

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN HỮU CƠ VÀ VÔ CƠ ĐẾN HOẠT ĐỘNG VI SINH VẬT ĐẤT VƯỜN DỪA TRỒNG XEN CACAO TẠI HUYỆN CHÂU THÀNH - BẾN TRE

Tát Anh Thư, Võ Hoài Chân và Võ Thị Guơng¹

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of bio-organic and inorganic fertilizers on the improvement of soil microbial activity in coconut-cacao intercrop at Chau Thanh- Ben Tre. Fives treatments were arranged to compared the effect of bio-organic compost in combination with low dose of inorganic fertilizer and inorganic fertilizer on the microbial density, microbial cellulose degradation and enzyme catalase. At the early stage, 30 days after amendment, inorganic fertilization showed the highest density of total micro-organism but lower microbial cellulose degradation and catalase enzyme activity ($P<0.001$) compared to bio-organic in combination with low inorganic fertilizers. At 90 days after amendment, soil micro-organisms density, microbial cellulose degradation and catalase enzyme activity were significantly high ($P<0.001$) in bio-organic amendment in comparison to inorganic treatment. This result showed that bio-organic amendment in combination with low dose of inorganic fertilizer has positive effect on improvement of soil microbial density soil microbial activity, microbial cellulose degradation, catalase enzyme activity, and therefore can increase nutrient supplying from soil.

Keywords: Soil microbial activity, microbial cellulose degradation, catalase enzyme activity, bio-organic fertilizer, inorganic fertilizer

Title: Effects of bio-organic and inorganic fertilizer admendment on soil microbial activity in coconut-cacao intercrop at Chau Thanh- Ben Tre

TÓM TẮT

Đề tài được thực hiện nhằm mục đích đánh giá hiệu quả của việc sử dụng phân bón hữu cơ và vô cơ hợp lý đến việc cải tạo độ phì nhiêu đất về mặt sinh học đất thông qua việc đánh giá tổng vi sinh vật, vi sinh vật phân huỷ cellulose và hoạt động của enzyme catalase. Thí nghiệm gồm có 5 nghiệm thức so sánh giữa sử dụng chỉ phân bón vô cơ theo các liều lượng khác nhau với nghiệm thức sử dụng phân bón hữu cơ kết hợp vô cơ lượng thấp. Kết quả thí nghiệm cho thấy vào giai đoạn 30 ngày sau khi bón phân, bón hoàn toàn phân vô cơ có tổng mật số vi sinh vật trong đất cao nhất và khác biệt có ý nghĩa so với việc bón phân vô cơ kết hợp với phân hữu cơ. Tuy nhiên, mật số vi sinh vật phân huỷ cellulose và hoạt độ của enzyme catalase thấp hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức bón hữu cơ kết hợp với phân vô cơ lượng thấp. Vào giai đoạn 90 ngày sau khi bón phân tổng vi sinh vật trong đất, mật số vi sinh vật phân huỷ cellulose và hoạt độ enzyme catalase trong đất ở các nghiệm thức sử dụng phân vô cơ đều thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức bón phân hữu cơ kết hợp vô cơ lượng thấp. Do đó bón phân hữu cơ kết hợp vô cơ lượng thấp giúp gia tăng hoạt độ enzyme catalase, mật số vi sinh vật phân huỷ cellulose trong đất gia tăng, tăng tổng số vi sinh vật trong đất, đưa đến tăng khả năng khoáng hoá chất hữu cơ trong đất, tăng khả năng cung cấp dinh dưỡng từ đất.

Từ khóa: Hoạt độ enzyme catalase, mật số vi sinh vật, vi sinh vật phân huỷ cellulose, phân hữu cơ sinh học, phân vô cơ

