

ẢNH HƯỞNG DÀI HẠN CỦA PHÂN HỮU CƠ TRONG CẢI THIỆN ĐỘ PHÌ NHIÊU ĐẤT VÀ NĂNG SUẤT TRÁI CHÔM CHÔM (*NEPHELIUM LAPPACEUM* L.) TẠI CHỢ LÁCH - BẾN TRE

Võ Văn Bình¹, Võ Thị Gương¹, Hồ Văn Thiệt¹ và Lê Văn Hòa¹

¹ Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 26/9/2014

Ngày chấp nhận: 07/11/2014

Title:

Long term effects of organic fertilizers in improvement of soil fertility and fruit yield of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) orchard at Cho Lach - Ben Tre

Từ khóa:

Bón phân hữu cơ, độ phì nhiêu đất liếp vườn, năng suất trái chôm chôm, phân vô cơ

Keywords:

Organic compost amendment, soil fertility, rambutan fruit yield, inorganic fertilizer

ABSTRACT

Application of inorganic fertilizers with high dose and unbalances has led to the decline of soil fertility in-terms of physicochemical, biological properties of fruit orchards. The objective of this experiment was to determine the long-term effect of organic compost amendment in improving soil properties and fruit yield. The experiment was conducted in six crops of rambutan with three different composts including sugarcane filter mud, biogas sludge and vermi-compost. Compost was amended at a rate of 18 kg.plant⁻¹ combined with a low dose of inorganic fertilizers in comparison with farmer's practice. The results showed that application of three kinds of compost with low and balanced nutrients of inorganic fertilizers resulted in significant increase of soil pH, soil organic matter content, soil available nitrogen and phosphorus, exchangeable K and calcium, base saturation percentage, soil structure stability, bulk density, soil respiration in comparison to farmers' practice ($p < 0.05$). From the third crops after organic amendment, fruit yield was significantly increased, 60 – 136% compared with those in farmers' practice. Fruit weight was higher by measuring the number of fruit per kg in treatments supplied with biogas sludge and sugarcane filter mud. The results need to be recommended to farmers for using compost and reducing inorganic fertilizers to improve soil fertility and to enhance rambutan fruit yield and to increase income for farmers.

TÓM TẮT

Sử dụng phân bón vô cơ với lượng cao, không cân đối đưa đến sự suy giảm về mặt hóa lý, sinh học đất liếp vườn cây ăn trái. Mục tiêu của đề tài nghiên cứu nhằm đánh giá hiệu quả dài hạn của các dạng phân hữu cơ trong cải thiện đặc tính đất liếp vườn và năng suất trái chôm chôm. Thí nghiệm được thực hiện qua 6 vụ canh tác với 3 loại phân hữu cơ gồm bã bùn mía, cặn hầm ủ biogas, phân trùn quế với lượng 18 kg.cây⁻¹ kết hợp với lượng phân vô cơ theo khuyến cáo so với lượng phân bón vô cơ như nông dân. Kết quả phân tích đất sau 6 vụ bón phân hữu cơ cho thấy pH đất, chất hữu cơ, đạm (N) hữu dụng, lân (P) hữu dụng, kali (K) trao đổi, canxi (Ca) trao đổi, phân trăm baze bão hòa trong đất, độ bền cấu trúc đất, hô hấp đất được cải thiện tốt, khác biệt có ý nghĩa ($P < 0,05$) so với nghiệm thức đối chứng. Sau 6 vụ bón phân hữu cơ kết hợp bã bùn mía, cặn hầm ủ biogas và phân trùn quế, năng suất trái tăng 60 – 136% so với nghiệm thức chỉ sử dụng phân vô cơ như nông dân. Trọng lượng trái, số trái.kg⁻¹ được cải thiện hiệu quả nhất ở nghiệm thức bón phân bã bùn mía và cặn hầm ủ biogas. Kết quả nghiên cứu cần thiết được khuyến cáo giảm phân vô cơ, bón phân hữu cơ nhằm giúp tăng cường độ phì nhiêu đất liếp vườn chôm chôm và tăng thu nhập cho nông dân.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc sử dụng phân bón vô cơ với lượng cao, mất cân đối đưa đến suy giảm độ phì nhiêu đất và giảm hoạt động của vi sinh vật đất (Rayner *et al.*, 1996). Đất liếp vườn cây ăn trái có thời gian liếp lâu năm đưa đến suy giảm độ phì nhiêu về hoá, lý và sinh học đất (Võ Thị Gương và *ctv.*, 2010). Phế phẩm thực vật, phân hữu cơ ủ hoai bón vào đất giúp cải thiện sự bạc màu đất và giúp cải thiện năng suất cây trồng (Võ Thị Gương và *ctv.*, 2010; McGeehan, 2012; Dương Minh Viễn và *ctv.*, 2011; Ngô Thị Hồng Liên và Võ Thị Gương, 2007). Nguyên nhân chính của suy thoái đất là sự nén dẽ, xói mòn đất, mất chất hữu cơ, mặn hóa, suy kiệt dinh dưỡng và ô nhiễm đất (Oldeman, 1994; Syers, 1997; Fageria, 2012). Biện pháp cải thiện suy thoái đất ở tầng mặt và tầng đất bên dưới cần có thời gian lâu dài (Dexter and Zoebisch, 2005; Pham Van Quang and Vo Thi Guong, 2011; Pham Van Quang *et al.*, 2012). Thêm vào đó, tập quán sử dụng phân bón của nông dân thường sử dụng phân N vô cơ cao trong khi phân P, K, vôi, vi lượng và hữu cơ rất ít.

