup> phân hữu cơ và 0,014kg/m<sup>2</sup> phân NPK (16-16-8) khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng. Trung bình chiều cao thân cây 21,53± 0,23 cm, chiều dài lá 13,47±0,37 cm và chiều rộng lá 10,1±0,26 cm. Nghiệm thức đối chứng có chiều cao thân cây, chiều dài lá, chiều rộng lá lần lượt là 18,93±0,98 cm, 11,57±0,72 cm và 8,27±0,24 cm sau 5 tuần gieo trồng. Năng suất cải ngọt của nghiệm thức bón kết hợp phân hữu cơ và phân NPK (16-16-8) (2,68 - 2,86 kg/m<sup>2</sup>) cao khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng (1,72-1,85 kg/m<sup>2</sup>) và nghiệm thức phân hữu cơ (1,79-1,88 kg/m<sup>2</sup>). Sử dụng phân hữu cơ và phân NPK (16-16-8) trồng cải ngọt đạt được lợi nhuận là 33.326 đồng/m<sup>2</sup>/vụ cao hơn nghiệm thức đối chứng (19.135 đồng/m<sup>2</sup>/vụ) và nghiệm thức chỉ bón phân hữu cơ (19.025 đồng/m<sup>2</sup>/vụ).

## 2 GIỚI THIỆU

Nuôi tôm nước mặn là một trong những thế mạnh kinh tế của các tỉnh ven biển, Cà Mau là một trong các tỉnh có diện tích nuôi lớn cả nước, hàng năm sản lượng và kim ngạch xuất khẩu liên tục tăng trưởng, góp phần rất lớn vào phát triển kinh tế của địa phương. Bên cạnh những kết quả đạt được thì mô hình nuôi tôm thâm canh đang đối mặt với nhiều vấn đề môi trường, trong đó bùn đáy ao nuôi tôm là một trong những chất thải ô nhiễm rất cần được quan tâm xử lý. Theo Nguyễn Văn Mạnh và Bùi Thị Nga (2011) lượng bùn thải từ ao nuôi tôm sú thâm canh tại huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau trung bình dao động trong khoảng 123-151 tấn/ha/vụ (khoảng 111-137m<sup>3</sup>/ha/vụ), chứa lượng hữu cơ trung bình từ 1,35-2,2 tấn/ha/vụ (chiếm 2,6-3,3%), tổng đạm Kjeldahl trong khoảng 33-79,8 kg/ha/vụ (chiếm 0,15-0,2%) và tổng lân là 24,7-50,2 kg/ha/vụ (chiếm 0,11-0,13%). Mặt khác, lượng bùn và nước thải trực tiếp ra môi trường sau thu hoạch lần lượt là 225,89 m<sup>3</sup>/ha/năm và 33,16x10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>/ha/năm. Trong đó tổng lượng chất hữu cơ, tổng đạm, tổng lân trong bùn ao nuôi tôm thâm canh thải ra môi trường tương ứng là 2,12 tấn/ha/năm; 90,9 kg/ha/năm và 103,38 kg/ha/năm. Khoảng 83,4% số hộ nuôi tôm bơm bùn vào nơi chứa, khoảng 16,6% số hộ nuôi tôm thải bùn trực tiếp vào sông, rạch. Bùn thải có hàm lượng tổng đạm và tổng lân ở mức khá giàu nhưng hàm lượng chất hữu cơ ở mức trung bình (Nguyễn Văn Mạnh và Bùi Thị Nga, 2014). Đã có nhiều nghiên cứu đánh giá hiệu quả của việc sử dụng phân hữu cơ kết hợp với phân hóa học để trồng rau màu cho kết quả khả quan như 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; Báo cáo của Cao Văn Phụng và ctv (2010) đánh giá khả năng thay thế phân bón hóa học của phân trùn (trùn được nuôi từ bùn đáy ao cá tra) trong sản xuất rau màu; Nghiên cứu của Bùi Thị Nga và Nguyễn Văn Đạt (2014) về hiệu quả của phân hữu cơ bùn cống thu gom trồng thử nghiệm trên rau xà lách (*Lactuca sativa* Var. capitata L.) tại vùng ven thành phố Cần Thơ. Tuy nhiên, việc nghiên cứu sử dụng phân hữu cơ từ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm vẫn chưa được quan tâm, nếu tận dụng được nguồn nguyên liệu này sẽ góp phần giải quyết vấn đề quá tải sức chứa bùn đáy ao sau mỗi vụ nuôi và ô nhiễm môi trường do bùn đáy ao nuôi tôm gây ra, đồng thời là tiềm năng rất lớn cung cấp phân hữu cơ sử dụng trong canh tác rau màu cho vùng ven biển. Do đó, đề tài

“Sử dụng phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm thẻ trồng cải ngọt (*Brassica integrifolia*) tại huyện Đầm Dơi tỉnh Cà Mau” được thực hiện với mục tiêu là đánh giá sự tăng trưởng, năng suất và lợi nhuận trồng cải ngọt từ phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm thẻ.