¹ Khoa NN & SHƯĐ, Trường Đại học Cần Thơ

1 GIỚI THIỆU

Sự phát triển và hoạt động của vi sinh vật đất ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng đất, sự phát triển của cây trồng (Hill *et al.*, 2000). Theo Ademir *et al.* (2009) vi sinh vật đất góp phần quan trọng trong việc đánh giá chất lượng đất. Một trong những chức năng quan trọng của vi sinh vật đất là chuyển hóa chất hữu cơ trong đất và tham gia vào các chu trình chuyển hóa carbon, đạm, lân... (Melero *et al.*, 2005 và Ademir *et al.*, 2008). Do đó, có thể đánh giá chất lượng đất, độ phì của đất dựa vào mật số vi sinh vật đất và hoạt động vi sinh vật đất (Doran *et al.*, 1994; Deng và Tabatabai, 1997). Thông thường, hoạt động vi sinh vật đất được xác định thông qua hô hấp đất hoặc độ hoạt động của enzyme được tiết ra trong đất như enzyme amalyse, urease, catalase... (Bergstrom *et al.*, 1998). Vì vậy, enzyme đất và hoạt động sinh vật đất được xem là nhân tố chỉ thị dùng để quản lý và đánh giá chất lượng đất. Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng chất hữu cơ, đạm tổng số có ảnh hưởng trực tiếp đến độ hoạt động enzyme dehydrogenase và enzyme catalase (Frankenberger và Dick, 1983; Garcia-Gil *et al.*, 2000; Lili Zhang *et al.*, 2009). Các nghiên cứu gần đây cho thấy các vườn cây lâu năm đã có sự bạc màu đất, năng suất trái suy giảm, cần thiết quản lý dinh dưỡng hợp lý, nhất là tăng cường hàm lượng chất hữu cơ trong đất (Vo Thi Guong *et al.*, 2009; Võ Thị Guong *et al.*, 2010). Nghiên cứu ảnh hưởng của việc tác động phân hữu cơ và phân vô cơ trên đất trồng xen cacao trong vườn dừa nhằm khẳng định những lợi thế của việc bón phân hữu cơ kết hợp với phân vô cơ trong tác động đến sự cải thiện độ phì nhiêu đất về mặt sinh học đất.

2 PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

2.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí tại xã An Khánh, huyện Châu Thành tỉnh Bến Tre. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên. Với 5 nghiệm thức và 4 lần lặp lại. Các nghiệm thức phân bón cung cấp trên mỗi cây cacao với diện tích đất theo tán lá của cây là khoảng 12m². Lượng phân vô cơ được tính theo đơn vị là g/cây. Nghiệm thức thí nghiệm được trình bày ở bảng 1.

Các nghiệm thức bón nền 2kg vôi cho mỗi cây tương ứng với 1.6 tấn/ha và 19 tấn/ha phân hữu cơ (24kg/cây). Phân hữu cơ và vôi được bón vào đầu vụ. Thành phần phân hữu cơ vi sinh gồm hỗn hợp của 20% phân cóc + 20% bã bùn + 60% xác mía ủ với nấm *Trichoderma* (chế phẩm *Trichoderma* được sử dụng theo hướng dẫn trên bao bì). Phân bón vô cơ được cung cấp vào hai thời điểm đầu mùa mưa và cuối mùa mưa.

Bảng 1: Lượng phân bón trong các nghiệm thức thí nghiệm

| Stt | Nghiệm thức | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Phân hữu cơ |
|-----|--|-------|-------------------------------|------------------|-------------|
| | | g/cây | | | Kg/cây |
| 1 | Đối chứng bón theo nông dân (sử dụng phân đơn) | 628 | 327 | 64 | - |
| 2 | Bón phân hỗn hợp theo Khuyến cáo Trung Tâm khuyến nông Bến Tre (NPK 20-20-15) | 200 | 200 | 150 | - |
| 3 | Bón phân đơn vô cơ theo khuyến cáo | 200 | 70 | 300 | - |
| 4 | Phân hữu cơ vi sinh có bổ sung bổ sung nấm <i>Trichoderma</i> + 50% phân đơn vô cơ | 100 | 35 | 150 | 24 |
| 5 | Phân hữu cơ vi sinh có bổ sung nấm <i>Trichoderma</i> + 75% phân đơn vô cơ | 150 | 52.5 | 225 | 24 |

2.2 Thu thập mẫu đất và phân tích

Mẫu đất được thu vào 3 thời điểm: Trước khi bố trí thí nghiệm tiến hành thu mẫu trên bốn liếp thực hiện thí nghiệm. Mỗi liếp thu 05 mẫu trộn đều thành một mẫu tổng hợp. Vào 30 ngày sau khi bón phân và 90 ngày sau khi bón phân, lấy mẫu theo từng nghiệm thức. Mẫu đất được dùng để phân tích các chỉ tiêu hoá học đất, dinh dưỡng trong đất và mật số vi sinh vật.