Hàm lượng chất hữu cơ trong đất liếp vườn cây ăn trái một số tỉnh ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là khá thấp, có nơi chỉ khoảng từ 1,6 – 2,8%, đất nghèo dinh dưỡng, bị nén dẽ, độ bền cấu trúc đất kém, hoạt động của vi sinh vật trong đất rất thấp, đưa đến tiến trình chuyển hóa dinh dưỡng trong đất thấp (Võ Thị Gương và *ctv.*, 2010; Pham Van Quang and Vo Thi Guong, 2011; Pham Van Quang *et al.*, 2012). Đất liếp vườn có thời gian liếp lâu năm làm suy giảm về phì nhiêu đất, giảm hoạt động của vi sinh vật đất (Rayner *et al.*, 1996; Võ Thị Gương và *ctv.*, 2010). Chất hữu cơ đóng vai trò quan trọng trong cải thiện các tính chất vật lý đất, hóa học, sinh học và đồng thời giúp duy trì tính ổn định của năng suất (Revees, 1997; Võ Thị Gương, 2010; Châu Minh Khôi và *ctv.*, 2012; Fageria, 2012) và là một trong những chỉ tiêu để đánh giá mức độ bền vững của đất (Chenu *et al.*, 2000; McGeehan, 2012). Vì thế, mục tiêu nghiên cứu của đề tài nhằm đánh giá dài hạn ảnh hưởng của các dạng phân hữu cơ trong cải thiện một số tính chất hóa, lý đất liếp vườn và năng suất trái chôm chôm tại huyện Chợ Lách, tỉnh Bến Tre.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trên vườn của nông dân tại xã Phú Phụng, huyện Chợ Lách, tỉnh Bến Tre. Vườn trồng chuyên canh cây chôm chôm (*Nephelium lappaceum* L.) có độ tuổi liếp là 17 năm, tuổi cây 15 năm và đất thuộc nhóm đất Endo Protho Thionic Gleysol (Theo hệ thống phân loại FAO-UNESCO). Thí nghiệm được thực hiện trong 1 vụ thuộc chương trình SANSED, đề tài nghiên cứu được thực hiện tiếp 5 vụ bón phân hữu cơ. Như vậy, kết quả thí nghiệm trình bày năng suất qua 6 vụ bón phân hữu cơ vào đất liếp vườn chôm chôm.

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên, 4 nghiệm thức và 3 lần lặp lại. Mỗi nghiệm thức có 2 cây trên diện tích là 30 m² và 3 lần lặp lại với lượng phân N-P-K bón theo khuyến cáo (Diczbalis, 2002; Võ Thị Gương và *ctv.*, 2009) với lượng 1,5 kg N + 1,0 kg P₂O₅ + 1,7 kg K₂O/cây. Lượng phân bón này được bón trên các nghiệm thức 2, 3, 4 và được chia làm 4 lần bón, 3 tháng/lần. Lượng vôi nền 7,5 kg.cây⁻¹ và phân hữu cơ ẩm độ 30% với lượng 18 kg.cây⁻¹ tương đương lượng phân hữu cơ 12 tấn.ha⁻¹. Phân hữu cơ được bón tập trung một lần ngay sau cuối vụ thu hoạch trái. Các dạng phân hữu cơ đều được tưới nấm *Trichoderma*.

Các nghiệm thức bố trí cụ thể như sau:

- NT1: bón theo nông dân (2,2 kg N, 1,5 kg P₂O₅ và 0,3 kg K₂O).cây⁻¹.
- NT2: bón bã bùn mía 18 kg.cây⁻¹ + phân vô cơ theo khuyến cáo.
- NT3: bón cặn hầm ủ biogas 18 kg.cây⁻¹ + phân vô cơ theo khuyến cáo.
- NT4: bón phân trùn 18 kg.cây⁻¹ + phân vô cơ theo khuyến cáo.

Đặc tính đất trước khi bố trí thí nghiệm ở vụ thứ nhất có pH đất 3,37; chất hữu cơ 26,6 g C.kg⁻¹; N hữu dụng 24,6 mg.kg⁻¹; P hữu dụng 149 mg.kg⁻¹; K trao đổi 0,11 cmol.kg⁻¹; Ca trao đổi 2,66 cmol.kg⁻¹; phần trăm base bão hòa 24,1 %.

Bảng 1: Hàm lượng dinh dưỡng của phân hữu cơ sử dụng trong thí nghiệm

Hàm lượng dinh dưỡng	N	P	K (%)	Ca	Mg	C
Bã bùn mía	1,90	2,50	0,34	0,35	0,27	29,8
Cặn hầm ủ biogas	1,45	0,55	0,36	0,06	0,27	37,0
Phân trùn quế	0,60	0,21	0,81	0,003	0,34	5,4

Chỉ tiêu theo dõi: mẫu đất được thu vào ba thời điểm sau khi bón phân hữu cơ là vào 3, 6 và 12 tháng để phân tích các chỉ tiêu: pH đất, chất hữu cơ, N hữu dụng, P hữu dụng, K trao đổi, Ca trao đổi, độ bền cấu trúc đất, hô hấp vi sinh vật đất. Số liệu phân tích đất ở vụ thứ 4, 5 và 6 trong luận án chưa công bố.