## 3 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 3.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 9 năm 2014 đến tháng 02 năm 2015, tại huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau. Chất hữu cơ, đạm và lân trong phân hữu cơ bùn đáy ao được phân tích tại Bộ môn Khoa học Đất - Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

### 3.2 Vật liệu nghiên cứu

Phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm thẻ là sản phẩm phân hữu cơ từ quá trình ủ compost (ủ nóng) gồm các nguyên liệu bùn (sau rửa mặn)-rom có bổ sung nấm *Trichoderma* và chế phẩm *Ecomarine*. Phân NPK sử dụng là phân Đầu Trâu NPK (16-16-8) của công ty phân bón Bình Điền, hạt giống cải ngọt của công ty Thiên Nông, thùng tưới nước vòi sen, thước đo, cân, dao, cuốc, xẻng...

Phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm thẻ sau 75 ngày ủ đã hoai, không còn mùi hôi, không hấp dẫn côn trùng, tơi xốp và có màu nâu đen có hàm lượng dinh dưỡng được trình bày chi tiết trong Bảng 1.

**Bảng 1: Hàm lượng dinh dưỡng trong phân hữu cơ bùn ao nuôi tôm**

| Chỉ tiêu   | Hàm lượng dinh dưỡng |
|--|----------------------|
| Tổng đạm (%)   | 0,44±0,01            |
| Đạm NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (mgNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N/kg) | 25,60±0,50           |
| Đạm NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mgNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N/kg) | 32,51±1,27           |
| Tổng lân (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (%)                              | 0,22±0,01            |
| Lân dễ tiêu (mgPO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /kg)                          | 89,82±0,41           |
| Kali trao đổi (meqK <sup>+</sup> /100g)                                    | 7,67±0,03            |
| Tổng các bon (%)   | 3,20±0,05            |

Ghi chú: Sai số = ± S.E

### 3.3 Phương pháp nghiên cứu

#### 3.3.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm trồng rau được bố trí khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 nghiệm thức với các mức liều lượng phân khác nhau, 3 lần lặp lại và được trồng 2 vụ liên tiếp để theo dõi về sinh trưởng và phát triển của rau. Mỗi nghiệm thức được trồng trên liếp đất có diện tích 5 m<sup>2</sup> (5m x 1m). Theo

Trần Thị Ba (2006), phân NPK (16-16-8) bón cho rau ăn lá là 30-50 g/m<sup>2</sup>. Thí nghiệm chọn sử dụng phân NPK là 40 g/m<sup>2</sup> (0,04 kg/m<sup>2</sup>), với hàm lượng đạm trong 0,04 kg/m<sup>2</sup> của phân NPK tương đương hàm lượng đạm có trong 1,5 kg/m<sup>2</sup> phân hữu cơ.

Cải ngọt được trồng theo 4 nghiệm thức sau:

- Nghiệm thức 1 (ĐC): 0,04 kg/m<sup>2</sup> phân NPK.
- Nghiệm thức 2 (HC1): 1,5 kg/m<sup>2</sup> phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm thẻ.
- Nghiệm thức 3 (HC2): 0,02 kg/m<sup>2</sup> phân NPK + 0,75 kg/m<sup>2</sup> phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm thẻ.
- Nghiệm thức 4 (HC3): 0,014 kg/m<sup>2</sup> NPK + 1 kg/m<sup>2</sup> phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm thẻ.

Chuẩn bị đất: Đất được làm sạch cỏ, cày sâu khoảng 20 cm, phơi nắng 03 ngày, xới nhuyễn đất rồi lên liếp, mỗi liếp có diện tích 5 m<sup>2</sup> (dài x rộng = 1m x 5m), khoảng cách giữa các liếp khoảng 0,5 m. Phân hữu cơ được bón 100% liều lượng lên mặt liếp theo các nghiệm thức tương ứng. Đối với phân NPK (16-16-8) được chia thành 3 lần bón như sau:

- Lần 1 (bón lót trước khi gieo hạt): bón 30% lượng phân NPK.
- Lần 2 (khi rau được 7 ngày tuổi): bón 40% lượng phân NPK.
- Lần 3 (trước thu hoạch 7 ngày): bón 30% lượng phân NPK.

Hạt giống được gieo đều lên mặt liếp, cải ngọt gieo hạt 50g/liếp (10g/m<sup>2</sup>), sau khi gieo hạt phủ một lớp rơm mỏng lên mặt liếp. Định kỳ tưới nước giếng lần/ngày vào buổi sáng và chiều mát. Sau 5 tuần tuổi tiến hành thu hoạch nhỏ cả gốc, sau thu hoạch tiếp tục chuẩn bị đất, bón phân giống vụ 1 và tiến hành gieo hạt vụ 2, chế độ tưới nước, chăm sóc và liều lượng phân bón giống như vụ 1.

### 3.3.2 Chỉ tiêu theo dõi

Sự tăng trưởng: mỗi nghiệm thức được đặt 3 khung cố định, mỗi khung (dài x rộng = 25cm x 25cm) để theo dõi (1 lần/tuần) sự phát triển của cây gồm: chiều cao thân cây, chiều dài lá, chiều rộng lá, số lá và mật độ cây.

Chiều cao (cm) cây: dùng thước nhựa đo từ mặt đất đến đỉnh sinh trưởng của cây; Chiều dài (cm) lá: đo từ cuống lá đến chóp lá của lá lớn nhất; Mật độ cây lúc thu hoạch: đếm toàn bộ số cây lúc thu hoạch trong các khung theo dõi, lấy trung bình và tính ra mật độ cây/m<sup>2</sup>.

