



ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN HỮU CƠ ĐẾN KHẢ NĂNG GIỮ NƯỚC VÀ ĐỘ BỀN CẤU TRÚC CỦA ĐẤT TRỒNG CÂY ĂN TRÁI, CÂY TIÊU VÀ RAU MÀU Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG, BÌNH DƯƠNG VÀ ĐÀ LẠT

Trần Bá Linh và Võ Thị Gương¹

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

Thông tin chung:

Ngày nhận: 08/11/2012

Ngày chấp nhận: 22/03/2013

Title:

Effect of organic manure on soil water holding capacity and soil structural stability of soil cultivated fruit, peper and vegetables in Mekong delta, Binh Duong and Da Lat

Từ khóa:

Phân hữu cơ, Nước hữu dụng, Độ bền cấu trúc đất

Keywords:

Organic manure, available water capacity, soil structural stability

ABSTRACT

Soil physical degradation can be occurred under crop production because of excessive and imbalance inorganic fertilizer application. Among them soil water capacity and soil structural stability are important parameters that used for evaluation the physical soil fertility. The objective of this study was to evaluate the effects of organic manure effects on soil water capacity and soil structural stability on several soil types. The soil samples were collected from fields that are cultivated with pepper, vegetable in Mekong Delta, Binh Duong and Da Lat. The measurement of these effects done by quantifying some soil analyses of soil samples were taken at two depths (0-10 and 10-20 cm). According to the results of statistical analysis, soil structural stability (SA) significantly changes on two different land managements at surface soil layers (0-10 cm) in the organic manure mixed inorganic fertilizer treatment compared to inorganic fertilizer treatment while the water holding capacity and available soil water content were only found with higher value in the organic manure mixed inorganic fertilizer treatment for peper, vegetable and pomelo cultivation.

TÓM TẮT

Canh tác trong thời gian dài chỉ sử dụng phân vô cơ, tính chất vật lý đất có thể chuyển biến theo chiều hướng bất lợi cho cây trồng. Trong khi đó, đặc tính giữ nước của đất và độ bền cấu trúc đất luôn được các nhà khoa học quan tâm khi đánh giá độ phì vật lý đất. Đề tài được thực hiện nhằm nghiên cứu ảnh hưởng của phân hữu cơ lên khả năng giữ nước và độ bền cấu trúc của đất trồng cây ăn trái, cây tiêu và rau màu trên các loại đất khác nhau ở đồng bằng sông Cửu Long, Bình Dương và Đà Lạt. Kết quả phân tích đất và thống kê cho thấy các điểm thí nghiệm có chất hữu cơ trong đất thuộc loại nghèo đến trung bình-khá (1,3% - 4,8%). Khi bón phân hữu cơ kết hợp với phân vô cơ với liều lượng cân đối thì độ bền cấu trúc ở tầng đất mặt (0-10 cm) của các điểm thí nghiệm được cải thiện và khác biệt có ý nghĩa so với đất chỉ sử dụng phân hóa học theo kỹ thuật canh tác của nông dân. Trong khi ẩm độ thể tích lớn nhất của đất và ẩm độ đất hữu dụng cho cây trồng được cải thiện đối với đất trồng cây ăn trái, cây rau và tiêu, chưa ghi nhận sự cải thiện có ý nghĩa trên đất trồng cây lấy củ như đậu phộng và gừng.

1 MỞ ĐẦU

Khả năng giữ nước và cung cấp nước hữu dụng của đất cho cây trồng và độ bền cấu trúc đất là những đặc tính vật lý được xem như chỉ thị của chất lượng đất đai (Doran and Parkin, 1994). Hiện nay, việc ít hoặc không sử dụng phân hữu cơ trong canh tác nông nghiệp đã làm cho độ phì của đất dần dần bị thoái hóa, đất trở nên chai cứng, nén dẽ, mất cấu trúc dẫn đến hạn chế sự phát triển của bộ rễ, giảm lượng nước hữu dụng, giảm sự thoáng khí trong đất và ảnh hưởng tới năng suất cây trồng (Swan, 1999).