Phương pháp thu mẫu đất

Mẫu đất được thu ngẫu nhiên ở độ sâu từ 0 - 30 cm đất ở tầng mặt trộn đều, mang về phòng thí nghiệm để khô tự nhiên trong không khí, nghiền mịn qua rây 0.5 mm dùng để phân tích một số các chỉ tiêu hoá học đất pH trích bằng nước, chất hữu cơ, lân tổng số... đối với mẫu đầu vụ. Chỉ tiêu sinh học đất như enzyme catalase, tổng vi sinh vật và vi sinh vật phân huỷ cellulose được theo dõi theo thời gian (30 ngày sau khi bón phân và 90 ngày sau khi bón phân).

Phương pháp phân tích mẫu đất

Chỉ tiêu hoá học đất: pH đất được đo bằng pH kế với tỉ lệ ly trích 1: 2,5 (đất: nước), Chất hữu cơ (CHC) xác định theo phương pháp Walkley – Black: oxy hoá bằng H₂SO₄ đậm đặc K₂Cr₂O₇, chuẩn độ bằng FeSO₄. Lân dễ tiêu được xác định theo phương pháp Olsen: trích đất với 0,5M NaHCO₃, pH 8,5, tỷ lệ đất /nước: 1:20. Lân tổng số trong đất được công phá bằng H₂SO₄đđ - HClO₄, hiện màu theo phương pháp acid ascorbic và so màu trên máy so màu ở bước sóng 880 nm. Đạm tổng số được xác định theo phương pháp chung cất Kjeldahl mẫu đất được công phá với hỗn hợp H₂SO₄ đậm đặc K₂SO₄ – CuSO₄- Se theo tỷ lệ 100-10-1. Đạm hữu dụng trong đất được ly trích bằng KCl 2N, hàm lượng đạm có trong mẫu sau khi ly trích được xác định bằng phương pháp so màu (Weather, 1967 và Katrina *et al.*, 2001). Khả năng trao đổi cation của đất (CEC) được trích bằng BaCl₂ 0.1M và chuẩn độ với EDTA 0.01M

Chỉ tiêu sinh học đất: Mật số vi sinh vật được xác định bằng phương pháp xác định gián tiếp số lượng tế bào thông qua cách đếm số lượng khuẩn lạc mọc trên môi trường thạch. Môi trường tổng hợp TSA (Trypton Soya Agar) được dùng để xác định tổng vi sinh vật trong đất. Môi trường Hutchinsion - Clayton có bổ sung thêm 1% CMC (Carboxyl Methy Cellulose) dùng để nuôi cấy và xác định mật số vi sinh vật phân huỷ cellulose (Subba Rao, 1984 và Ulrich *et al.*, 2008).

Hoạt độ enzyme Catalase: Xác định hoạt độ enzyme catalase (CA) theo phương pháp Ladd (1978) và Nazan Uzun and Refik Uyanöz (2011). Cân 5 g mẫu đất ủ với 10 ml dung dịch đệm phosphate buffer (pH, 6.8) và 5 ml 3% H₂O₂ (chất nền). Thể tích Oxy thoát ra trong khoảng thời gian 3 phút tại nhiệt độ phòng được xác định qua hệ thống ống nghiệm hình chữ U.

2.3 Xử lý số liệu

Phần mềm Excel được dùng để xử lý số. Số liệu được phân tích ANOVA bằng phần mềm thống kê MSTATC, so sánh trung bình nghiệm thức sử dụng phép thử LSD ở mức ý nghĩa 5%.

3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

Kết quả phân tích một số đặc tính hóa học đất đầu vụ (Bảng 2) cho thấy pH đất thấp, biến động trong khoảng 4,6. Đất có pH <5,5 có thể ảnh hưởng bất lợi đến sự phát triển của cây trồng (Soil Survey Staff, 1993 và Batjes, 1995). Đạm tổng số, chất hữu cơ, lân tổng số và lân hữu dụng, khả năng trao đổi các cation và đạm hữu dụng trong đất biến động trong khoảng thấp (Thang đánh giá của Bruce Euroconsult, 1989). Hàm lượng đạm hữu dụng trong đất thấp hơn so với khuyến cáo là 20-30 mg/kg (Marx *et al.*, 1999). Qua kết quả phân tích cho thấy đất vườn dừa trồng cacao xen trong thí nghiệm là đất nghèo dinh dưỡng, cần tác động quản lý dinh dưỡng hợp lý để cải thiện độ màu mỡ của đất.