Năng suất: cân toàn bộ sinh khối rau của mỗi nghiệm thức lúc thu hoạch.

### 3.3.3 Chi phí và lợi nhuận

Cách tính giá thành: Năng suất trung bình = (năng suất vụ 1 + năng suất vụ 2)/2; Tổng thu = Giá bán rau (đồng/kg) x năng suất rau (kg/m<sup>2</sup>); Tổng chi = Nhân công + hạt giống + phân bón; Lợi nhuận = Tổng thu – tổng chi.

Cách tính chi phí: Nhân công (làm cỏ, làm đất, tưới nước): 5.000 đồng/m<sup>2</sup>; Hạt giống cải ngọt: 2.000 đồng/m<sup>2</sup>; Phân bón hữu cơ bùn đáy ao: 1.000 đồng/kg; Phân bón NPK (16-16-8): 16.000 đồng/kg; Giá bán cải ngọt trung bình 15.000 đồng/kg; Chưa bao gồm chi phí thuê đất.

### 3.3.4 Xử lý số liệu

Phần mềm Microsoft Excel 2007 được dùng để tính toán số liệu và vẽ đồ thị.

Sử dụng phần mềm SPSS 16.0 để xử lý thống kê; kiểm định Duncan để so sánh khác biệt trung bình giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 5%; phép thử T-test để đánh giá sự khác biệt giữa vụ 1 và vụ 2 tại mỗi thời điểm ghi nhận của từng nghiệm thức ở mức ý nghĩa 5%.

## 4 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 4.1 Sự tăng trưởng của cải ngọt

#### 4.1.1 Chiều cao thân cây

Phân hữu cơ cung cấp các thành phần dưỡng chất thiết yếu cho cây phát triển và tăng năng suất (Phan Quốc Thâm, 2009). Mặt khác, trong canh tác rau màu chỉ sử dụng hoàn toàn phân hữu cơ sẽ làm cây chậm phát triển và giảm năng suất (Trần Kim Tính, 2010). Phân hữu cơ có tác dụng giữ ẩm cho đất và cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng phát triển ổn định (Nguyễn Xuân Thành và Nguyễn Sĩ Hiệp, 2003). Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi sử dụng hoàn toàn phân hữu cơ hoặc phân NPK bón cho cải ngọt không giúp cây phát triển vượt trội so với bón kết hợp phân hữu cơ và phân NPK. Chiều cao cải ngọt ở nghiệm thức (HC2, HC3) bón kết hợp phân hữu cơ và phân NPK cao hơn và khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức (ĐC) đối chứng, riêng nghiệm thức HC3 khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức bón hoàn toàn phân hữu cơ.

Chiều cao cải ngọt ở các nghiệm thức tăng dần theo thời gian, vào thời điểm thu hoạch ở cả 2 vụ chiều cao cải ngọt ở nghiệm thức (HC2, HC3) bón kết hợp phân hữu cơ và phân NPK khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức (ĐC) đối chứng (16,8-

18,93 cm), nghiệm thức bón hoàn toàn phân hữu cơ (HC1) có chiều cao thấp nhất (17,23-18,10cm), kể đến là nghiệm thức đối chứng (8,57-18,93 cm)

và cao nhất là nghiệm thức (HC3) bón kết hợp phân hữu cơ và phân NPK (19,37-21,53 cm).

**Bảng 2: Chiều cao (cm) cải ngọt qua 2 vụ**

| Nghiệm thức | Vụ 1                       |                             |                             | Vụ 2                       |                             |                             |
|-------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|             | 2 tuần                     | 4 tuần                      | 5 tuần                      | 2 tuần                     | 4 tuần                      | 5 tuần                      |
| ĐC          | 9,07 <sup>b;x</sup> ±0,43  | 15,67 <sup>c;x</sup> ±0,53  | 18,93 <sup>b;x</sup> ±0,98  | 8,57 <sup>b;x</sup> ±0,15  | 15,43 <sup>c;x</sup> ±0,32  | 16,80 <sup>c;x</sup> ±0,47  |
| HC1         | 10,17 <sup>a;x</sup> ±0,27 | 15,43 <sup>bc;x</sup> ±0,32 | 18,10 <sup>b;x</sup> ±1,05  | 9,33 <sup>ab;x</sup> ±0,54 | 15,17 <sup>bc;x</sup> ±0,57 | 17,23 <sup>bc;x</sup> ±0,84 |
| HC2         | 10,53 <sup>a;x</sup> ±0,23 | 17,37 <sup>ab;x</sup> ±0,88 | 20,13 <sup>ab;x</sup> ±0,24 | 9,23 <sup>ab;x</sup> ±0,42 | 16,73 <sup>ab;x</sup> ±0,44 | 18,77 <sup>ab;x</sup> ±0,22 |
| HC3         | 11,07 <sup>a;x</sup> ±0,29 | 17,93 <sup>a;x</sup> ±0,28  | 21,53 <sup>a;x</sup> ±0,23  | 10,10 <sup>a;y</sup> ±0,10 | 17,43 <sup>a;x</sup> ±0,27  | 19,37 <sup>a;y</sup> ±0,49  |