Việc sử dụng phân hóa học ngày càng phổ biến làm cho đất ngày càng trở nên suy thoái, nhất là các vùng chuyên canh cây ăn trái, đất càng bị nén dẽ, bạc màu (Võ Thị Gương, 2005). Vì vậy, việc phát triển nông nghiệp bền vững đòi hỏi phải có phương pháp sử dụng và quản lý đất đai phù hợp trong đó chất hữu cơ cần được quan tâm trong việc sử dụng đất.

Chất hữu cơ có vai trò quan trọng trong việc nâng cao và cải thiện độ phì của đất, có ảnh hưởng đến các đặc tính lý, hóa, sinh học và là nguồn cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng (Wander, 1994; Stevenson, 1982). Do đó, việc nghiên cứu ảnh hưởng của phân hữu cơ lên tính chất vật lý của đất làm cơ sở khoa học cho việc khuyến cáo nông dân sử dụng phân hữu cơ rộng rãi trong sản xuất nông nghiệp là rất cần thiết, nhằm nâng cao năng suất cây trồng, duy trì độ phì nhiêu đất và bảo vệ môi trường.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Các mẫu đất được lấy ở tầng mặt canh tác 0-10 cm và 10 - 20 cm trên các điểm thí nghiệm được bố trí khối hoàn toàn ngẫu nhiên ngoài đồng ruộng với hai nghiệm thức (NT). NT 1: chỉ bón phân vô cơ theo tập quán của nông dân và NT 2: bón phân vô cơ cân đối kết hợp với bón phân hữu cơ bã bùn mía có chủng nấm *Trichoderma* (Bảng 1).

Bảng 1: Cây trồng, địa điểm nghiên cứu và các nghiệm thức lấy mẫu đất

Cây trồng	Địa điểm	Nghiệm thức lấy mẫu đất
Tiêu	Huyện Phú Giáo – tỉnh Bình Dương	NT1: 175gN- 225gP ₂ O ₅ - 100gK ₂ O/ gốc NT2: 200gN- 80gP ₂ O ₅ - 200gK ₂ O kết hợp với bón 20 kg/gốc phân hữu cơ
Bưởi	Huyện Chợ Lách – tỉnh Bến Tre	NT1: 600gN- 54gP ₂ O ₅ - 500gK ₂ O/ gốc NT2: 118gN- 150gP ₂ O ₅ - 90gK ₂ O/gốc kết hợp với bón 20kg/gốc phân hữu cơ
Súp lơ	Thành phố Đà Lạt – tỉnh Lâm Đồng	NT1: 200gN- 180gP ₂ O ₅ - 200gK ₂ O/gốc NT2: 150gN- 90gP ₂ O ₅ - 120gK ₂ O/gốc kết hợp với bón 10tấn/ha phân hữu cơ
Gừng	Huyện Chợ Mới – tỉnh An Giang	NT1: 125N- 125P ₂ O ₅ - 60K ₂ O/ha NT2: 80N-60P ₂ O ₅ - 120K ₂ O kết hợp với bón 10tấn/ha phân hữu cơ
Đậu phộng	Huyện Mộc Hóa – tỉnh Long An	NT1: 100N- 90P ₂ O ₅ - 20K ₂ O/ha NT2: 50N- 60P ₂ O ₅ - 60K ₂ O kết hợp với bón 7 tấn/ha phân hữu cơ

Mẫu đất được sử dụng để phân tích các chỉ tiêu vật lý như thành phần cơ giới, độ bền cấu trúc, ẩm độ thể tích lớn nhất của đất, ẩm độ đất

hữu dụng và các chỉ tiêu hóa học như pH_{H2O}, chất hữu cơ (Bảng 2).

