

## ẢNH HƯỞNG CỦA BÓN VÔI VÀ PHÂN HỮU CƠ VI SINH ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA GIỐNG DƯA HẦU TN522 TRÊN ĐẤT PHÈN TẠI TỈNH HẬU GIANG

Trần Ngọc Hữu, Lê Vĩnh Thúc\*, Nguyễn Quốc Khương, Võ Quang Minh

Trường Đại học Cần Thơ

\*Tác giả liên hệ: lvthuc@ctu.edu.vn

Nhận bài: 15/08/2020 Hoàn thành phản biện: 09/12/2020 Chấp nhận bài: 18/06/2021

### TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá ảnh hưởng của bón vôi và phân hữu cơ vi sinh đến sinh trưởng, năng suất và hiệu quả kinh tế của dưa hấu TN522 (*Citrullus lanatus*). Thí nghiệm được thực hiện trên đất phèn tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang, bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm bốn nghiệm thức (NT) và ba lần lặp lại. Trong đó, nghiệm thức đối chứng là bón phân theo nông dân (NT1), nghiệm thức NT2 bón bổ sung vôi 800 kg/ha, nghiệm thức NT3 bón bổ sung phân hữu cơ 2.000 kg/ha và nghiệm thức NT4 bón bổ sung vôi 800 kg/ha kết hợp với phân hữu cơ vi sinh 2.000 kg/ha. Kết quả cho thấy, bón bổ sung vôi kết hợp với phân hữu cơ vi sinh giúp tăng năng suất dưa hấu TN522 so với bón bổ sung vôi hoặc phân vi sinh hữu cơ riêng lẻ, làm tăng lợi nhuận theo thứ tự 13,8% so với bón phân theo nông dân không bổ sung vôi và phân hữu cơ vi sinh. Để làm tăng năng suất và lợi nhuận của dưa hấu trên đất phèn cần bón phân vô cơ có bổ sung 800 kg vôi kết hợp với 2.000 kg phân hữu cơ vi sinh/ha.

**Từ khóa:** Dưa hấu, Đất phèn, Phân hữu cơ vi sinh, Vôi

## EFFECTS OF LIME AND MICROBIAL ORGANIC FERTILIZER RATES ON GROWTH, YIELD AND ECONOMIC EFFICIENCY OF WATERMELON VARIETY TN522 ON ACID SULFATE SOIL IN HAU GIANG PROVINCE

Tran Ngoc Huu, Le Vinh Thuc\*, Nguyen Quoc Khuong, Vo Quang Minh

Can Tho University

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of supplementation of lime and microbial organic fertilizer on the growth, yield and economic efficiency of watermelon. The experiment was carried out on the acid sulfate soil in Phung Hiep district, Hau Giang province, arranged in a randomized complete block design with four treatments and three replicates, in which treatment NT1 was application of fertilizer according to farmers, without lime and microbial organic fertilizer, treatment NT2 was supplementation of 800 kg of lime/ha; treatment NT3 was supplementation of 2,000 kg of microbial organic fertilizer/ha; treatment NT4 was supplementation of 800 kg of lime in combination with 2,000 kg of microbial organic fertilizer/ha. The results showed that lime supplementation combined with microbial organic fertilizer increased the yield of watermelon compared to alone application of lime or microbial organic fertilizer, and the income was increased by 13.8%, compared to fertilizer application of farmer without supplementation of lime or microbial organic fertilizer. To increase yield and income of watermelon on acid sulfate soils, it is recommended that 800 kg of lime should be applied in combination with 2,000 kg of microbial organic fertilizer/ha.