Ghi chú: Sai số = ± S.E. Các cột có cùng ít nhất một ký tự (a,b,c) theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan. Các hàng của tuần giống nhau giữa 2 vụ có cùng ít nhất một 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 kg/m<sup>2</sup> phân NPK); HC1: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi 1,5 kg/m<sup>2</sup>); HC2: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi 0,75 kg/m<sup>2</sup> + phân NPK 0,02 kg/m<sup>2</sup>); HC3: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi tôm 1 kg/m<sup>2</sup> + phân NPK 0,014 kg/m<sup>2</sup>)

4.1.2 Chiều dài lá

Chiều dài lá là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng phát triển cũng như năng suất của rau. Phân hữu cơ cung cấp đầy đủ các chất dinh dưỡng

cho cây trồng như N, P, K, Ca, Mg, S và các nguyên tố vi lượng cho cây trồng từ đó gia tăng chất lượng nông sản (Nguyễn Mỹ Hoa và Đặng Duy Minh, 2006).

**Bảng 3: Chiều dài (cm) lá cải ngọt qua 2 vụ**

| Nghiệm thức | Vụ 1                      |                            |                             | Vụ 2                      |                             |                            |
|-------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|             | 2 tuần                    | 4 tuần                     | 5 tuần                      | 2 tuần                    | 4 tuần                      | 5 tuần                     |
| ĐC          | 6,33 <sup>b;x</sup> ±0,12 | 9,83 <sup>b;x</sup> ±0,27  | 11,57 <sup>b;x</sup> ±0,72  | 6,37 <sup>a;x</sup> ±0,18 | 9,60 <sup>c;x</sup> ±0,10   | 9,90 <sup>a;x</sup> ±0,25  |
| HC1         | 7,23 <sup>a;x</sup> ±0,09 | 9,50 <sup>ab;x</sup> ±0,25 | 10,67 <sup>ab;x</sup> ±1,16 | 6,63 <sup>a;x</sup> ±0,37 | 9,23 <sup>bc;x</sup> ±0,55  | 10,12 <sup>a;x</sup> ±0,76 |
| HC2         | 7,33 <sup>a;x</sup> ±0,09 | 11,10 <sup>a;x</sup> ±0,75 | 12,12 <sup>ab;x</sup> ±0,44 | 6,23 <sup>a;x</sup> ±0,27 | 10,57 <sup>ab;x</sup> ±0,33 | 11,20 <sup>a;x</sup> ±0,12 |
| HC3         | 7,57 <sup>a;x</sup> ±0,20 | 11,10 <sup>a;x</sup> ±0,21 | 13,47 <sup>a;x</sup> ±0,37  | 6,67 <sup>a;y</sup> ±0,09 | 10,77 <sup>a;x</sup> ±0,19  | 11,53 <sup>a;x</sup> ±0,52 |

Ghi chú: Sai số = ± S.E. Các cột có cùng ít nhất một ký tự (a,b,c) theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan. Các hàng của tuần giống nhau giữa 2 vụ có cùng ít nhất một 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 kg/m<sup>2</sup> phân NPK); HC1: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi 1,5 kg/m<sup>2</sup>); HC2: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi 0,75 kg/m<sup>2</sup> + phân NPK 0,02 kg/m<sup>2</sup>); HC3: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi tôm 1 kg/m<sup>2</sup> + phân NPK 0,014 kg/m<sup>2</sup>)

Kết quả Bảng 3 cho thấy, khi thu hoạch chiều dài lá cải ngọt của các nghiệm thức ở vụ 1 dao động trong khoảng 10,67- 13,47 cm. Rau ở vụ 2 phát triển không tốt bằng vụ 1 do dinh dưỡng trong đất giảm nên chiều dài lá (9,9-11,53 cm) thấp hơn khoảng 1-2 cm, nhưng giữa 2 vụ khác biệt không có ý nghĩa. Chiều dài lá cải ngọt được trồng tại các nghiệm thức (HC3) bón kết hợp phân hữu cơ và phân NPK (11,53-13,47cm) cao khác biệt so với nghiệm thức (ĐC) đối chứng (9,9-11,57cm) trong cả 2 vụ. Điều này chứng tỏ phân hữu cơ kết hợp với phân NPK phù hợp cho cải ngọt phát triển. 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 phân hữu cơ và phân hóa học.

4.1.3 Chiều rộng lá rau

Kết quả Bảng 4 cho thấy chiều rộng lá cải ngọt

tăng dần theo thời gian, lúc thu hoạch nghiệm thức (HC3) bón kết hợp phân hữu cơ và phân NPK (theo tỉ lệ 1 kg/m<sup>2</sup> + 0,014 kg/m<sup>2</sup>) khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức (HC1) bón hoàn toàn phân hữu cơ. Khi thu hoạch vụ 1, chiều rộng lá cải ngọt được ghi nhận khoảng 8,27-10,1 cm lớn hơn vụ 2 (8,03-9,70cm), nhưng khác biệt không có ý nghĩa giữa 2 vụ. Như vậy, phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi tôm phù hợp cho cải ngọt sinh trưởng và phát triển. Sự kết hợp của phân hữu cơ và phân NPK (theo tỉ lệ 1 kg/m<sup>2</sup> + 0,014 kg/m<sup>2</sup>) cho kích thước lá cải ngọt lớn nhất trong các nghiệm thức được thí nghiệm. Theo Nguyễn Thị Yến và Lê Văn Tri (2005) cho rằng phân bón cho nền nông nghiệp hữu cơ phải đảm bảo là cân đối nguồn dinh dưỡng giữa vô cơ và hữu cơ để cây trồng phát triển tốt.