Bảng 2: Các chỉ tiêu và phương pháp phân tích

Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp phân tích
pH _{H2O}	-	trích bằng nước tỷ lệ 1: 5 và đo bằng pH kế
Chất hữu cơ	%	phương pháp Walkley Black
Thành phần cơ giới	%	ống hút Robinson và được phân cấp theo USDA/Soil Taxonomy
Độ bền cấu trúc	-	rây ướt và rây khô (De Leenheer and De Boodt, 1959)
Ẩm độ thủy dung	% v/v	phương pháp Sandbox với pF=2
Ẩm độ điểm héo	% v/v	hệ thống nồi nén áp suất với áp lực 15 bars (pF=4,2)
Ẩm độ hữu dụng	% v/v	ẩm độ thủy dung - ẩm độ điểm héo

Chương trình MSTATC được sử dụng để thống kê và đánh giá số liệu thí nghiệm.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Đặc tính đất tại các điểm nghiên cứu

Kết quả phân tích ở bảng 3 cho thấy giá trị pH của đất tại các điểm thí nghiệm ở đồng bằng

sông Cừ Long khá chua; pH tại các điểm thí nghiệm gừng tại huyện Chợ Mới – tỉnh An Giang, đậu phộng tại huyện Mộc Hóa – tỉnh Long An, bưởi tại huyện Chợ Lách – tỉnh Bến Tre dao động từ 4,3 - 4,8 được đánh giá ở mức chua trung bình. pH tại điểm thí nghiệm tiêu tại huyện Phú Giáo – tỉnh Bình Dương tăng mặt là 5,8 và tầng 10- 20 cm là 6,0 được đánh giá gần tối hảo. Thí nghiệm súp lơ tại Thành phố Đà Lạt – tỉnh Lâm Đồng có pH dao động từ 6,5- 6,8 được đánh giá là tối hảo, thuận lợi cho sự sinh trưởng và phát triển của súp lơ.

Hàm lượng chất hữu cơ trong đất tại tất cả các điểm thí nghiệm ở tầng mặt 0- 10 cm và tầng 10- 20 cm dao động từ 1,3% đến 4,8%, được đánh giá là thấp hơn mức tối hảo 5% (Olk *et al.*, 2002, 2007). Trong đó hàm lượng hữu cơ tại các điểm thí nghiệm súp lơ tại Thành phố Đà Lạt thấp nhất dao động từ 1,3% - 1,7% ở tầng mặt và tầng dưới tầng mặt.

Bảng 3: pH và phần trăm chất hữu cơ của đất tại các điểm thí nghiệm

Cây trồng	Độ sâu tầng đất (cm)	pH _{H₂O}	Chất hữu cơ (%)
Tiêu	0- 10	5,8	3,0
	10-20	6,0	2,8
Đậu phộng	0- 10	4,4	3,0
	10-20	4,6	2,9
Súp lơ	0- 10	6,8	1,7
	10-20	6,5	1,3
Gừng	0- 10	4,3	3,2
	10-20	4,8	3,6
Bưởi	0- 10	4,8	4,8
	10-20	4,5	4,1

Đất thí nghiệm gừng tại Chợ Mới có thành phần sét cao nhất, theo phân loại của USDA đất có thành phần cơ giới là sét, đất thí nghiệm bưởi tại Chợ Lách phân loại là sét pha thịt, đất tại thí nghiệm tiêu tại Bình Dương là thịt pha sét. Đất thí nghiệm đậu phộng tại Mộc Hóa và súp lơ tại Đà Lạt có thành phần cơ giới là thịt trung bình (Bảng 4).

Bảng 4: Thành phần cơ giới tại các điểm thí nghiệm

Cây trồng	Độ sâu tầng đất (cm)	Cát (%)	Thịt (%)	Sét (%)	Phân loại (USDA.)
Tiêu	0- 10	37	29	34	Thịt pha sét
	10- 20	35	30	35	Thịt pha sét
Đậu phộng	0- 10	16	63	21	Thịt trung bình
	10- 20	23	62	15	Thịt trung bình
Súp lơ	0- 10	19	60	21	Thịt trung bình
	10- 20	18	61	21	Thịt trung bình
Gừng	0- 10	9	37	54	Sét
	10- 20	7	40	53	Sét
Bưởi	0- 10	0,4	52	47,6	Sét pha thịt
	10- 20	0,4	53	46,6	Sét pha thịt

3.2 Hiệu quả của phân hữu cơ trong việc cải thiện tính chất vật lý đất

3.2.1 Ẩm độ hữu dụng và ẩm độ thể tích lớn nhất của đất

Ẩm độ hữu dụng và ẩm độ thể tích lớn nhất của đất liên quan đến vấn đề quản lý nước tưới cho cây trồng. Đất có khả năng giữ nước càng cao sẽ giúp giảm số lần tưới/vụ, tiết kiệm chi phí tưới đồng thời tránh hiện tượng trực đi, chảy tràn sẽ làm rửa trôi dinh dưỡng và xói mòn.