**Keywords:** Acid sulfate soil, Lime, Microbial organic fertilizer, Watermelon

## 1. MỞ ĐẦU

Việc chuyển đổi sang trồng cây màu trên nền đất lúa kém hiệu quả đã đem lại hiệu quả kinh tế đáng kể cho nông dân (Nguyễn Duy Cần và cs., 2009). Tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang nông dân đã và đang chuyển đổi theo các mô hình này. Trong đó, dưa hấu là loại cây trồng được người dân ưu tiên lựa chọn (Cao Đức Tâm, 2018). Giống dưa hấu TN522 là giống dưa ngắn ngày, chống chịu sâu bệnh tốt và dễ dàng tiêu thụ tại Phụng Hiệp. Đất tại huyện Phụng Hiệp tỉnh Hậu Giang nằm trong vùng phèn trũng sông Hậu (Vo Tong Xuan và Matsui, 1998) với đặc tính đất phèn thường có pH thấp, và nhiều độc chất sắt ( $Fe^{2+}$ ), nhôm ( $Al^{3+}$ ) (Khuong và cs., 2017), gây ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất của cây trồng. Để khắc phục yếu tố bất lợi của đất phèn đến năng suất cây trồng có nhiều biện pháp được thực hiện như bón vôi, phân hữu cơ vi sinh, biện pháp thủy lợi, giống thích nghi được sắt, nhôm ở nồng độ cao và biện pháp thủy lợi (Panhwar và cs. 2016; Khuong và cs. 2018). Trong đó, việc bón bổ sung vôi và phân hữu cơ vi sinh là biện pháp tiềm năng trên đất phèn vì giúp tăng pH đất và giảm độc chất  $Fe^{2+}$ ,  $Al^{3+}$  (Panhwar và cs., 2016), tăng độ hữu dụng của đạm và lân trong đất (Fernández và Hoefl, 2009) giúp cải thiện sinh trưởng của cây trồng. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của bón vôi và phân hữu cơ vi sinh đến sinh trưởng, năng suất và hiệu quả kinh tế của dưa hấu TN522 trồng trên đất phèn tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang, từ đó xác định được nghiệm thức

bón vôi và phân hữu cơ vi sinh phù hợp nhất cho giống dưa hấu TN522.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

- Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 01 đến tháng 06 năm 2019 tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang. Giống dưa hấu TN522 có thời gian sinh trưởng 55 - 60 ngày, chống chịu sâu bệnh tốt, phiến lá to, dày, cứng, dạng quả tròn, màu sáng. Vôi bột sử dụng trong thí nghiệm là  $CaCO_3$  có  $\geq 64,73\%$  CaO. Phân hữu cơ vi sinh sử dụng có dạng bột chứa 23% hữu cơ, 1% N, 0,5%  $P_2O_5$ , 0,5%  $K_2O$ , axit humic 3%, độ ẩm 25%, màu đen.

- Nội dung nghiên cứu: nghiên cứu trên cây dưa hấu trồng tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang, có bổ sung vôi và phân hữu cơ được xem là cải tiến so với nông dân.

- Đặc tính đất thí nghiệm

Độ pH đất thí nghiệm được xác định từ 4,48, khoảng giá trị này được đánh giá ở mức chua theo thang đánh giá của Horneck và cs. (2011). Hàm lượng lân dễ tiêu được ghi nhận là 7,02 mg/kg được đánh giá ở mức thấp theo thang đánh giá của Marx và cs. (1999). Chất hữu cơ dao động từ 5,54% C được đánh giá ở mức trung bình theo thang đánh giá của Metson (1961). Khả năng trao đổi cation (CEC) được xác định là 20,57 cmol  $kg^{-1}$  cao hơn mức trung bình (Landon, 1984). Vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân được xác định khoảng  $2,54 \times 10^5$  và  $1,69 \times 10^5$  CFU/g. Sa cấu đất được xác định với thành phần sét, thịt, cát lần lượt là 74,2; 24,6 và 1,2% (Bảng 1) cho thấy đất được phân loại là đất sét.

**Bảng 1.** Chỉ tiêu hóa lý đất đầu vụ thí nghiệm

pH	EC (mS $cm^{-1}$ )	CEC (cmol $kg^{-1}$ )	CHC (%C)	$P_{dt}$ (mg $kg^{-1}$ )	Sa cấu (%)			Vi khuẩn hòa tan lân (CFU $g^{-1}$ )	Vi khuẩn cố định đạm (CFU $g^{-1}$ )
					Sét	Thịt	Cát		
4,48	0,56	20,57	5,54	7,02	74,2	24,6	1,2	$2,54 \times 10^5$	$1,69 \times 10^5$

## 2.2. Phương pháp

**Bố trí thí nghiệm:** Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm bốn nghiệm thức, ba lần lặp

lại, mỗi lặp lại là một lô có diện tích 500 m<sup>2</sup>. Các nghiệm thức thí nghiệm được trình bày trong Bảng 2. Nghiệm thức bón theo nông dân là nghiệm thức đối chứng (ĐC).