Bảng 2: Một số đặc tính hóa học đất trước khi bố trí thí nghiệm

| stt | Chỉ tiêu phân tích | Kết quả phân tích |
|-----|--|-------------------|
| 1 | pH _{H2O} đất tươi (1:1) | 4,60 ± 0,29 |
| 2 | N _{ts} (N%) | 0,13 ± 0,01 |
| 3 | P _{ts} (P %) | 0,02 ± 0,001 |
| 4 | CEC (cmol/kg) | 13,83 ± 0,29 |
| 5 | CHC (C %) | 1,47 ± 0,07 |
| 6 | N hữu dụng (mg NH ₄ ⁺ -N + NO ₃ ⁻ -N/kg) | 10,54 ± 0,32 |
| 7 | P hữu dụng (mg P/kg) | 4,54 ± 0,31 |

(Giá trị trung bình ± stdev; với n=4)

3.1 Ảnh hưởng của phân hữu cơ và vô cơ đến mật số vi sinh vật đất

3.1.1 Tổng số vi sinh vật trong đất

Kết quả phân tích cho thấy có sự thay đổi mật số vi sinh vật theo thời gian ở tất cả các nghiệm thức (Bảng 3). Giai đoạn 30 ngày sau khi bón phân (SKBP) tổng vi sinh vật trong đất cao nhất ở nghiệm thức bón phân theo khuyến cáo, không khác biệt với nghiệm thức sử dụng lượng N cao của nông dân. Các nghiệm thức bón lượng thấp và phân hữu cơ vi sinh có tổng số vi sinh vật đất thấp, khác biệt có ý nghĩa thống kê. Đến 90 ngày SKBP, vi sinh vật trong đất phát triển mạnh ở các nghiệm thức có lượng phân thấp, cân đối hơn và đặc biệt phát triển mạnh ở nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh, dù có giảm 25- 50% phân vô cơ. Kết quả phân tích cho thấy phân hữu cơ vi sinh có hiệu quả tốt trong phát triển mật số vi sinh vật đất. Sự gia tăng mật số vi sinh vật trong đất góp phần tăng cạnh tranh phát triển giữa các loài vi sinh vật có ích và vi sinh vật gây hại cho cây trồng. Kết quả nghiên cứu của Bubhuti và Dkhar (2011) mật số nấm ở các nghiệm thức sử dụng phân hữu cơ đạt được 23.53 x10³-25.23x10³ CFU/g đất khô, các nghiệm thức sử dụng phân bón vô cơ mật số nấm chỉ đạt được 13.58x10³ CFU/g đất khô và thấp nhất ở các nghiệm thức không bón phân 11.37x10³ CFU/g đất khô. Tương tự, mật số vi khuẩn cũng đạt cao nhất ở các nghiệm thức sử dụng phân bón hữu cơ, thấp nhất ở nghiệm thức sử dụng phân vô cơ và nghiệm thức không bón phân (54.26 x10³-55.19x10³ CFU/g đất khô; 31.99x10³ CFU/g đất khô và 30.89x10³ CFU/g đất khô theo thứ tự). Các thí nghiệm của Krishnakumar *et al.* (2005) cũng có kết luận mật số vi sinh vật đất như vi khuẩn, nấm và xạ khuẩn tăng một cách rõ rệt khi áp dụng các loại phân hữu cơ khác nhau.

Bảng 3: Hiệu quả của phân hữu cơ và vô cơ trong sự phát triển vi sinh vật đất

| Stt | Nghiệm thức | Tổng mật số vi sinh vật đất (x 10 ³ CFU/g đất khô) | |
|-----|--|--|-----------------|
| | | 30 NSKBP | 90 NSKBP |
| 1 | Đối chứng (theo nông dân) 628-327-64 g/cây | 573 ± 18,05 ab | 632 ± 18,95 d |
| 2 | Khuyến cáo TTKN (200-200-150 g/cây) | 594 ± 41,83 a | 662 ± 28,48 cd |
| 3 | Bón phân đơn vô cơ (200-70-300 g/cây) | 522 ± 37,06 c | 704 ± 19,74 c |
| 4 | Phân hữu cơ vi sinh + 50% phân đơn vô cơ | 503 ± 22,77 c | 1.117 ± 37,58 b |
| 5 | Phân hữu cơ vi sinh + 75% phân đơn vô cơ | 526 ± 27,54 bc | 3.390 ± 46,25 a |
| | CV (%) | 5,67 | 2,61 |
| | LSD (0.05) | 47,49 | 52,40 |