Kết quả phân tích được trình bày ở Bảng 5 cho thấy tầng 0-10cm của các điểm thí nghiệm trồng tiêu, bưởi và súp lơ, nghiệm thức bón phân hữu cơ kết hợp với phân hóa học cân đối

có ẩm độ thể tích lớn nhất và ẩm độ đất hữu dụng cao hơn và khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức chỉ bón phân hóa học không bón phân hữu cơ theo tập quán của nông dân.

Ẩm độ thể tích lớn nhất của đất ở nghiệm thức không bón phân hữu cơ của điểm thí nghiệm tiêu là 30,7% thấp hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức có bón hữu cơ (33,7%), tương tự với thí nghiệm bưởi nghiệm thức không bón phân hữu cơ có ẩm độ thể tích lớn nhất là 41,8% thấp hơn so với nghiệm thức bón phân hữu cơ (47,5%), thí nghiệm súp lơ nghiệm thức không bón phân hữu cơ và có bón phân hữu cơ ẩm độ thể tích lớn nhất của đất lần lượt là 40,6% và 45,4%.

Bảng 5: Ẩm độ thể tích lớn nhất và ẩm độ đất hữu dụng của đất

Cây trồng	Độ sâu tầng đất (cm)	Ẩm độ thể tích lớn nhất (% thể tích)		Ẩm độ đất hữu dụng (% thể tích)	
		Không bón hữu cơ	Bón hữu cơ	Không bón hữu cơ	Bón hữu cơ
Tiêu	0- 10	30,7b	33,7a	13,8x	16,6y
	10- 20	31,1a	32,3a	13,1y	12,4y
Đậu phộng	0- 10	36,2a	33,1a	22,3 y	25,5 y
	10- 20	29,8a	30,9a	18,0 y	18,9 y
Súp lơ	0- 10	40,6b	45,4a	30,1x	35,1y
	10- 20	43,0a	43,5a	31,1 y	32,0 y
Gừng	0- 10	41,9a	42,1a	17,9 y	18,4 y
	10- 20	39,1a	40,7a	13,8 y	16,1 y
Bưởi	0- 10	41,8b	47,5a	18,7x	25,8y
	10- 20	42,3b	47,0a	15,7x	21,2y

(Trên mỗi hàng của từng chỉ tiêu các chữ giống nhau không khác biệt về mặt thống kê với mức ý nghĩa 5%).

Sự khác biệt có thể được giải thích là do chất hữu cơ có thể giữ được lượng nước lớn gấp nhiều lần khối lượng của chúng, ngoài ra chất hữu cơ còn giúp tăng độ xốp và cải thiện cấu trúc của đất do đó khi được bón vào trong đất giúp đất tăng khả năng giữ nước (Schjonning *et al.*, 1994).

Tương tự, kết quả cho thấy ẩm độ đất hữu dụng của các nghiệm thức bón phân hữu cơ tại các điểm thí nghiệm tiêu, bưởi, súp lơ cao hơn và có khác biệt ý nghĩa so với các nghiệm thức không bón phân hữu cơ. Nghiệm thức không bón phân hữu cơ của điểm thí nghiệm tiêu là 13,8% thấp hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức có bón hữu cơ (16,6%), nghiệm thức không bón hữu cơ ở thí nghiệm bưởi có ẩm độ hữu dụng là 18,7% thấp hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức có bón hữu cơ (25,8%). Ẩm độ hữu dụng nghiệm thức không bón hữu cơ tại thí nghiệm súp lơ là 30,1% thấp hơn nghiệm thức có bón phân hữu cơ (35,1%).