**Bảng 4: Chiều rộng (cm) lá cải ngọt qua 2 vụ**

| Nghiem thức | Vụ 1                      |                            |                            | Vụ 2                      |                           |                           |
|-------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|             | 2 tuần                    | 4 tuần                     | 5 tuần                     | 2 tuần                    | 4 tuần                    | 5 tuần                    |
| ĐC          | 4,53 <sup>a;x</sup> ±0,32 | 6,93 <sup>b;x</sup> ±0,55  | 8,27 <sup>b;x</sup> ±0,24  | 4,40 <sup>a;x</sup> ±0,15 | 6,47 <sup>a;x</sup> ±0,37 | 8,03 <sup>b;x</sup> ±0,24 |
| HC1         | 4,73 <sup>a;x</sup> ±0,52 | 6,50 <sup>ab;x</sup> ±0,36 | 8,45 <sup>b;x</sup> ±0,61  | 4,60 <sup>a;x</sup> ±0,36 | 6,47 <sup>a;x</sup> ±0,64 | 8,10 <sup>b;x</sup> ±0,29 |
| HC2         | 4,73 <sup>a;x</sup> ±0,65 | 7,40 <sup>ab;x</sup> ±0,31 | 8,97 <sup>ab;x</sup> ±0,23 | 4,43 <sup>a;x</sup> ±0,12 | 7,17 <sup>a;x</sup> ±0,12 | 8,33 <sup>b;x</sup> ±0,12 |
| HC3         | 5,13 <sup>a;x</sup> ±0,09 | 8,13 <sup>a;x</sup> ±0,20  | 10,10 <sup>a;x</sup> ±0,26 | 4,83 <sup>a;x</sup> ±0,18 | 7,37 <sup>a;x</sup> ±0,72 | 9,70 <sup>a;x</sup> ±0,32 |

Ghi chú: Sai số = ± S.E. Các cột có cùng ít nhất một ký tự (a,b,c) theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan. Các hàng của tuần giống nhau giữa 2 vụ có cùng ít nhất một 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 kg/m<sup>2</sup> phân NPK); HC1: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi 1,5 kg/m<sup>2</sup>); HC2: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi 0,75 kg/m<sup>2</sup> + phân NPK 0,02 kg/m<sup>2</sup>); HC3: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi tôm 1 kg/m<sup>2</sup> + phân NPK 0,014 kg/m<sup>2</sup>)

4.1.4 Số lá

Rau phát triển càng tốt thì số lá trên thân càng nhiều và năng suất càng cao. Khi thu hoạch cải ngọt ở vụ 1 các nghiệm thức có số lá trung bình khoảng 5-6 lá (Bảng 5). Nghiệm thức (HC2, HC3) bón kết hợp phân hữu cơ và phân NPK có số lá nhiều hơn nghiệm thức đối chứng khoảng 1-2 lá và khác biệt không có ý nghĩa trong cả 2 vụ. Các

nghiệm thức ĐC, HC1, HC2, HC3 khác biệt không có ý nghĩa giữa 2 vụ, có thể do thời gian lưu tồn dinh dưỡng của phân hữu cơ trong đất tốt hơn phân NPK, nên ở vụ 2 rau vẫn phát triển tốt. Như vậy, bón kết hợp phân hữu cơ và phân NPK thông qua số lá của cải ngọt cho thấy ở nghiệm thức (HC2, HC3) vẫn có số lá nhiều hơn nghiệm thức đối chứng, chứng tỏ rau phát triển tốt hơn.

**Bảng 5: Số lá cải ngọt qua 2 vụ**

| Nghiem thức | Vụ 1                      |                           |                           | Vụ 2                      |                           |                           |
|-------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|             | 2 tuần                    | 4 tuần                    | 5 tuần                    | 2 tuần                    | 4 tuần                    | 5 tuần                    |
| ĐC          | 3,67 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 4,67 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 5,33 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 3,33 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 4,33 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 4,67 <sup>a;x</sup> ±0,33 |
| HC1         | 3,67 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 4,67 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 5,33 <sup>a;x</sup> ±0,67 | 3,67 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 4,33 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 4,67 <sup>a;x</sup> ±0,33 |
| HC2         | 4,33 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 5,33 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 5,67 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 4,00 <sup>a;x</sup> ±0,00 | 4,67 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 5,33 <sup>a;x</sup> ±0,33 |
| HC3         | 4,33 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 5,67 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 6,00 <sup>a;x</sup> ±0,57 | 4,33 <sup>a;x</sup> ±0,33 | 5,00 <sup>a;x</sup> ±0,57 | 5,33 <sup>a;x</sup> ±0,33 |

Ghi chú: Sai số = ± S.E. Các cột có cùng ít nhất một ký tự (a,b,c) theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan. Các hàng của tuần giống nhau giữa 2 vụ có cùng ít nhất một 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 kg/m<sup>2</sup> phân NPK); HC1: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi 1,5 kg/m<sup>2</sup>); HC2: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi 0,75 kg/m<sup>2</sup> + phân NPK 0,02 kg/m<sup>2</sup>); HC3: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi tôm 1 kg/m<sup>2</sup> + phân NPK 0,014 kg/m<sup>2</sup>)