(Giá trị trung bình ± stdev; với n=4)

3.1.2 Sự phát triển của vi sinh vật phân hủy cellulose

Kết quả phân tích mật số vi sinh vật phân hủy cellulose ở hai giai đoạn 30 ngày SKBP và 90 ngày SKBP giảm có ý nghĩa ở các nghiệm thức chỉ sử dụng phân bón vô cơ (Bảng 4). Bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp phân vô cơ lượng thấp và cân đối NPK giúp tăng mật số vi sinh vật phân hủy Cellulose. Tuy nhiên, nếu bón lượng phân NPK thấp (giảm 50% lượng thấp) cũng đưa đến giảm mật số của vi sinh vật. Có lẽ N vô cơ cung cấp vào đất chưa đáp ứng đủ nhu cầu phát triển mô cơ thể của vi sinh vật so với nguồn carbon vô cơ được cung cấp từ phân hữu cơ. Các công trình nghiên cứu của Perezet *et al.* (2006) và Chu *et al.* (2007) cũng cho thấy kết quả tương tự. Cung cấp phân hữu cơ vào đất có ảnh hưởng mạnh đến thành phần cộng đồng vi sinh vật đất do ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển của vi sinh vật đất.

Bảng 4: Hiệu quả của phân hữu cơ và vô cơ trong sự phát triển vi sinh vật đất phân hủy cellulose theo thời gian

| Stt | Nghiệm thức | Vi sinh vật phân hủy cellulose (x 10 ³ CFU/g đất khô) | |
|-----|--|---|-----------------|
| | | 30 NSKBP | 90 NSKBP |
| 1 | Đối chứng (theo nông dân) 628-327-64 g/cây | 210 ± 38,30 c | 282 ± 13,74 d |
| 2 | Khuyến cáo TTKN (200-200-150 g/cây) | 197 ± 11,55 c | 369 ± 47,09 c |
| 3 | Bón phân đơn vô cơ (200-70-300 g/cây) | 297 ± 9,00 b | 260 ± 7,61 d |
| 4 | Phân hữu cơ vi sinh + 50% phân đơn vô cơ | 300 ± 13,33 b | 887 ± 11,09 b |
| 5 | Phân hữu cơ vi sinh + 75% phân đơn vô cơ | 391 ± 13,44 a | 1.048 ± 35,11 a |
| | CV (%) | 7,67 | 4,78 |
| | LSD (0.05) | 32,96 | 41,90 |

(Giá trị trung bình ± stdev; với n=4)

Cellulose là một polysaccharid, hợp chất hữu cơ có công thức cấu tạo (C₆H₁₀O₅)_n, và là thành phần chủ yếu của vách tế bào thực vật, được xem là chất hữu cơ tương đối chậm phân hủy. Cellulose chiếm tới 30 – 60% khối lượng khô sinh khối thực vật (Lederberg, 1992; Mohammad *et al.*, 2010). Vì thế đánh giá sự phát triển, tăng mật số của vi sinh vật phân hủy cellulose giúp đánh giá tiến trình phân hủy thải thực vật và chất hữu cơ trong đất. Kết quả phân tích này cho thấy cung cấp lượng N cao, không cân đối giữa NPK và thiếu phân hữu cơ được ủ hoại đưa vào đất đều

đưa đến giảm sự phát triển của vi sinh vật đất liên quan đến tiến trình khoáng hoá chất hữu cơ trong đất.

Theo Gautam *et al.* (2012) nhóm nấm có khả năng phân hủy cellulose trong đất thuộc nhóm *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., và *Aspergillus* spp., và nhóm vi khuẩn có khả năng phân hủy cellulose gồm *Clostridium thermocellum*, *Streptomyces* spp., *Ruminococcus* spp., *Pseudomonas* spp., *Cellulomonas* spp., *Bacillus* spp., *Serratia*, *Proteus*, *Staphylococcus* spp., and *Bacillus subtilis*. thuộc cả hai nhóm gram âm và gram dương. Sự gia tăng mật số vi sinh vật phân hủy cellulose ngoài việc thúc đẩy quá trình phân hủy các vật liệu hữu cơ, gia tăng độ phì của đất, giúp cây trồng có khả năng chống lại một số mầm bệnh như bệnh thối mềm củ do nấm *pythium* Spp. (Manici *et al.*, 2004 và Valérie Gravel *et al.*, 2009). Theo Calderon *et al.* (1993) sức đề kháng với bệnh của cây nho gia tăng khi sử dụng phân hữu cơ do phân hữu cơ đã giúp loài nấm *Trichoderma viride* trong đất phát triển mạnh, nấm *Trichoderma viride* trong quá trình phát triển đã tiết ra enzyme cellulase.