Riêng tầng 10 - 20 cm của thí nghiệm bưởi, nghiệm thức bón phân hữu cơ kết hợp với phân hóa học có ẩm độ thể tích lớn nhất (47,0%), ẩm độ hữu dụng (21,2%) cao hơn khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức chỉ bón phân hóa học không bón phân hữu cơ lần lượt là 42,3% và 15,7%. Tầng 10-20 cm của các điểm thí nghiệm còn lại ẩm độ thể tích lớn nhất và ẩm độ hữu dụng chưa tìm thấy sự khác biệt giữa nghiệm thức bón phân hữu cơ và nghiệm thức không bón phân hữu cơ do phân hữu cơ chưa tác dụng đáng kể ở tầng 10 - 20 cm. So với tầng đất 0 -

10 cm thì ẩm độ hữu dụng của tầng đất 10 - 20 cm thấp hơn do hàm lượng chất hữu cơ thấp hơn (Bảng 3), vì vậy, cần khuyến cáo nông dân sử dụng phân hữu cơ lâu dài để cải thiện khả năng giữ nước và cung cấp nước của đất.

Tầng đất 0 – 10 cm của thí nghiệm cây có củ như đậu phộng, gừng và tầng đất 10 – 20 cm của tất cả các điểm thí nghiệm (ngoại trừ thí nghiệm bưởi) có ẩm độ thể tích lớn nhất và ẩm độ đất hữu dụng không khác biệt giữa nghiệm thức bón phân hữu cơ và nghiệm thức không bón phân hữu cơ. Điều này có thể là do lượng phân hữu cơ bón chưa đủ nhiều để cải thiện khả năng giữ nước của đất, do khả năng bị nén dẽ ở tầng đất bên dưới cao hơn và phân hữu cơ được bón vùi và tác dụng chủ yếu ở tầng đất mặt.

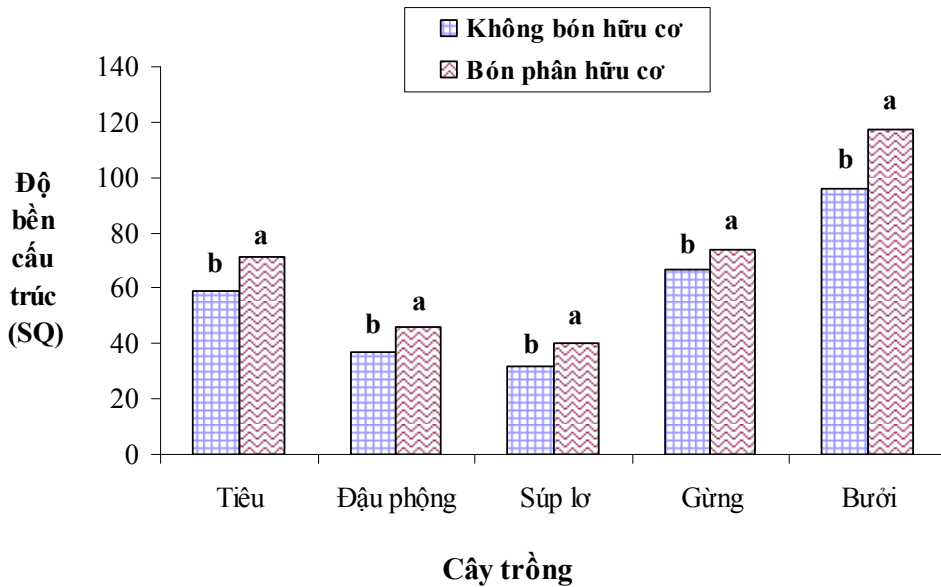
Kết quả phân tích còn cho thấy ẩm độ thể tích lớn nhất tại các điểm thí nghiệm đều thấp (dưới 50%), đặc biệt những loại đất có thành phần cơ giới thô (nhiều cát), ẩm độ thể tích lớn nhất và ẩm độ đất hữu dụng bị hạn chế, vì vậy khả năng bị khô hạn thường xuyên đối với cây trồng sẽ xảy ra, đòi hỏi số lần tưới/vụ sẽ nhiều hơn, làm tăng chi phí sản xuất. Vì vậy để cải thiện đặc tính giữ nước và cung cấp nước của đất cần phải bón phân hữu cơ thường xuyên và lâu dài qua mỗi vụ canh tác.