4.2 Mật độ và năng suất khi thu hoạch

Mật độ có ảnh hưởng lớn đến quá trình sinh trưởng, phát triển và năng suất của cải ngọt. Nếu mật độ quá cao dễ xảy ra sự cạnh tranh về dinh dưỡng và ánh sáng làm cây chậm lớn và dễ sinh sâu bệnh. Ngược lại mật độ quá thấp thì rau phát triển tốt, cây lớn, dễ quản lý sâu bệnh nhưng năng suất không cao, hiệu quả kinh tế thấp. Kết quả cho thấy mật độ cải ngọt trung bình của các nghiệm thức tại thời điểm thu hoạch khác biệt không có ý nghĩa trong cả 2 vụ. Do sử dụng cùng một lượng hạt giống được gieo giống nhau nên trung bình mật độ cây lúc thu hoạch của các nghiệm thức không khác biệt có ý nghĩa. Mật khác khâu chuẩn bị đất, chăm sóc về chế độ tưới nước, ẩm độ, ánh sáng của

các nghiệm thức tương đối đồng đều nên tỷ lệ cây sống cao và mật độ tương đối ổn định trong 2 vụ gieo trồng.

Bảng 6 cho thấy, khi thu hoạch mật độ cải ngọt của 2 vụ khác biệt không có ý nghĩa và dao động khoảng 320-347 cây/m<sup>2</sup>, nghiệm thức (HC2, HC3) bón kết hợp phân hữu cơ và phân NPK có mật độ 325-347 cây/m<sup>2</sup> cao hơn nghiệm thức (ĐC) đối chứng, nhưng khác biệt không có ý nghĩa. Mật độ cây nghiệm thức đối chứng thấp nhất là 320-341 cây/m<sup>2</sup>, các nghiệm thức (HC1, HC2, HC3) bón phân hữu cơ có mật độ cây tương đối đồng đều. Kết quả này phù hợp với ghi nhận của Trần Thị Ba và ctv. (2009b), mật độ cây trồng sẽ tỷ lệ thuận với lượng phân hữu cơ được bón.



**Bảng 6: Mật độ (cây/m<sup>2</sup>) và năng suất (kg/m<sup>2</sup>) cải ngọt qua 2 vụ**

| Nghiệm thức | Vụ 1                       |                            | Vụ 2                       |                            |
|-------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|             | Mật độ                     | Năng suất                  | Mật độ                     | Năng suất                  |
| ĐC          | 341,3 <sup>a;x</sup> ±37,3 | 1,85 <sup>c;x</sup> ±0,047 | 320,0 <sup>a;x</sup> ±09,2 | 1,72 <sup>c;x</sup> ±0,064 |
| HC1         | 346,7 <sup>a;x</sup> ±19,2 | 1,88 <sup>c;x</sup> ±0,035 | 336,0 <sup>a;x</sup> ±09,2 | 1,79 <sup>c;x</sup> ±0,096 |
| HC2         | 341,0 <sup>a;x</sup> ±19,2 | 2,45 <sup>b;x</sup> ±0,135 | 336,0 <sup>a;x</sup> ±18,5 | 2,29 <sup>b;x</sup> ±0,058 |
| HC3         | 347,0 <sup>a;x</sup> ±14,1 | 2,86 <sup>a;x</sup> ±0,049 | 325,3 <sup>a;x</sup> ±05,3 | 2,68 <sup>a;x</sup> ±0,079 |

Ghi chú: Sai số = ± S.E. Các cột có cùng ít nhất một ký tự (a,b,c) theo sau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan. Các hàng của tuần giống nhau giữa 2 vụ có cùng ít nhất một 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 kg/m<sup>2</sup> phân NPK); HC1: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi 1,5 kg/m<sup>2</sup>); HC2: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi 0,75 kg/m<sup>2</sup> + phân NPK 0,02 kg/m<sup>2</sup>); HC3: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi tôm 1 kg/m<sup>2</sup> + phân NPK 0,014 kg/m<sup>2</sup>)

Tuy mật độ cây của các nghiệm thức (HC2, HC3) bón kết hợp phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi tôm và phân NPK không khác biệt so với nghiệm thức đối chứng, nhưng năng suất thì khác biệt có ý nghĩa. Qua 2 vụ canh tác, năng suất cải ngọt của nghiệm thức bón kết hợp phân hữu cơ và phân NPK trung bình dao động khoảng 2,29-2,86 kg/m<sup>2</sup> và cao khác biệt so với nghiệm thức đối chứng. Kết quả phù hợp với nghiên cứu của Lâm Tú Minh và ctv. (2003), sử dụng phân hữu cơ vi sinh kết hợp phân hóa học NPK làm tăng năng suất cây khi thu hoạch. Năng suất trung bình của rau muống là 42,68 tấn/ha (Nguyễn Thị Thúy Tiên, 2010). Việc bón phân hữu cơ góp phần làm gia tăng năng suất của rau muống thông qua việc gia tăng hàm lượng các nguyên tố dinh dưỡng dễ tiêu cần thiết cho cây trồng

(Phan Quốc Thăm, 2009).