3.1.3 Ảnh hưởng của phân hữu cơ và vô cơ đến độ hoạt động của enzyme catalase

Kết quả phân tích các mẫu đất trong thí nghiệm cho thấy độ hoạt động (enzyme activity) của enzyme catalase tăng cao ở nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp với 75% lượng phân vô cơ, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức khác (Bảng 5).

Bảng 5: Sự thay đổi độ hoạt động enzyme catalase trong đất ở các nghiệm thức theo thời gian thí nghiệm

| Stt | Nghiệm thức | Độ hoạt động Enzyme Catalase (mg O ₂ /100 g đất khô) | |
|-----|--|---|--|
| | | 30 NSKBP | 90 NSKBP |
| | | 1 | Đối chứng (theo nông dân) 628-327-64 g/cây |
| 2 | Khuyến cáo TTKN (200-200-150 g/cây) | 28,83 ± b | 26,42 ± d |
| 3 | Bón phân đơn vô cơ (200-70-300 g/cây) | 24,97 ± c | 28,35 ± c |
| 4 | Phân hữu cơ vi sinh + 50% phân đơn vô cơ | 25,23 ± c | 35,65 ± b |
| 5 | Phân hữu cơ vi sinh + 75% phân đơn vô cơ | 32,34 ± a | 49,05 ± a |
| | CV (%) | 3,03 | 3,39 |
| | LSD (0.05) | 1,28 | 1,66 |

(Giá trị trung bình ± stdev; với n=4)

Cung cấp phân hữu cơ vi sinh giúp gia tăng độ hoạt động của enzyme rõ nhất vào giai đoạn 90 ngày sau bón phân. Bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp phân bón vô cơ lượng thấp giúp tăng sự tơi xốp, thoáng khí trong đất, tăng hàm lượng Carbon hữu cơ, tăng mật số vi sinh vật có lợi trong đất. Kết quả giúp tăng sự phát triển của vi sinh vật đất và do đó độ tăng hoạt động của enzyme catalase. Theo Uzun và Uyanöz, (2011) thì hàm lượng chất hữu cơ trong đất có tương quan thuận với độ hoạt động enzyme catalase và hàm lượng đạm khoáng hóa trong đất thoáng khí. Chế độ bón phân và biện pháp canh tác có ảnh hưởng đến độ hoạt động catalase trong đất (Martens *et al.*, 1992; Kızılkaya *et al.*, 2004). Enzyme trong đất có vai trò quan trọng trong các chu trình cung cấp dinh dưỡng và chuyển biến dinh dưỡng trong đất. Enzyme catalase là enzyme thuộc nhóm oxy hóa khử, enzyme catalase có trong mọi tế bào vi sinh vật sống, là enzyme nội bào được tổng hợp bởi các vi

sinh vật hiếu khí, độ hoạt động enzyme catalase sẽ giảm khi đất thiếu oxygen. Độ hoạt động của enzyme catalase được xem như là một chỉ tiêu chỉ thị cho độ hoạt động của vi sinh vật hiếu khí trong đất (Garcia và Hernandez, 1997; Małgorzata Brzezińska *et al.*, 2005). Tương tự như kết quả phân tích mật số vi sinh vật đất, vi sinh vật phân hủy cellulose, cung cấp lượng N cao, thiếu cân đối và thiếu phân hữu cơ đưa đến giảm hoạt độ của enzyme trong đất liên quan đến giảm sự khoáng hóa chất hữu cơ trong đất.