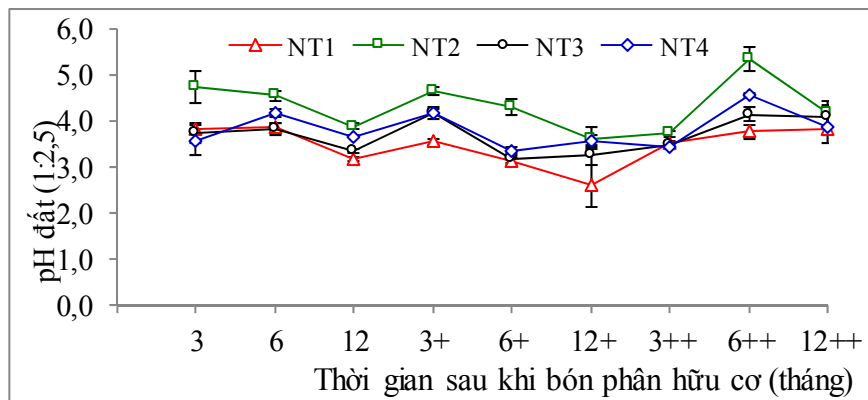
pH đất: trích bằng nước cất, tỷ lệ ly trích 1:2,5 (đất:nước). Đạm hữu dụng (N-NH₄ và N-NO₃): theo phương pháp của Gianello và Bremner (1986). Lân dễ tiêu trong đất: dung dịch trích sodium hydrogen carbonate (theo phương pháp Olsen, 1954). Chất hữu cơ trong đất: được xác định theo phương pháp Walkley- Black. Kali và canxi trao đổi trong đất: được đo ở dung dịch trích mẫu đất với BaCl₂ 0,1 M không đệm trên máy hấp thụ nguyên tử. Hô hấp đất: dựa theo phương pháp của (Anderson, 1982). Phương pháp phân tích độ bền cấu trúc đất: được xác định bằng phương pháp rây khô và rây ướt (Leenheer and Boodt, 1982). Ghi nhận năng suất: cân trọng lượng trái của mỗi cây trong mỗi lần thu hoạch. Số liệu thí nghiệm thu thập được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel, được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, phân tích ANOVA và phép thử LSD (0,05) bằng phần mềm thống kê MSTAT-C so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức trong thí nghiệm.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện pH đất

Kết quả trình bày ở Hình 1 cho thấy pH đất có khuynh hướng tăng và biến động theo thời gian sau ba năm bón phân hữu cơ so với pH đất đầu vụ chỉ đạt khoảng 3,3, đất có pH thấp theo thang đánh giá của Brady (1990).

Sau ba năm bón phân hữu cơ pH đất được cải thiện có ý nghĩa ($p < 0,05$). Ở thời điểm 6 tháng đến 1 năm sau bón hữu cơ, pH đất đạt 4,2-4,5, so với nghiệm thức chỉ bón phân vô cơ, pH đất 3,2. Ở chu kỳ bón phân hữu cơ vào năm thứ ba, sau 3 tháng pH đất cũng được cải thiện ở các nghiệm thức bón phân hữu cơ có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với nghiệm thức chỉ sử dụng phân vô cơ. Ở thời điểm 6 tháng sau bón phân hữu cơ, pH đất có khuynh hướng gia tăng ở tất cả các nghiệm thức, pH đất đạt 4,2-5,3. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đây (Bulluck *et al.*, 2002; Diczbalis, 2002; Võ Thị Gương *và ctv.*, 2010), việc cung cấp phân hữu cơ trong thời gian đầu chưa có hiệu quả cao trong cải thiện pH đất. Theo Paull và Duarte (2012) cây chôm chôm có thể phát triển tốt trên nhiều vùng đất khác nhau, nhưng pH đất thích hợp từ 5 – 6,5. Dù tất cả các nghiệm thức đều được bón vôi, 7,5 kg.cây⁻¹, pH đất vẫn còn thấp. Bón phân hữu cơ các dạng giúp pH đất cải thiện tốt hơn so với chỉ bón phân vô cơ.



Hình 1: Hiệu quả của phân hữu cơ đến pH đất trên vườn chôm chôm

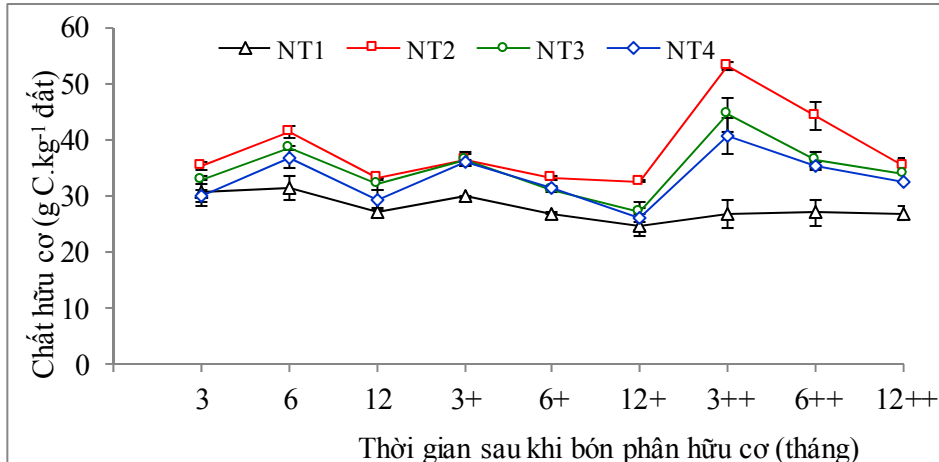
Ghi chú: +, bón phân hữu cơ chu kỳ 2; ++, bón phân hữu cơ chu kỳ 3

- NT1: bón theo nông dân (2,2 kg N, 1,5 kg P₂O₅ và 0,3 kg K₂O).cây⁻¹
- NT2: bón bã bùn mía 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹
- NT3: bón cặn hầm ủ biogas 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹
- NT4: bón phân trùn quế 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹

3.2 Hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện chất hữu cơ trong đất

Hàm lượng chất hữu cơ trong đất đầu vụ vào vụ canh tác đầu tiên (26,6 g C.kg⁻¹) thuộc mức trung bình so với thang đánh giá của Chiurin (1972). Sau

ba tháng bón phân hữu cơ ở vụ đầu tiên, hàm lượng chất hữu cơ trong đất ở các nghiệm thức bón phân hữu cơ được cải thiện đạt mức khá (30 – 35,2 g C.kg⁻¹ đất) và cao nhất ở nghiệm thức bón phân bã bùn mía đã được ủ hoai, khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$), được trình bày ở Hình 2.