Nhìn chung, qua 2 vụ canh tác năng suất cải ngọt của nghiệm thức (HC3) bón kết hợp 1 kg/m<sup>2</sup> phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi tôm và 0,014 kg/m<sup>2</sup> phân NPK cho năng suất vượt trội hơn các nghiệm thức ĐC, HC1 và HC2. Kết quả cho thấy khi sử dụng kết hợp phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm và phân NPK (theo tỉ lệ 1kg/m<sup>2</sup> + 0,014 kg/m<sup>2</sup>) để trồng cải ngọt thì cây tăng trưởng và phát triển tốt, thông qua việc theo dõi chiều cao thân cây, chiều dài lá, chiều rộng lá, số lá, mật độ và năng suất cây lúc thu hoạch. Phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi tôm có thể thay thế được 2/3 lượng phân NPK cần sử dụng nhưng vẫn đảm bảo được năng suất cao vượt trội so với sử dụng hoàn toàn phân NPK hoặc hoàn toàn phân hữu cơ.

**Bảng 7: Lợi nhuận trồng cải ngọt qua 2 vụ**

| Nghiệm thức | Năng suất trung bình (kg/m <sup>2</sup> ) | Tổng thu (đồng/m <sup>2</sup> ) | Tổng chi (đồng/m <sup>2</sup> ) | Lợi nhuận (đồng/m <sup>2</sup> ) | % đầu tư so với ĐC | % lợi nhuận so với ĐC |
|-------------|---|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------|
| ĐC          | 1,79                                      | 26.775                          | 7.640                           | 19.135                           | 00,0               | 0,00                  |
| HC1         | 1,84                                      | 27.525                          | 8.500                           | 19.025                           | +11,3              | -0,57                 |
| HC2         | 2,37                                      | 35.550                          | 8.070                           | 27.480                           | +05,6              | +43,6                 |
| HC3         | 2,77                                      | 41.550                          | 8.224                           | 33.326                           | +07,6              | +74,2                 |

ĐC: Đối chứng (bón 0,04 kg/m<sup>2</sup> phân NPK); HC1: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi 1,5 kg/m<sup>2</sup>); HC2: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi 0,75 kg/m<sup>2</sup> + phân NPK 0,02 kg/m<sup>2</sup>); HC3: (bón phân hữu cơ bùn ao nuôi tôm 1 kg/m<sup>2</sup> + phân NPK 0,014 kg/m<sup>2</sup>)

Kết quả Bảng 7 cho thấy chi phí đầu tư các nghiệm thức khác nhau, dao động từ 7.640-8.224 đồng/m<sup>2</sup>, chi phí đầu tư thấp nhất là nghiệm thức đối chứng (ĐC) 7.640 đồng/m<sup>2</sup>, kể đến là nghiệm thức HC1, HC2 và HC3 lần lượt là 8.500 đồng/m<sup>2</sup>, 8.070 đồng/m<sup>2</sup> và 8.224 đồng/m<sup>2</sup>. Trong đó, nghiệm thức có chi phí đầu tư hợp lý nhất là nghiệm thức (HC3) sử dụng bón kết hợp 1 kg/m<sup>2</sup> phân hữu cơ + 0,014 kg/m<sup>2</sup> phân NPK, tuy mức đầu tư cao hơn so với nghiệm thức đối chứng khoảng 7,6%, nhưng lợi nhuận thu được cao hơn khoảng 74,2% so với nghiệm thức đối chứng, kể đến là nghiệm thức HC2 đầu tư cao hơn khoảng 4,04%, nhưng lợi nhuận cao hơn khoảng 43,6%.

Như vậy, nghiệm thức bón 1 kg/m<sup>2</sup> phân hữu cơ bùn ao nuôi tôm + 0,014 kg/m<sup>2</sup> phân NPK (16-16-8) có tổng lợi nhuận cao nhất khoảng 33.326 đồng/m<sup>2</sup>, đồng thời có chi phí đầu tư hợp lý nhất so với nghiệm đối chứng khi bón hoàn toàn phân NPK (16-16-8) với liều lượng 0,02 kg/m<sup>2</sup> và nghiệm thức bón hoàn toàn phân hữu cơ 1,5 kg/m<sup>2</sup>. Điều này cho thấy khi trồng rau cần bón kết hợp phân hữu cơ và phân hóa học để đạt được lợi nhuận cao hơn so với chỉ bón phân hóa học hay phân hữu cơ. Cải ngọt là loại rau ngắn ngày, dễ trồng, chăm sóc và quản lý đơn giản nên rất khả thi đối với quy mô nông hộ, góp phần nâng cao bữa ăn

hàng ngày cũng như việc đầu tư thương mại quy mô hộ gia đình.

## 5 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 5.1 Kết luận

Sau 5 tuần gieo trồng cải ngọt ở nghiệm thức bón kết hợp 1 kg/m<sup>2</sup> phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm thẻ và 0,014 kg/m<sup>2</sup> phân NPK (16-16-8) có trung bình chiều cao thân cây 21,53±0,23 cm, chiều dài lá 13,47±0,37 cm, chiều rộng lá 10,10±0,26 cm khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng bón 0,04 kg/m<sup>2</sup> phân NPK (16-16-8) với số liệu lần lượt là 18,93±0,98 cm, 11,57±0,72 cm và 8,27±0,24 cm, nhưng số lá thì khác biệt không có ý nghĩa.