4 KẾT LUẬN

Cung cấp phân hữu cơ vi sinh (*Trichoderma*) với lượng 24 kg/cây và lượng phân vô cơ với lượng thấp (150gN, 52g P₂O₅, 225g K₂O cho mỗi cây) giúp gia tăng mật số vi sinh vật, vi sinh vật phân hủy cellulose và độ hoạt động của enzyme catalase. Trong khi đó, chỉ sử dụng phân vô cơ với lượng N cao đưa đến giảm mật số và hoạt động của vi sinh vật đất. Do đó liên quan đến giảm sự phân hủy chất hữu cơ trong đất và giảm khả năng cung cấp dưỡng chất từ đất. Vì thế bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp phân vô cơ lượng thấp có hiệu quả cải thiện chất lượng đất về mặt sinh học đất qua đó tăng cường độ phì nhiêu đất trong vườn trồng dừa xen cacao tại Châu Thành, Bến Tre.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ademir S.F. Araújo, Luiz F.C. Leite, Valdinar B. Santos and Romero F.V. Carneiro (2009). Soil Microbial Activity In Conventional And Organic Agricultural Systems. *Sustainability*, 2009 (1), 268-276. www.mdpi.com/journal/ sustainability. ISSN 2071-1050.
- Ademir S.F. Araújo.; V.B. Santos, R.T.R. Monteiro (2008). Responses of soil microbial biomass and activity for practices of organic and conventional farming systems in Piauí state. *Brazil. Eur. J. Soil Biol.* 2008, 44, 225-230.
- Batjes, N.H (1995). A global data set of soil pH properties. Technical paper 27. International soil reference and information center (ISRIC), Wageningen.
- Bergstrom, D. W., C. M. Monreal, J. A. Millette, and , D. J. King (1998). Spatial dependence of soil enzyme activities along a slope. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 62: 1302–1308.
- Bibhuti B. Das and M.S. Dkhar. (2011). Rhizosphere Microbial Populations and Physico Chemical Properties as Affected by Organic and Inorganic Farming Practices. *American Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 10 (2): 140-150, 2011 ISSN 1818-6769. © IDOSI Publications, 2011.
- Calderon A. A., Zapatajm, R. Munoz, M. A. Pedreno and A. Ros-Barcelo (1993). Resveratrol production as a part of hypersensitive response of grape vine cells to an elicitor from *Trichoderma viride*. *New Phytol. Pp.* 124-463.
- Chu H, Lin X, T. Fujii, S. Morimoto, K. Yagi, J. Hu and J. Zhang . (2007) Soil microbial biomass, dehydrogenase activity, bacterial community structure in response to long-term fertilizer management. *Soil Biology & Biochemistry* 39, 2971-2976.
- Deng S.P., M. A. Tabatabai (1995). Cellulase activity of soils: Effect of trace elements. *Soil Biology and Biochemistry. Volume 17. Issue 7. July 1995. Pages 977-979.*
- Doran, J.W., and T.B. Parking (1994) Defining soil quality for a sustainable environment. Proceedings, Symposium of Division S-3, S-6,S-2, Soil Science Society of America, Division A-5 of the American Society of Agronomy, and the North Central region Committee on Soil Organic Matter (NCR-59), 4-5 November 1992, Minneapolis MN. *SSSA Special Publication No. 35.*
- Euroconsult (1989). Agricultural Compendium For Rural Development in the Tropics and Subtropics. Produced and edited by EUROCONSULT, agricultural and civil engineering