Hình 2: Hàm lượng chất hữu cơ trong đất vườn chôm chôm

Ghi chú: +, bón phân hữu cơ chu kỳ 2; ++, bón phân hữu cơ chu kỳ 3

- NT1: bón theo nông dân (2,2 kg N, 1,5 kg P₂O₅ và 0,3 kg K₂O).cây⁻¹

- NT2: bón bã bùn mía 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹

- NT3: bón cặn hầm ủ biogas 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹

- NT4: bón phân trùn quế 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹

Thời điểm 6 tháng đến 1 năm hàm lượng chất hữu cơ trong đất có xu hướng gia tăng ở tất cả các nghiệm thức có bón phân hữu cơ và cao nhất vẫn là nghiệm thức bón bã bùn mía, chất hữu cơ trong đất đạt mức khá (41,4 g C.kg⁻¹) có khác biệt ý nghĩa ($p < 0,05$) so với nghiệm thức chỉ bón phân vô cơ theo tập quán của nông dân. Sau ba năm bón phân hữu cơ thì hàm lượng chất hữu cơ trong đất được tích lũy đạt khá đến giàu (41 – 53,2 g C.kg⁻¹), khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với nghiệm thức chỉ bón phân vô cơ đạt (26,7 g C.kg⁻¹). Kết quả nghiên cứu của Leu (2005) và Monaco *et al.* (2008) cho thấy trên vườn cây ăn trái thì chất hữu cơ tăng cao khi sử dụng phân hữu cơ liên tục trong 11 năm.

3.3 Hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện đạm hữu dụng trong đất

Kết quả trình bày ở Bảng 2 cho thấy, theo thời gian, N hữu dụng trong đất tăng so với hàm lượng N trong đất đầu vụ. Sau 6 tháng bón phân hữu cơ cả ba chu kỳ bón phân, hàm lượng đạm hữu dụng trong đất ở các nghiệm thức bón phân hữu cơ đều cao hơn so với nghiệm thức bón phân vô cơ với lượng cao (2,2 kg N.cây⁻¹.năm⁻¹). Cao nhất là nghiệm thức bón phân bã bùn mía kết hợp với lượng vô cơ theo khuyến cáo. Có thể giai đoạn này sự khoáng hóa N cao nhất đưa đến tăng lượng N hữu dụng trong đất. Theo Goyal *et al.* (1999) và Monaco *et al.* (2008) chất hữu cơ được phân hủy, phóng thích đạm hữu dụng cao cho cây trồng.

Bảng 2: Hàm lượng đạm hữu dụng (mg.kg⁻¹ đất) trong đất vườn chôm chôm

Nghiem thức	Thời gian sau bón phân hữu cơ (tháng)								
	3	6	12	3+	6+	12+	3++	6++	12++
NT1	149,67 ^a	226,57 ^d	101,61 ^a	87,47 ^a	215,45 ^d	126,87 ^a	136,00 ^a	225,63 ^c	138,34 ^a
NT2	95,33 ^d	378,53 ^a	92,73 ^a	51,17 ^b	365,19 ^a	125,67 ^a	115,97 ^b	324,93 ^a	95,41 ^b
NT3	125,50 ^b	338,95 ^b	91,95 ^a	42,85 ^b	326,33 ^b	130,45 ^a	106,21 ^{bc}	227,34 ^c	86,83 ^b
NT4	119,08 ^c	274,08 ^c	81,49 ^a	52,10 ^b	250,94 ^c	126,95 ^a	87,45 ^c	264,72 ^b	86,22 ^b
CV(%)	2,61	4,18	15,77	16,76	4,12	9,45	8,67	3,43	14,62
LSD(5%)	6,38	25,44	28,97	19,61	23,82	24,06	19,30	17,89	29,70

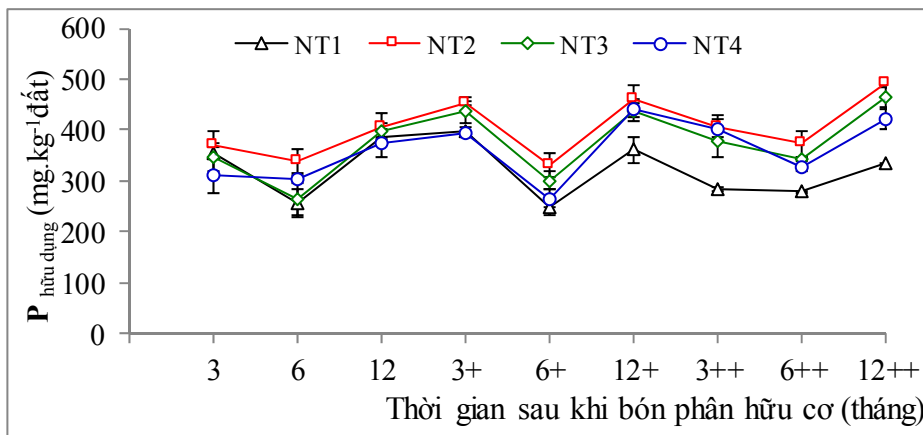
Ghi chú: +, bón phân hữu cơ chu kỳ 2; ++, bón phân hữu cơ chu kỳ 3. Trong cùng một cột các số có chữ số theo sau giống nhau khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử LSD