3.2.2 Độ bền cấu trúc đất

Độ bền cấu trúc đất là một trong những chỉ tiêu quan trọng đánh giá chất lượng đất đai về mặt vật lý. Độ bền cấu trúc của đất phản ánh mức độ liên kết của các phần tử cơ giới để tạo

thành các đoàn lạp có đường kính lớn và bền vững với những tác động cơ học. Các đoàn lạp liên kết tốt có khả năng giữ chất dinh dưỡng, giữ nước tốt hơn, đất có cấu trúc tốt, độ xốp cao

thuận lợi cho sự phát triển của rễ, tránh sự đóng văng trên bề mặt do tác động của mưa hoặc do tưới.



Hình 1: Đồ thị độ bền cấu trúc các điểm thí nghiệm tầng 0 - 10 cm

Kết quả phân tích độ bền cấu trúc tầng 0-10 cm được trình bày ở hình 1 cho thấy tất cả các điểm thí nghiệm bưởi, súp lơ, gừng, tiêu, đậu phộng, các nghiệm thức bón phân hữu cơ kết hợp với phân vô cơ cân đối có độ bền cao hơn và có khác biệt ý nghĩa so với các nghiệm thức chỉ bón phân hóa học theo nông dân. Độ bền cấu trúc nghiệm thức không bón phân hữu cơ của thí nghiệm bưởi là 96,4 thấp hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức có bón hữu cơ (117,5); thí nghiệm súp lơ nghiệm thức không bón phân hữu cơ có độ bền cấu trúc 32,0 thấp hơn so với nghiệm thức có bón hữu cơ 40,1; thí nghiệm gừng nghiệm thức bón phân hữu cơ độ bền cấu trúc 74,4 cao hơn nghiệm thức không bón hữu cơ 67,3. Tương tự, độ bền cấu trúc nghiệm thức bón phân hữu cơ thí nghiệm đậu phộng là 45,6 cao hơn so với nghiệm thức không bón hữu cơ 36,6; thí nghiệm tiêu nghiệm thức bón phân hữu cơ độ bền cấu trúc 71,0 cao hơn so với nghiệm thức không bón phân hữu cơ 59,5. Sự cải thiện độ bền cấu trúc của đất ở các thí nghiệm được giải thích là do chất hữu cơ có vai trò liên kết các hạt đất lại với nhau nên trong

đất hàm lượng chất hữu cơ được tăng cường sẽ có tác dụng gắn kết các phần tử đất lại với nhau làm cho đất không bị nén chặt và có cấu trúc tốt. Việc bón nhiều và không cân đối phân vô cơ theo cách bón của nông dân đã làm đất mất cấu trúc, làm suy giảm sự phát triển của vi sinh vật đất dẫn đến độ bền cấu trúc có xu hướng giảm hơn so với bón phân cân đối kết hợp với phân hữu cơ.

Qua kết quả phân tích cho thấy độ bền cấu trúc tầng 0 - 10 cm của thí nghiệm bưởi cao nhất và thấp nhất là thí nghiệm súp lơ là do độ bền cấu trúc phụ thuộc vào hàm lượng chất hữu cơ và sa cấu đất. Sa cấu đất tại thí nghiệm bưởi là sét pha thịt so với sa cấu thịt trung bình của thí nghiệm súp lơ, hàm lượng hữu cơ tầng mặt tại thí nghiệm bưởi là 4,8% cao hơn hàm lượng hữu cơ tại thí nghiệm súp lơ (1,7%). Tại các điểm có độ bền cấu trúc thấp cần tiếp tục bón phân hữu cơ lâu dài để cải thiện và nâng cao độ bền cấu trúc.

Kết quả phân tích độ bền cấu trúc tầng 10 - 20 cm cho thấy, tất cả các điểm thí nghiệm độ

bền cấu trúc biến động từ 19,39 đến 108,65 và chưa có khác biệt thống kê giữa hai nghiệm thức có bón hữu cơ và không bón hữu cơ (Bảng 6).