**Bảng 2.** Nghiệm thức thí nghiệm

Ký hiệu	Nghiệm thức/điển giải
Nghiệm thức 1	Bón phân theo công thức phân của nông dân là 257N-190P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -205K <sub>2</sub> O (kg/ha)
Nghiệm thức 2	Bón bổ sung vôi 800 kg/ha
Nghiệm thức 3	Bón bổ sung phân hữu cơ vi sinh 2.000 kg/ha
Nghiệm thức 4	Bón kết hợp vôi 800 kg/ha và phân hữu cơ vi sinh 2.000 kg/ha trên nền công thức phân hóa học là 223N-200P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -175K <sub>2</sub> O (kg/ha)

**Kỹ thuật canh tác:** Dưa hấu trồng cây cách cây 0,4 m, hàng cách hàng 3,0 m. Thí nghiệm được thực hiện đến 55 ngày sau trồng (NSG). Công thức phân hóa cho các nghiệm thức:

Công thức phân hóa học cho nghiệm thức 1 (NT1): 257 N - 190 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 205 K<sub>2</sub>O

Công thức phân hóa học cho nghiệm thức 2, 3, 4 (NT2, NT3, NT4): 223 N - 200 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 175 K<sub>2</sub>O

**Phân tích đất:** Mẫu đất đầu vụ thí nghiệm được thu ở độ sâu 0 - 20 cm ở tại 5 điểm theo đường chéo góc, trộn đều lại với nhau để lấy một mẫu đại diện 500 g. Phơi khô mẫu trong không khí rồi nghiền nhỏ qua rây 0,5 mm và 2,0 mm để phân tích các chỉ tiêu thành phần cơ giới, pH, EC, khả năng trao đổi cation (CEC), chất hữu cơ (CHC), lân dễ tiêu (P<sub>dt</sub>), sa cẩu, mật số vi khuẩn cố định đạm và vi khuẩn hòa tan lân.

**Phương pháp xác định các chỉ tiêu hóa lý trong đất:** Tất cả các phương pháp phân tích đặc tính đất trong nghiên cứu này được tổng hợp bởi Sparks và cs. (1996), được tóm tắt như sau: pH<sub>H2O</sub> hoặc pH<sub>KCl</sub> được trích tỷ lệ đất:nước (1:5) hoặc đất: KCl 1 M (1:5), đo bằng pH kế. Dung dịch trích pH bằng nước được sử dụng để đo EC bằng EC kế. P dễ tiêu được xác định bằng phương pháp trích đất với 0,1 N HCl + 0,03 N NH<sub>4</sub>F, tỉ lệ đất:nước là 1:7. Để xác định nhôm trao đổi, đất được trích bằng KCl 1 N, chuẩn độ với NaOH 0,01 N,

trích bằng BaCl<sub>2</sub> 0,1 M, chuẩn độ với EDTA 0,01 M. Đối với định lượng vi khuẩn được xác định theo phương pháp mật số tương đối. Thành phần cơ giới được xác định theo phương pháp ống hút Robinson.

**Các chỉ tiêu theo dõi:** Chiều dài dây (cm) được đo từ sát mặt đất đến chóp lá dài nhất tại thời điểm 20 NSG (thời điểm dây dưa bắt đầu phát triển chiều dài dây) và thu hoạch. Mỗi nghiệm thức đo 20 cây. Đường kính gốc thân (cm) được đo bằng thước kẹp chia vạch mm tại thời điểm 20 NSG và thu hoạch. Số lá (lá) được đếm trên cây/dây tại thời điểm 20 NSG và thu hoạch. Năng suất dưa hấu tính theo năng suất trái trên 24 m<sup>2</sup> và quy đổi thành tấn/ha. Chiều dài trái (cm) được đo từ cuống trái đến đầu trái tại thời điểm thu hoạch. Chiều rộng trái (cm) được đo ở vị trí lớn nhất giữa trái. Độ dày vỏ trái dưa hấu (mm) đo bằng thước kẹp chia vạch mm ở giữa trái. Độ Brix trái dưa hấu đo bằng khúc xạ kế tại vị trí đầu, giữa, cuối trái (tính giá trị trung bình). Lợi nhuận thuần = doanh thu - chi phí. Chi phí nguyên vật liệu (phân bón vô cơ, vôi, phân hữu cơ vi sinh và thuốc bảo vệ thực vật), công lao động, giá bán sản phẩm được tính theo thời giá năm 2019.