- NT1: bón theo nông dân (2,2 kg N, 1,5 kg P₂O₅ và 0,3 kg K₂O).cây⁻¹
- NT2: bón bã bùn mía 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹
- NT3: bón cặn hầm ủ biogas 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹
- NT4: bón phân trùn quế 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹

3.4 Hiệu quả của phân hữu cơ trong tăng lân hữu dụng trong đất

Kết quả trình bày ở Hình 3 cho thấy, đất đầu vụ có hàm lượng lân hữu dụng trong đất cao (149 mg.kg⁻¹ đất), thuộc nhóm giàu P theo thang đánh giá lân hữu dụng của Olsen (1954). Hàm lượng lân hữu dụng trong đất tăng cao khi bón phân hữu cơ. Kết quả thí nghiệm cho thấy, sau 3 tháng của năm đầu tiên bón phân hữu cơ, hàm

lượng lân hữu dụng trong đất ở nghiệm thức bón phân bã bùn mía đạt (371,8 mg.kg⁻¹ đất) cao có khác biệt ý nghĩa (*p* < 0,05) so với nghiệm thức chỉ bón phân vô cơ. Theo thời gian bón phân đến năm thứ 3, bón các dạng phân hữu cơ đều giúp tăng hàm lượng lân trong đất có ý nghĩa. Theo Brady và Weil (1996) thì sự tích lũy lân trong đất qua nhiều năm từ phân bón đưa đến bão hòa khả năng cố định lân trong đất, do đó lượng lân hữu dụng rất cao.



Hình 3: Hàm lượng lân hữu dụng trong đất vườn chôm chôm

- Ghi chú: +, bón phân hữu cơ chu kỳ 2; ++, bón phân hữu cơ chu kỳ 3
- NT1: bón theo nông dân (2,2 kg N, 1,5 kg P₂O₅ và 0,3 kg K₂O).cây⁻¹
 - NT2: bón bã bùn mía 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹
 - NT3: bón cặn hầm ủ biogas 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹
 - NT4: bón phân trùn quế 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹

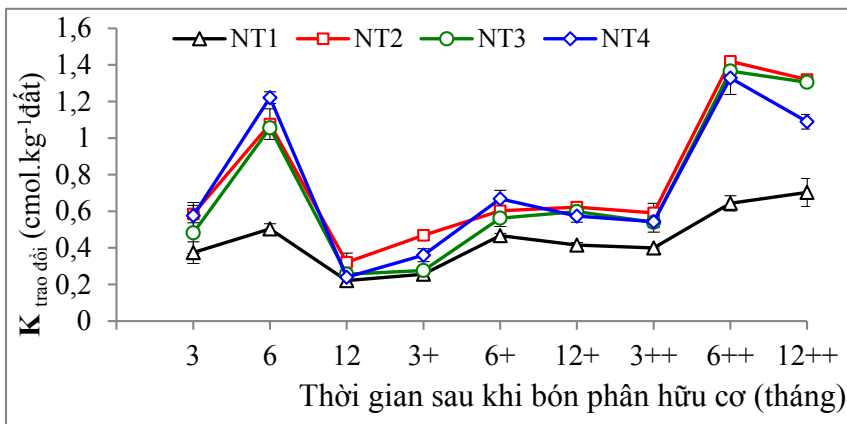
3.5 Hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện kali trao đổi trong đất

Hàm lượng kali trao đổi trong đất (Hình 4) vào thời điểm đầu vụ rất thấp (0,11 cmol.kg⁻¹ đất) so với thang đánh giá kali trao đổi trong đất của Kyuma (1976). Bón phân bã bùn mía và các dạng

phân hữu cơ khác kết hợp với phân vô cơ cân đối giúp tăng K trao đổi trong đất, cao nhất đến 1,4 cmol. kg⁻¹. Kết quả phân tích trong thí nghiệm phù hợp với nghiên cứu của Dương Minh Viễn và ctv. (2011), bón phân bã bùn mía với lượng 25 kg.cây⁻¹ kết hợp với phân vô cơ theo khuyến cáo giúp cải

thiện kali trao đổi trong đất ($0,55 \text{ cmol.kg}^{-1}$ đất) cao hơn có ý nghĩa so với chỉ bón phân vô cơ. Như vậy, so với chỉ sử dụng phân vô cơ như nông dân,

với lượng đạm, lân cao và thiếu kali, K trao đổi được cải thiện rất hiệu quả.



Hình 4: Hàm lượng kali trao đổi trong đất vườn chôm chôm

Ghi chú: +, bón phân hữu cơ chu kỳ 2; ++, bón phân hữu cơ chu kỳ 3

- NT1: bón theo nông dân ($2,2 \text{ kg N}$, $1,5 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ và $0,3 \text{ kg K}_2\text{O}$). cây^{-1}

- NT2: bón bã bùn mía 18 kg.cây^{-1} ($1,5 \text{ kg N}$, $1,0 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ và $1,7 \text{ kg K}_2\text{O}$). cây^{-1}

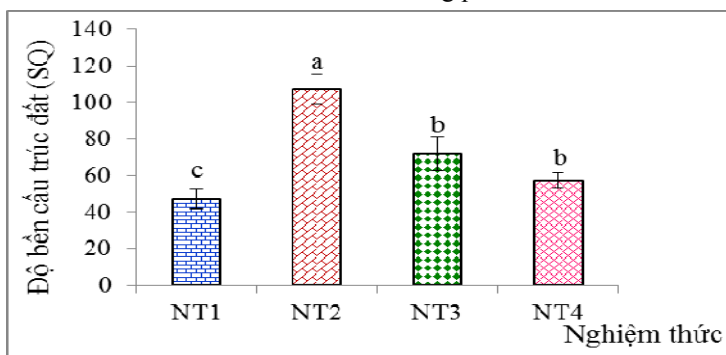
- NT3: bón cặn hầm ủ biogas 18 kg.cây^{-1} ($1,5 \text{ kg N}$, $1,0 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ và $1,7 \text{ kg K}_2\text{O}$). cây^{-1}