Bảng 6: Độ bền cấu trúc ở các điểm thí nghiệm tầng 10- 20 cm

Cây trồng	Độ bền nghiệm	Độ bền
	thức không bón hữu cơ ^{ns}	nghiệm thức bón hữu cơ ^{ns}
Tiêu	46,55	55,96
Bưởi	93,49	107,95
Rau	27,45	30,70
Gừng	64,65	69,44
Đậu phộng	35,29	38,66

^{ns}: khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% ở 2 nghiệm thức của từng loại cây trồng.

Như vậy, phân hữu cơ cải thiện được độ bền tầng mặt của hầu hết các điểm thí nghiệm, tầng 10- 20 cm chưa thấy sự khác biệt. Tầng 10- 20 cm độ bền thấp hơn so với tầng 0- 10 cm do khả năng đất bị nén dễ ở tầng bên dưới cao hơn và tác dụng của phân hữu cơ trước hết chủ yếu ở tầng mặt.

4 KẾT LUẬN

Khi bón kết hợp phân vô cơ cân đối với phân hữu cơ liều lượng 20kg/gốc đối với cây tiêu và bưởi, 10 tấn/ha đối với cây súp lơ và gừng, 7 tấn/ha đối với đậu phộng thì độ bền cấu trúc ở tầng đất mặt (0-10 cm) của các điểm thí nghiệm được cải thiện tốt so với đất chỉ sử dụng phân hóa học theo cách bón của nông dân. Trong khi ẩm độ thể tích lớn nhất và ẩm độ hữu dụng của đất được cải thiện đối với đất trồng cây ăn trái, súp lơ và tiêu, chưa ghi nhận sự cải thiện ẩm độ thể tích lớn nhất và ẩm độ hữu dụng của đất trên đất trồng cây lấy củ như đậu phộng và gừng. Dù tầng đất 10 – 20 cm ẩm độ thể tích lớn nhất, ẩm độ hữu dụng và độ bền cấu trúc của hầu hết các điểm thí nghiệm chưa thể hiện được sự khác biệt giữa nghiệm thức có bón và không bón hữu cơ nhưng đất có khuyh hướng được cải thiện các đặc tính này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. De Leenheer L. and De Boodt M., 1959. Determination of aggregate stability by the change in mean weight diameter. Mededelingen van landbouwhogeschool en de opzoekingsstations van de staat te Gent 24, 290–300.
2. Doran, J.W., Parkin, T.B., 1994. Defining and assessing soil quality. In: Dorgan, J.W., Coleman, D.C., Bezdicsek, D.F., Stewart, B.A. (Eds.), Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. Soil Sci. Soc. Am. J. Inc., Madison, WI, (Special Pub. 35), pp. 3–21.
3. Olk D. C. and K. G. Cassman, 2002. The role of organic matter quality in nitrogen cycling and yield trends in intensively cropped paddy soils. p. 1355–1 to 1355–8. In Proc. 17th World Congress of Soil Science. 14–21 Aug. 2002, Bangkok, Thailand, International Union of Soil Sciences.
4. Olk D. C., M. I. Samson and P. Gapas, 2007. Inhibition of nitrogen mineralization in young humic fractions by anaerobic decomposition of rice crop residues, European Journal of Soil Science, vol. 58, pp. 270-281.
5. Schjønning P., Christensen B. T. and B. Carstensen, 1994. Physical and chemical properties of a sandy loam receiving animal manure, mineral fertilizer or no fertilizer for 90 years, Eur J Soil Sci 45:257–268.
6. Stevenson, F. J., 1982. Humus chemistry: Genesis, composition, reactions. John Wiley and Sons. New York.
7. Swan, J. B.; Moncrief J. F. and Voorhees, W. B., 1999. Soil compaction: causes, effects and control. BU-3115-GO review 1994. Extension service. University of Minnesota.
8. Võ Thị Gương, Dương Minh, Nguyễn Khởi Nghĩa, Trần Kim Tính, 2005. Sự suy thoái hóa học và vật lý đất vườn trồng cam ở đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học đất Việt Nam số 22.
9. Wander, M.M, S.J. Traina, R.B. Stinner, and S.E. Peters, 1994. The effects of organic and conventional management on biologically-active soil organic matter pools. Soil Sci. Soc. Am. J. 58:1130–1139.