### 2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2017. Sử dụng phần mềm SPSS 16.0 phân tích phương sai, so sánh khác biệt trung bình giữa các nghiệm thức thí nghiệm.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Ảnh hưởng của bón vôi và phân hữu cơ vi sinh lên sinh trưởng dưa hấu

Kết quả Bảng 3 cho thấy, ở thời điểm 20 NSG và thu hoạch chiều dài dây dưa hấu khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ( $P<0,05$ ). Nghiệm thức bón kết hợp vôi và phân hữu cơ vi sinh có chiều dài dây lớn hơn so với chỉ bón bổ sung vôi hay phân hữu cơ vi sinh. Đường kính góc dưa hấu ở nghiệm thức bón phân theo nông dân và bón bổ sung vôi kết hợp phân hữu cơ vi sinh vào thời điểm 20 NSG không khác biệt nhau. Đến thời điểm thu

hoạch thì đường kính góc giữa bốn nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Đường kính ngọn giữa các nghiệm thức ở thời điểm 20 NSG và thời điểm thu hoạch khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Số lá dưa hấu của nghiệm thức bón bổ sung vôi kết hợp phân hữu cơ vi sinh vào thời điểm thu hoạch khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P<0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Kết quả này tương tự như trên số loại cây trồng khác như dưa leo (Trần Thị Thiêm và cs., 2019) và cây đậu phộng (Lê Vĩnh Thúc và Nguyễn Bảo Vệ, 2016) khi giảm phân đạm nhưng bổ sung phân hữu cơ. Có lẽ, phân hữu cơ giúp cho cây trồng hấp thu dinh dưỡng tốt hơn và cải thiện đặc tính vật lý đất (El-Shakweer và cs., 1998). Nhìn chung, bón bổ sung vôi kết hợp phân hữu cơ vi sinh làm tăng chiều dài dây và số lá dưa hấu.

**Bảng 3.** Đặc điểm sinh trưởng dưa hấu tại 20 ngày sau trồng và thu hoạch

Nghiệm thức	20 NSG				Thu hoạch			
	Dài dây (cm)	Đường kính (cm)		Số lá	Dài dây (cm)	Đường kính (cm)		Số lá
		Góc	Ngọn			Góc	Ngọn	
Bón phân theo nông dân	19,7 <sup>ab</sup>	1,10 <sup>a</sup>	0,47	3,67	210,0 <sup>ab</sup>	1,27	0,80	17,0 <sup>b</sup>
Bón vôi	15,0 <sup>c</sup>	0,80 <sup>c</sup>	0,37	2,67	190,7 <sup>c</sup>	1,20	0,67	15,0 <sup>c</sup>
Bón phân hữu cơ vi sinh	17,7 <sup>bc</sup>	0,93 <sup>bc</sup>	0,40	3,33	208,3 <sup>bc</sup>	1,20	0,77	17,0 <sup>b</sup>
Vôi + Phân hữu cơ vi sinh	21,7 <sup>a</sup>	0,97 <sup>ab</sup>	0,40	0,33	221,3 <sup>a</sup>	1,27	0,73	19,0 <sup>a</sup>
Mức ý nghĩa	**	*	ns	ns	*	ns	ns	*
CV (%)	7,5	8,4	21,6	18,5	4,2	7,2	18,5	5,1