- NT4: bón phân trùn quế 18 kg.cây^{-1} ($1,5 \text{ kg N}$, $1,0 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ và $1,7 \text{ kg K}_2\text{O}$). cây^{-1}

3.6 Hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện độ bền cấu trúc đất

Chỉ số độ bền cấu trúc đất gia tăng có ý nghĩa ở các nghiệm thức có bón phân hữu cơ trên đất liếp vườn trồng chôm chôm. Nghiệm thức bón phân bã bùn mía có độ bền cấu trúc đất $107,4$ cao nhất có khác biệt ý nghĩa ($p < 0,05$) so với bón hai dạng phân hữu cơ cặn hầm ủ biogas và phân trùn quế tương ứng là $71,9$ và $57,4$ (Hình 5). Kết quả cho thấy chất hữu cơ trong đất ảnh hưởng đến lý tính

đất qua tác dụng gắn kết các hạt đất lại với nhau tạo thành hạt đất lớn hơn, tăng kích thước tế khổng đất, giúp tăng sự thấm nước và thoát nước, cấu trúc đất bền hơn, tăng sự thoáng khí và giúp làm giảm lực cản của đất, giảm sự đóng váng bề mặt (Scholes *et al.*, 1994; Mahmoud *et al.*, 2009). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Châu Thị Anh Thy và *ctv.* (2013), bón phân bã bùn mía qua 2 vụ liên tiếp giúp tăng độ bền cấu trúc đất vườn chôm chôm, khác biệt có ý nghĩa so với đối chứng chỉ sử dụng phân vô cơ.



Hình 5: Hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện độ bền cấu trúc đất

Ghi chú: a, b, c, d là thể hiện mức độ khác biệt có ý nghĩa thống kê

- NT1: bón theo nông dân ($2,2 \text{ kg N}$, $1,5 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ và $0,3 \text{ kg K}_2\text{O}$). cây^{-1}

- NT2: bón bã bùn mía 18 kg.cây^{-1} ($1,5 \text{ kg N}$, $1,0 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ và $1,7 \text{ kg K}_2\text{O}$). cây^{-1}

- NT3: bón cặn hầm ủ biogas 18 kg.cây^{-1} ($1,5 \text{ kg N}$, $1,0 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ và $1,7 \text{ kg K}_2\text{O}$). cây^{-1}

- NT4: bón phân trùn quế 18 kg.cây^{-1} ($1,5 \text{ kg N}$, $1,0 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ và $1,7 \text{ kg K}_2\text{O}$). cây^{-1}

3.7 Hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện hô hấp đất

Hô hấp đất giúp đánh giá hoạt động của vi sinh vật đất thông qua việc phát thải CO₂. Qua kết quả trình bày ở Bảng 3 cho thấy, ở cả hai tầng đất (0 – 10 cm) và (10 – 20 cm) hô hấp đất tăng cao ở nghiệm thức bón phân hữu cơ bã bùn mía, khác

biệt ý nghĩa ($p < 0,05$) so với hai dạng phân hữu cơ là cặn hầm ủ biogas, phân trùn quế và nghiệm thức chỉ sử dụng phân vô cơ. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Shibistova *et al.* (2009) bón phân hữu cơ bã bùn mía, cặn hầm ủ biogas, phân trùn quế trong hai vụ liên tiếp giúp tăng sinh khối vi sinh vật đất vườn chôm chôm có ý nghĩa so với đối chứng không bón hữu cơ.

Bảng 3: Hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện hô hấp đất liếp vườn chôm chôm (mg.kg⁻¹ đất)

Nghiệm thức	Thời gian (tuần)					
	Tầng đất (0 – 10 cm)			Tầng đất (10 – 20 cm)		
	1	2	4	1	2	4
NT1	506,0 ^{bc}	822,8 ^{bc}	926,0 ^c	65,8 ^d	174,1 ^d	401,9 ^d
NT2	783,2 ^a	1130,9 ^a	1518,0 ^a	239,1 ^a	536,8 ^a	1066,7 ^a
NT3	457,6 ^c	739,2 ^c	1245,5 ^b	192,1 ^b	419,5 ^b	906,4 ^b
NT4	554,4 ^b	882,8 ^b	1279,0 ^b	126,9 ^c	262,5 ^c	780,3 ^b
CV (%)	7,64	7,42	4,46	6,49	8,76	6,18
LSD (0,05)	87,87	132,5	110,6	20,22	60,93	97,36

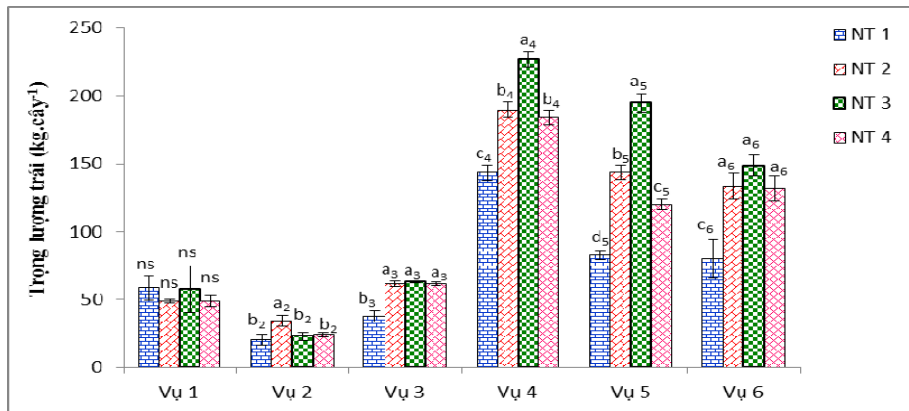
Ghi chú: Trong cùng một cột các số có chữ số theo sau giống nhau khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử LSD