- consultants of Arnhem, The Netherlands; commissioned by the Ministry of Agriculture and Fisheries, The Hague, The Netherlands. *Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.*
- Garcia. C., and T.Hernandez (1997). Biological and biochemical indicators in derelict soils subject to erosion. *Soil Biol. Biochem.* 29: 171–177.
- Garcia-Gil J.C., C. Plaza, P. Soler-Rovira, and A. Polo (2000). Long-term effects of municipal soil waste compost application on soil enzyme activities and microbial biomass. *Soil Biol. Biochem.*, 32, 1907-1913, 2000.
- Gautam, S. P., P. S. Bundela, A. K. Pandey, Jamaluddin, M. K. Awasthi, and S. Sarsaiya (2012). Diversity of Cellulolytic Microbes and the Biodegradation of Municipal Solid Waste by a Potential Strain. *International Journal of Microbiology. Volume 2012 (2012), Article ID 325907, 12 pages.*
- Hill G.T., N.A. Mitkowskia, L. Aldrich-Wolfe, L.R. Emele, D.D. Jurkonie, A. Ficke, S. Maldonado-Ramirez, S.T. Lynch and E.B. Nelson (2000). Methods for assessing the composition and diversity of soil microbial communities. *Applied Soil Ecology 15 (2000) 25–36. Published by Elsevier Science B.V. PII: S0929-1393(00)00069-X. www.Elsevier.com/locate/apsoil.*
- Kızılkaya, R., T. Aşkın, B. Bayraklı, and M. Sağlam (2004). Microbiological characteristics of soils contaminated with heavy metals. *European Journal of Soil Biology*, 40, 95–102.
- Krishnakumar S., A. Saravanan, S.K. Natarajan, V. Veerabadran and S. Mani (2005). Microbial Population and Enzymatic Activity as Influenced by Organic Farming. *Res. J. Agric. & Biol. Sci.* 1(1): 85-88, 2005.
- Lederberg, J. (1992). Cellulases. In: *Encyclopaedia of Microbiology (Vol.1; A-C). Academic Press Inc.*
- Lili Zhang, W.U. Zhijie; Lijun Chen; Yong Jiang and L.I. Dongpo (2009). Kinetics of catalase and dehydrogenase in main soil of Northeast China under different soil moisture conditions. *Agriculture journal 4 (2): 113-120, 2009. ISSN: 1816-9155. Medwell publishing.*
- Małgorzata Brzezińska, Teresa Włodarczyk, Witold Stepniewski and GraŜyna Przywara (2005). Soil Aeration Status And Catalase Activity. *Acta Agrophysica*, 2005, 5(3), 555-565.
- Manici M., F. Caputo and V. Babini. (2004). Effect of green manure on *Pythium* spp. population and microbial communities in intensive cropping systems. *Plant and Soil. Volume 263, Number 1 (2004), 133-142.*
- Martens D.A.; J.B. Johanson and J.W.T. Frankenberger (1992). Production and persistence of soil enzymes with repeated addition of organic residues. *Soil Sci.*, 153: 53-61.
- Marx E.S., J. Hart and R.G. Stevens. 1999. Soil test interpretation guide. EC 1478. August 1999. *Oregon State University Extensio Service.*
- Melero, S., J.C.R., Porras, J.F Herencia and E. Madejon (2005). Chemical and biochemical properties in a silty loam soil under conventional and organic management. *Soil Till. Res.* 2005, 90, 162-170.
- Mohammad Ali Tajick Ghanbary, Abolfazl Lotfi, Ahmad Asgharzadeh, Telmah Telmadarrehei and Mohammad Ali Javadi (2010). Laboratory Simulation of Cellulose Degradation by Soil Aspergilli. *American - Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 7 (2): 146-148, 2010.
- Nazan Uzun and Refik Uyanöz (2011). Determination of Urease Catalase Activities and CO₂ Respiration in Different Soils Obtained From in Semi Arid Region Kenya, Turkey. *Trends Soil Sci Plant Nutr J 2011 2(1):1-6. www.academyjournals.net.*
- Perez-Piqueres A, V. Edel-Hermann, C. Alabouvette and C. Steinberg. (2006) Response of soil microbial communities to compost amendments. *Soil Biology & Biochemistry* 38, 460-470. Soil Enzymes, *Academic Press, London, pp. 51–56.*
- Soil Survey Staff (1993). Soil Surveymanual (revised and enlarged edition). *United states department of Agriculture Handbook No. 18, USDA, Washington.*

- Subba Rao N.S. (1984) Biofertilizers in agriculture. Oxford and JBH Publ Co, New Delhi Bombay Calcutta.
- Ulrich A., G. Klimke, S. Wirth (2008). Diversity and Activity of Cellulose-Decomposing Bacteria, Isolated from a Sandy and a Loamy Soil after Long-Term Manure Application. *Microb Ecol.* 55:512–522.
- Valérie Gravel, Claudine Ménard and Martine Dorais. (2009). Pythium root rot and growth responses of organically grow geranium plants to beneficial microorganisms. *Hort Science: 44(6):1622-1627.2009.*
- Võ Thị Gương, Ngô Xuân Hiền và Dương Minh. (2010). Cải thiện sự suy giảm độ phì nhiêu hoá lý và sinh học đất vườn cây ăn trái tại ĐBSCL. *Nhà xuất bản Nông nghiệp, TPHCM.*
- Vo Thi Guong, Vo Van Binh, Ute Arnold, Georg Guggenberger and Mathias Becker (2009). Shortterm effect of organic material amendments effect on soil properties and plant performance of rambutan (*Nephelium Lappaceum* L.) orchard. In Closing Nutrien cycle in decentralised Water treatment systems in the Mekong delta. (Ed by Ute Arnold, Frank Gresens) SANSED Project - *Final report. ISBN: 3-937941-14-2.*