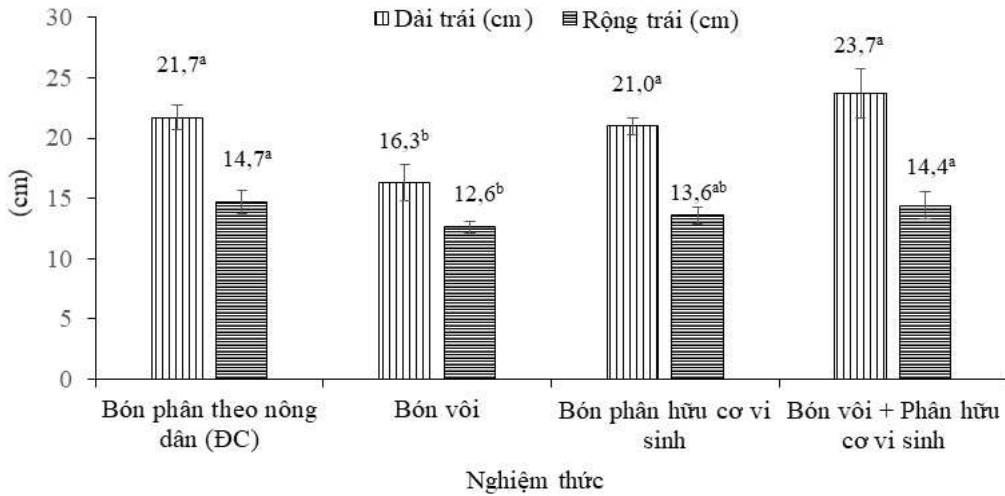
\*: mức ý nghĩa 5%; \*\*: mức ý nghĩa 1%; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Trong cùng một cột, những số có chữ khác nhau theo sau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê qua kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5%

### 3.2. Ảnh hưởng của bón vôi và phân hữu cơ vi sinh lên thành phần năng suất và năng suất

Kết quả Hình 1 cho thấy, chiều dài và chiều rộng trái dưa hấu ở bốn nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P<0,05$ ). Ba nghiệm thức chỉ bón bổ sung phân hữu cơ vi sinh, bón vôi kết hợp phân

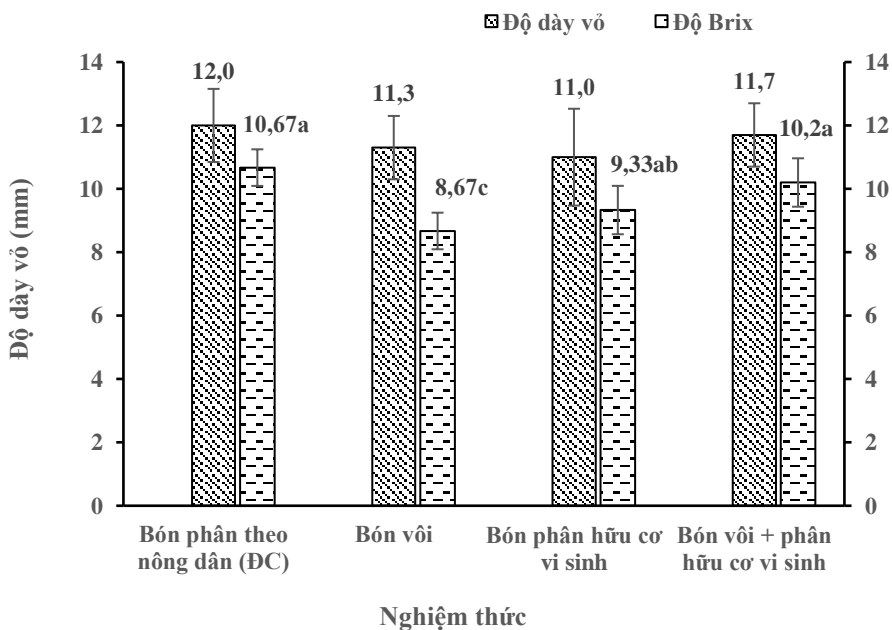
hữu cơ vi sinh và bón phân theo nông dân có chiều dài và chiều rộng trái khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, hai nghiệm thức bón vôi kết hợp phân hữu cơ vi sinh và bón phân theo nông dân có chiều dài, chiều rộng cao hơn, khác biệt có ý nghĩa thống kê với nghiệm thức chỉ bón bổ sung vôi.