- NT1: bón theo nông dân (2,2 kg N, 1,5 kg P₂O₅ và 0,3 kg K₂O).cây⁻¹
- NT2: bón bã bùn mía 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹
- NT3: bón cặn hầm ủ biogas 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹
- NT4: bón phân trùn quế 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹

3.8 Hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện năng suất trái chôm chôm

Qua kết quả trình bày ở Hình 6 cho thấy năng suất trái biến động qua các mùa vụ. Có thể yếu tố thời tiết thuận lợi góp phần quan trọng cho năng suất trái trong mỗi mùa vụ. Bón các dạng phân hữu cơ kết hợp với phân vô cơ cân đối chưa giúp tăng trọng lượng trái trên mỗi cây ở vụ đầu tiên, có thể một số đặc tính hóa lý đất chưa được cải thiện (Vo Thi Guong *et al.*, 2009). Đến vụ thứ hai, bón phân hữu cơ bã bùn mía đạt 34,3 kg trái.cây⁻¹ cao nhất có khác biệt ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Hai dạng phân hữu cơ khác là cặn hầm ủ biogas và phân trùn quế vẫn chưa có hiệu quả trong cải thiện năng suất trái. Tuy nhiên trong vụ này, trọng lượng trái.cây⁻¹ ở tất cả nghiệm thức đều thấp hơn so với vụ đầu tiên. Vì vụ mùa này là

vụ xử lý ra hoa nghịch vụ, phụ thuộc rất nhiều vào thời tiết. Mùa mưa kéo dài và vũ lượng cao là lý do đưa đến năng suất trái giảm (Paull and Duarte, 2012). Trong vụ thứ ba bón phân hữu cơ, trọng lượng trái ở các nghiệm thức đạt 61 kg trái.cây⁻¹, tăng 60% năng suất so với nghiệm thức chỉ sử dụng phân vô cơ theo tập quán của nông dân ($p < 0,05$), chỉ đạt 38 kg.cây⁻¹. Năng suất ở vụ thứ tư, thứ năm và thứ sáu thể hiện rõ hiệu quả của bón các dạng phân hữu cơ, trong đó phân hầm ủ biogas đạt hiệu quả cao nhất. Trong vụ thứ tư, năng suất trái tăng khoảng 60% so với nghiệm thức đối chứng. Đến vụ thu hoạch thứ 5, phân hầm ủ biogas giúp tăng năng suất trái đến 136%. Ở vụ thứ sáu sau bón phân hữu cơ, năng suất trái tiếp tục tăng rất có ý nghĩa ở nghiệm thức bón phân hữu cơ các dạng.



Hình 6: Năng suất trái chôm chôm

Ghi chú: a, b, c, d thể hiện mức độ khác biệt có ý nghĩa theo vụ; ns, không khác biệt có ý nghĩa

- NT1: bón theo nông dân (2,2 kg N, 1,5 kg P₂O₅ và 0,3 kg K₂O).cây⁻¹
- NT2: bón bã bùn mía 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹
- NT3: bón cận hầm ủ biogas 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹
- NT4: bón phân trùn quế 18 kg.cây⁻¹ (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O).cây⁻¹

4 KẾT LUẬN

Bón phân hữu cơ qua 6 năm kết hợp phân vô cơ cân đối giúp tăng pH đất, chất hữu cơ trong đất, đạm hữu dụng, lân hữu dụng, kali trao đổi, độ bền cấu trúc đất và hoạt động vi sinh vật đất. Hiệu quả thể hiện rõ sau 3 vụ bón phân hữu cơ.

Hiệu quả dài hạn của phân hữu cơ, với lượng 18 kg.cây⁻¹.năm⁻¹ kết hợp với lượng vô cơ cân đối (1,5 kg N, 1,0 kg P₂O₅ và 1,7 kg K₂O.cây⁻¹.năm⁻¹) qua 6 vụ bón phân giúp tăng năng suất có ý nghĩa nhất từ vụ thứ ba, năng suất đạt cao từ vụ thứ tư, tăng từ 60 – 136% năng suất trái so với chỉ bón phân vô cơ với lượng cao và mất cân đối như nông dân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Brady, N.C. and R.R. Weil, 1996. The Nature and Properties of Soils, 11 ed. pp: 446-471.
2. Bulluck L. R., M. Brousius, G.K. Evanylo and J.B. Ristaino, 2002. Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms. Applied Soil Ecology, 19: 147-160.
3. Châu Minh Khôi, Phan Văn Tâm và Võ Thị Gương, 2012. Hiệu quả của phân hữu cơ bã bùn mía trong cải thiện một số đặc tính hóa, lý đất trồng Gấc (*Momordica cochinchinensis* (Lour) Spreng) tại huyện Tri Tôn, tỉnh An Giang. Tạp chí Khoa học - Đại học Cần Thơ, ISSN: 1859-2333. Số 24a: 9 – 16.
4. Châu Thị Anh Thy, Hồ Văn Thiệt, Nguyễn Minh Phương và Võ Thị Gương. 2013. Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến một số đặc tính vật lý đất vườn cây ăn trái tại huyện Chợ Lách, Bến Tre. Tạp chí Khoa học Đất Việt Nam, ISSN 0868-3743. Số 41: 17-20.
5. Chenu, C., Y. Le Bissonnais and D. Arrouays, 2000. Organic matter influence on clay wettability and soil aggregate stability. Soil Science Society of America Journal, 64 (4): 1479-1486.
6. Dauda, S.N., F.A. Ajayi and E.N. Dor, 2008. Growth and yield of watermelon (*Citrullus lunatus*) as affected by poultry manure application. J. Agric. & Social Sci., 4 (3): 121-124.
7. Davies, F.S. and L.G. Albrigo, 1994. Citrus. CAB International, Wallingford, U.K.
8. Dexter, A.R. and M.A. Zoebisch, 2005. Degradation: Critical Limits of Soil Properties and Irreversible Degradation. In: R. Lal (ed), Encyclopedia of Soil Science, 2nd Edition, ISBN: 9780849338304. CRC Press, pp: 411-418.
9. Diczbalis, Y., 2002. Rambutan improving yield and quality. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. RIRDC, pp: 9-69.
10. 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. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