Nghiệm thức (HC2, HC3) bón kết hợp phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm và phân NPK (16-16-8) cho năng suất cải ngọt là 2,29-2,86 kg/m<sup>2</sup> cao hơn nghiệm thức chỉ bón phân NPK (1,85 kg/m<sup>2</sup>) hoặc phân hữu cơ (1,88 kg/m<sup>2</sup>).

Sử dụng phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm kết hợp với phân NPK (16-16-8) trồng cải ngọt với liều lượng 1 kg/m<sup>2</sup> phân hữu cơ + 0,014 kg/m<sup>2</sup> phân NPK đạt được lợi nhuận cao nhất là 33.326 đồng/m<sup>2</sup>/vu, trong khi đó lợi nhuận của nghiệm thức chỉ bón phân NPK là 19.135 đồng/m<sup>2</sup>/vu và phân hữu cơ là 19.025 đồng/m<sup>2</sup>/vu.

### 5.2 Đề xuất

Khuyến khích hộ nuôi thâm canh tôm sử dụng phân hữu cơ bùn đáy ao trồng cải ngọt góp phần hạn chế ô nhiễm môi trường do bùn thải.

## LỜI CẢM Ạ

Nghiên cứu được thực hiện dưới sự tài trợ kinh phí của Trường Đại học Cần Thơ năm 2014-2015. Xin gửi lời cảm ơn chân thành đến cán bộ, giảng viên Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ cùng quý thầy cô đã hướng dẫn thực hiện nghiên cứu này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Thị Nga và Nguyễn Văn Đạt, 2014. Hiệu quả của phân hữu cơ bùn cống thu gom trồng thử nghiệm trên rau xà lách (*Lactuca sativa* Var. *capitata* L.) tại vùng ven thành phố Cần Thơ. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ. Số 33 (2014) trang 92-100.
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 Nghiên cứu lúa ĐBSCL, Thành phố Cần Thơ, Cần Thơ.

3. 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.
4. Lâm Tú Minh, Trần Văn Tuấn, Nguyễn Tuấn và Nguyễn Thúy Châu, 2003. Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật đơn chủng và đa chuẩn cho một số cây trồng. Hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc, Hà Nội.
5. Nguyễn Mỹ Hoa và Đặng Duy Minh, 2006. Khảo sát các đặc tính lý, hóa và sinh học đất vùng trồng rau chuyên canh xã Thân Cửu Nghĩa, huyện Châu Thành, tỉnh Tiền Giang. Tạp chí Khoa học đất 27/2006, trang 55-58.
6. Nguyễn Thị Thúy Tiên, 2010. Nghiên cứu sản xuất phân trùn từ bùn ao cá tra và phế phẩm nông nghiệp để phục vụ cho sản xuất rau sạch. Luận văn thạc sĩ, ngành sinh thái học, Đại học Cần Thơ, Cần Thơ (87).
7. Nguyễn Thị Yến và Lê Văn Tri, 2005. Nghiên cứu biến động dinh dưỡng đa lượng, vi lượng và dinh dưỡng hữu cơ dưới tác dụng của phân phức hợp hữu cơ vi sinh Fitohocmon trên đất trồng mía vùng nguyên liệu nhà máy đường Hòa Bình – Phần I: Biến động dinh dưỡng đa lượng. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Số 9, kỳ 1 tháng 5.
8. Nguyễn Văn Mạnh và Bùi Thị Nga, 2011. Đánh giá mức độ tích tụ và ô nhiễm bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm sú (*Penaeus monodon*). Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn 9/2011. Trang 73-79. ISSN: 0866-7020.
9. Nguyễn Văn Mạnh và Bùi Thị Nga, 2014. Đánh giá và biện pháp quản lý ô nhiễm bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm tại huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn 23/2014. Trang 91-98. ISSN: 1859-4581.
10. Nguyễn Xuân Thành và Nguyễn Sĩ Hiệp (2003). Hiệu quả của phân hữu cơ vi sinh đa chức năng bón cho cây trên đất phù sa sông Hồng. Tạp chí Khoa học đất ISSN 0868-3743, 2003, (18).

11. Phan Quốc Thăm, 2009. Ảnh hưởng của phân hữu cơ (compost) lục bình lên năng suất rau muống và cải thiện tính chất hóa học đất phèn ở Hòa An – Phụng Hiệp – Hậu Giang. Luận văn kỹ sư, ngành khoa học đất. Đại học Cần Thơ, Cần Thơ, (50), tr 39.
12. Trần Dương Xuân Vĩnh, 2009. Nghiên cứu quy trình xử lý bùn thải đáy ao nuôi cá tra thâm canh bằng trùn Peryonyx excavatus để sản xuất phân hữu cơ. Luận văn thạc sĩ Khoa học môi trường, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.
13. Trần Kim Tính, 2010. Nghiên cứu ảnh hưởng của phân hữu cơ trong cải thiện độ phì trong vùng đất thâm canh ba vụ lúa tại Cai Lậy, Tiền Giang. Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.
14. Trần Thị Ba, 2006. Giáo trình Kỹ thuật trồng rau. Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.
15. 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, Đại học Cần Thơ, Cần Thơ, (11), tr 335-344.