**Hình 1.** Dài trái và rộng trái dưa hấu ở các nghiệm thức khác nhau

Kết quả Hình 2 cho thấy độ dày vỏ dưa hấu ở các nghiệm thức bón phân theo nông dân và theo thí nghiệm không có khác biệt ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, độ Brix thịt trái dưa hấu ở bốn nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ). Ba nghiệm thức chỉ bón bổ sung phân hữu cơ vi sinh, bón vôi kết hợp phân hữu cơ vi

sinh và bón phân theo nông dân có Brix trái khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, ở nghiệm thức chỉ bón bổ sung vôi có độ Brix thấp nhất và khác biệt ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức của nông dân và nghiệm thức bổ sung cả vôi và phân hữu cơ vi sinh.



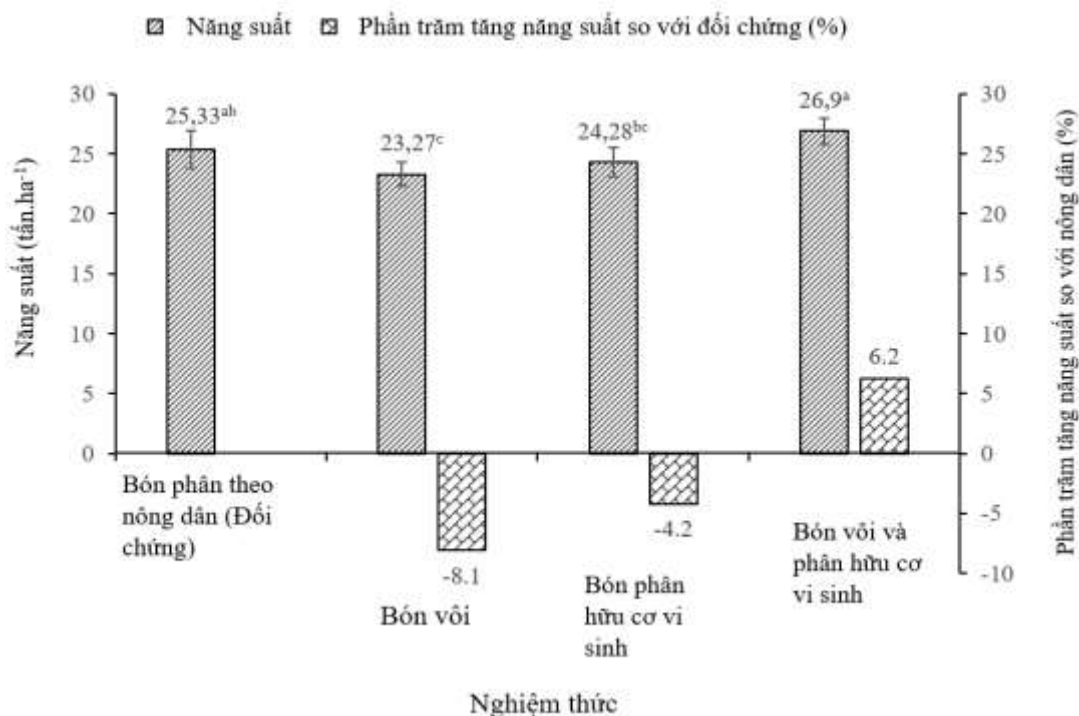
**Hình 2.** Dày vỏ trái và độ Brix thịt trái ở các nghiệm thức khác nhau

Năng suất ở nghiệm thức bón bổ sung vôi thấp hơn so với năng suất dưa trên nghiệm thức của nông dân. Có lẽ, do

lượng dinh dưỡng vô cơ thấp nên dẫn đến năng suất thấp, ngoài ra do đất có độ chua ít nên tác dụng có bón vôi chưa thể hiện rõ

ràng. Nghiệm thức bón bổ sung vôi kết hợp phân hữu cơ vi sinh cho năng suất dưa hấu là 26,90 tấn/ha cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) với nghiệm thức chỉ bón bổ sung vôi (23,27 tấn/ha) hay phân hữu cơ vi sinh (24,28 tấn/ha) (Hình 3). Kết quả nghiên cứu của Lê Văn Dũng và cs. (2018) cho thấy kết hợp bón bổ sung vôi và phân hữu cơ trên đất phèn mặn năng

suất lúa tăng. Theo tác giả khi bón như vậy sẽ làm giảm độc chất trong đất không làm ảnh hưởng đến sự phát triển của cây. Theo Hue và Mai (2002), việc bón kết hợp vôi và phân hữu cơ vi sinh trên đất có pH thấp (4,4) đã giúp giảm Mn trong đất, tăng pH đất (5,7), từ đó tăng sinh trưởng và năng suất dưa hấu trồng tại Hawaii.