11. Fageria, N.K., 2012. Role of Soil Organic Matter in Maintaining Sustainability of Cropping Systems. National Rice and Bean Research Center of EMBRAPA, Santo Antonio de Goiás, Brazil. pp: 2063-2096.
12. Goyal, S., K. Chandler, M.C. Mundra and K.K. Kapoor, 1999. Influence of inorganic fertilizers and organic amendments on soil organic matter and soil microbial properties under tropical condition. *Biol. Fertil. Soils*, 29: 196-200.
13. Leu, A.F., 2005. Organic lychee and rambutan production. *Acta Hort. (ISHS)*, 665: 241-248.
14. Mahmoud, E., N. Abd El-Kader, P. Robin, N. Akkal-Corfini and L. Abd El-Rahman, 2009. Effects of Different Organic and Inorganic Fertilizers on Cucumber Yield and Some Soil Properties. *World Journal of Agriculture Sciences*, 5 (4): 408-414.
15. McGeehan, S.L., 2012. Impact of Waste Materials and Organic Amendments on Soil Properties and Vegetative Performance. Hindawi Publishing Corporation, *Applied and Environmental Soil Science*, Volume 2012, Article ID 907831, 11 pages.
16. Monaco, S., D.J. Hatchb, D. Saccoa, C. Bertoraa and C. Grignania, 2008. Changes in chemical and biochemical soil properties induced by 11-yr repeated additions of different organic materials in maize-based forage systems. *Soil Biology & Biochemistry*, 40: 608-615.
17. Ngô Thị Hồng Liên và Võ Thị Gương, 2007. Ảnh hưởng của phân hữu cơ và phân xanh trong cải thiện một số tính chất hóa học và sinh học đất. *Tạp chí Khoa học Đất Việt Nam*, ISSN 0868-3743. Số 27: 68-72.
18. Olderman, L.R., 1994. The global extent of soil degradation. In: D.J Greenland and I. Szabolcs (eds), *Soil Resilience and Sustainable Land Use*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK. pp. 99-118.
19. Paull, R.E and O. Duarte, 2012. *Tropical fruits*, 2nd Edition, Vol. II. CAB International, Wallingford, Oxfordshire, UK. pp: 139-160.
20. Pham Van Quang and Vo Thi Guong, 2011. Chemical properties during different stages of fruit orchards in the Mekong delta, Vietnam. *Agricultural Science*, 2 (3): 375-381.
21. Pham Van Quang, Per-Erik Jansson and Vo Thi Guong, 2012. Soil physical properties during different development stage of fruit orchards. *Journal of Soil Science and Environmental Management*, 3: 308-319.
22. Rayner, D., M. Coates and R. Newby, 1996. Consequences of pesticide use on spider communities in mango orchards. *Revue Suisse de Zoologie*, aout 1996. Hors serie, Vol. 1, No. 6, pp: 537-542.
23. Reeves, D.W., 1997. The role of soil organic matter in maintaining soil quality in continuous cropping system. *Soil and Tillage Research*, 43: 131-167.
24. Scholes, R. J., R. Dalal and S. Singer, 1994. Soil physics and fertility: the effects of water, temperature and texture. In: P.L. Woomer and M.J. Swift (eds), *The Biological Management of Soil Fertility*. John Wiley and Sons, Chichester. pp: 117-136.
25. Shibistova, O., S. Tischer, Vo Van Binh, Duong Minh Vien, Vo Thi Guong and G. Guggenberger, 2009. Effect of substrate application to alluvial soils on soil microbial parameters in Rambutan orchard. In: U. Arnold and F. Gresens (eds), *Closing Nutrien Cycle in Decentralised Water Treatment Systems in the Mekong Delta*. SANSSED Project - Final report. ISBN: 3-937941-14-2, pp: 186-194.
26. Syers, J.K., 1997. Managing soils for long-term productivity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biol. Sci.*, 352: 1011-1021.
27. Võ Thị Gương, Ngô Xuân Hiền, Hồ Văn Thiệt và Dương Minh, 2010. Cải thiện sự suy giảm độ phì nhiêu hóa lý và sinh học đất vườn cây ăn trái ở Đồng bằng sông Cửu Long. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.
28. Vo Thi Guong, Vo Van Binh, U. Arnold, G. Guggenberger and M. Becker, 2009. Shortterm effect of organic material amendments effect on soil properties and plant performance of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) orchard. In: U. Arnold and F. Gresens (eds), *Closing Nutrien Cycle in Decentralised Water Treatment Systems in the Mekong Delta*. SANSSED Project - Final report. ISBN: 3-937941-14-2, pp: 178-185.