**Hình 3.** Năng suất dưa hấu ở các nghiệm thức thí nghiệm

### 3.3. Hiệu quả kinh tế của dưa hấu

Trên thí nghiệm dưa hấu lợi nhuận thuần của nghiệm thức bón bổ sung vôi và phân hữu cơ cao hơn 5.184.783 đồng/ha so với nghiệm thức bón phân theo nông dân và tỷ lệ lợi nhuận thuần cao hơn (13,8%) so với cách bón phân theo nông dân (Bảng 4). Mặc dù việc bón bổ sung vôi kết hợp phân hữu cơ vi sinh làm tăng chi phí phân

(vôi, hữu cơ vi sinh), thuốc bảo vệ thực vật so với bón phân theo nông dân, tuy nhiên, do đạt được năng suất cao nên cho lợi nhuận thuần cao. Kết quả nghiên cứu trồng dưa hấu trên đất phèn có bổ sung phân hữu cơ vi sinh tại huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang của Lê Hồng Việt và cs. (2018) cũng đạt kết quả tương tự, với lợi nhuận 40,983 triệu đồng/ha.

**Bảng 4.** Hiệu quả kinh tế của dưa hấu TN522 trồng trên đất phèn có bón bổ sung vôi và phân hữu cơ vi sinh tại Phụng Hiệp, Hậu Giang

Thông số	Đơn vị	Bón bổ sung vôi và phân hữu cơ vi sinh	Bón phân theo nông dân
Năng suất trái	Tấn/ha	26,9	25,3
Khác biệt về năng suất	Tấn/ha	1,6	0
Tỷ lệ	%	6,32	0
Tổng tiền phân, thuốc	Đồng/ha	20.432.319	17.617.101
Khác biệt về tiền phân, thuốc	Đồng/ha	2.815.217	0
Tỷ lệ	%	16,0	0
Chi phí NVL và công lao động	Đồng/ha	71.300.000	71.300.000
Tổng thu	Đồng/ha	134.500.000	126.500.000
Tổng chi	Đồng/ha	91.732.319	88.917.101
Lợi nhuận thuần	Đồng/ha	42.767.681	37.582.899
Khác biệt về lợi nhuận thuần	Đồng/ha	5.184.783	0
Tỷ lệ	%	13,8	0

Giá bán dưa hấu: 5.000 đồng/kg; NVL: Nguyên vật liệu

#### 4. KẾT LUẬN

Bón phân cho dưa hấu với công thức 223N-200P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-175K<sub>2</sub>O (kg/ha) có bổ sung vôi (800 kg/ha) kết hợp với phân hữu cơ vi sinh (2.000 kg/ha) giúp tăng chiều dài dây, số lá, dài trái, rộng trái, độ Brix và năng suất dưa hấu so với chỉ bón bổ sung vôi. Bón bổ sung vôi kết hợp với phân hữu cơ vi sinh làm tăng năng suất dưa hấu và tăng lợi nhuận thuần là 13,8% so với bón phân theo nông dân cho dưa hấu 257N-190P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-205K<sub>2</sub>O (kg/ha).

#### LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được tài trợ bởi Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ chính phủ Nhật Bản.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

##### 1. Tài liệu tiếng Việt

- Cao Đức Tâm. (2018). *Giải pháp nâng cao hiệu quả sản xuất dưa hấu của nông hộ tại huyện Phụng Hiệp tỉnh Hậu Giang*. Luận văn thạc sĩ quản lý kinh tế, Trường Đại học Trà Vinh.
- Lê Hồng Việt, Vũ Văn Long, Thị Tú Linh, Đỗ Bá Tân và Châu Minh Khôi. (2018). Ảnh hưởng của luân canh lúa-dưa hấu đến độ hữu dụng của đạm, lân trong đất và năng suất lúa trên nền đất phèn tại tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 54 (Số chuyên đề: Nông nghiệp): 235 - 240.

Lê Văn Dũng, Tất Anh Thư, Nguyễn Duy Linh và Võ Thị桂. (2018). Cải thiện đặc tính bất lợi của đất phèn nhiễm mặn và năng suất lúa qua sử dụng phân hữu cơ và vôi trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 54 (Số chuyên đề: Nông nghiệp): 65 - 74.

Lê Vĩnh Thúc và Nguyễn Bảo Vệ. (2016). Ảnh hưởng của phân hữu cơ và vô cơ lên đặc tính đất và năng suất đậu phộng (*Arachis hypogaea* L.). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 43b, 8 - 17.

Nguyễn Duy Cần, Trần Hữu Phúc và Nguyễn Văn Khang. (2009). Đánh giá hiệu quả kinh tế của các mô hình canh tác trên vùng đất lúa vùng ngọt hóa Gò Công-Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 346 - 355.

Trần Thị Thiêm, Phạm Văn Cường, Trần Thị Minh Hằng, Bùi Ngọc Tấn, Hà Thị Quỳnh. (2019). Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ vi sinh bón thay thế phân vô cơ đến sinh trưởng và năng suất cà chua và dưa chuột. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 17(11), 901 - 908.

##### 2. Tài liệu tiếng nước ngoài

- El -Shakweer, M., H., A., El -Sayad, E., A., Ewees, M. S. A. (1998). Soil and plant analysis as a guide for interpretation of the improvement efficiency of organic conditioners added to different soils in Egypt. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 29(11 - 14), 2067 - 2088.
- Fernández, F.,G., and Hoef, R.G. (2009). Managing soil pH and crop nutrients. *Illinois agronomy handbook*, 24, 91 - 112.

- Horneck, D. A., Sullivan, D. M., Owen, J. S., Hart, J. M. (2011). Soil test interpretation guide. *EC 1478. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service*. Pp:1 - 12.
- Hue, N. V., & Mai, Y. (2002). Manganese toxicity in watermelon as affected by lime and compost amended to a Hawaiian acid Oxisol. *HortScience*, 37(4), 656 - 661.
- Khuong, N. Q., Kantachote, D., Onthong, J., & Sukhoom, A. (2017). The potential of acid-resistant purple nonsulfur bacteria isolated from acid sulfate soils for reducing toxicity of  $Al^{3+}$  and  $Fe^{2+}$  using biosorption for agricultural application. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 12, 329 - 340.
- Khuong, N. Q., Kantachote, D., Onthong, J., Xuan, L. N. T., & Sukhoom, A. (2018). Enhancement of rice growth and yield in actual acid sulfate soils by potent acid-resistant *Rhodopseudomonas palustris* strains for producing safe rice. *Plant and Soil*, 429(1-2), 483 - 501.
- Landon, J.R. (1984). *Booker Tropical Soil Manual*. Longman Inc.: New York
- Marx, E.,S., Hart, J., & Steven, R.G. (1999). Soil test interpretation guide. EC1478. *Oregon state university extension service*. Retrieved March 12, 2020, from <https://catalog.extension.oregonstate.edu/ec1478>.
- Metson, A., J. (1961). *Methods of chemical analysis of soil survey samples*. Govt. Printers, Wellington, New Zealand.
- Panhwar, Q. A., Naher, U. A., Shamshuddin J., Radziah O., & Hakeem K. R. (2016). Management of acid sulfate soils for sustainable rice cultivation in Malaysia. *In Soil Science: Agricultural and Environmental Prospectives* (pp. 91 - 104). Springer, Cham.
- Sparks, D. L., Page, A. L., Helmke, P. A., Loeppert, R. H., Soltanpour, P. N., Tabatabai, M. A., Johnston, C. T., & Sumner, M. E. (1996). *Methods of soil analysis*. Part 3-Chemical methods. SSSA Book Ser. 5.3. SSSA, ASA, Madison, WI.
- Vo Tong Xuan & Matsui, S. (1998). *Development of farming systems in the Mekong Delta*: JIRCAS, CTU, CLRRI, Vietnam.