



## ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN HỮU CƠ VÀ CHE PHỦ BẠT ĐẾN MỘT SỐ ĐẶC TÍNH SINH HỌC ĐẤT VƯỜN TRỒNG MĂNG CỤT (*GARCINIA MANGOSTANA* LINN.) TẠI CHỢ LÁCH - BẾN TRE

Tất Anh Thư, Hồ Văn Thiệt, Lê Ngọc Thanh và Võ Thị Guơng<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 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:

Effect of compost amendment and plastic cover on soil microbial activity in mangosteen orchard (*Garcinia Mangostana* Linn.) at Cho Lach - Ben Tre

### Từ khóa:

Enzyme phosphatase, catalase,  $\beta$ -Glucosidase, vi sinh vật đất, phân hữu cơ, phân vô cơ cân đối

### Keywords:

Enzyme phosphatase, catalase,  $\beta$ -Glucosidase, soil microbe, compost, balanced inorganic fertilizer

### ABSTRACT

The aim of this study was to assess the effect of organic fertilizer and plastic cover on some selected soil biological properties such as total microorganisms and enzyme activities in mangosteen orchard. The experiment was investigated through soil analysis of five treatments: (1) farmer practice of inorganic fertilizer application without plastic cover; (2) Recommended inorganic fertilizer combined with compost and without plastic cover; (3) Compost and without plastic cover; (4) Farmers' practice with plastic cover; (5) Recommended inorganic fertilizer, compost and plastic cover. The results showed that compost amendment, balanced inorganic fertilizer and plastic cover in early rainy season resulted in highest total microbial density, microorganisms decomposing cellulose and *Trichoderma* sp. in soil. In addition, catalase, phosphatase enzyme activity were enhanced significantly in comparison to farmers' practice without plastic cover. There was no significant difference in  $\beta$ -glucosidase enzyme activity among five treatments. In general, organic amendment, lower level and balanced inorganic fertilizers with plastic cover content in rainy season resulted in enhance microbial activities in soil of mangosteen orchard.

### TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu của đề tài nhằm đánh giá hiệu quả của bón phân hữu cơ và che bạt đến một số đặc tính sinh học đất như vi sinh vật đất, hoạt độ enzyme trong đất vườn trồng măng cụt. Nghiên cứu được thực hiện qua thu mẫu đất phân tích trên 5 nghiệm thức thí nghiệm (1) Sử dụng phân bón vô cơ theo nông dân và không che bạt; (2) Bón phân vô cơ theo khuyến cáo kết hợp phân hữu cơ (PHC) và không che bạt; (3) PHC không che bạt; (4) phân vô cơ kết hợp che bạt; (5) sử dụng phân vô cơ theo khuyến cáo, PHC và che bạt. Kết quả phân tích cho thấy tổng mật số vi sinh vật, mật số vi sinh vật có khả năng phân hủy cellulose và mật số nấm *Trichoderma* sp., hoạt động của enzyme catalase, phosphatase đạt cao nhất ở nghiệm thức bón phân hữu cơ và phân vô cơ cân đối, kết hợp che bạt vào đầu mùa mưa, khác biệt có ý nghĩa so với chỉ bón phân vô cơ và không che bạt như nông dân. Tuy nhiên chưa có hiệu quả trong tăng hoạt động enzyme  $\beta$ -Glucosidase trong đất. Do đó bón phân hữu cơ, vô cơ cân đối, giảm ẩm độ đất trong mùa mưa qua che phủ bạt giúp cải thiện đặc tính sinh học đất như tăng mật số vi sinh vật, tăng hoạt động của vi sinh vật có ý nghĩa trong đất liếp vườn trồng măng cụt.

## 1 GIỚI THIỆU

Cây măng cụt là cây trồng có giá trị kinh tế rất cao so với các loại cây ăn trái khác. Trở ngại lớn nhất hiện nay đối với nông dân trồng măng cụt là trái măng cụt bị chảy nhựa vàng (Trần Việt Minh, 2010). Nhiều nghiên cứu trước đây cho rằng nguyên nhân gây chảy nhựa trong trái măng cụt do thừa nước, mất cân bằng dinh dưỡng (Osman và Milan, 2006). Theo Sdoodee và ctv. (2002) dư thừa nước không phải là nguyên nhân chính gây chảy nhựa trái mà nguyên nhân chính là do nước trong đất và trong cây thay đổi đột ngột. Nghiên cứu của Pechkeo và ctv. (2007) cho rằng chảy nhựa ở trái măng cụt có liên quan đến sự cân bằng dưỡng chất. Kết quả nghiên cứu của Hồ Văn Thiệt và ctv. (2012) cho thấy tỷ lệ chảy nhựa trái măng cụt giảm trên 40% ở các nghiệm thức bón phân vô cơ và hữu cơ cân đối đồng thời kết hợp che bạt vào đầu mùa mưa. Sự phát triển và hoạt động của vi sinh vật đất ảnh hưởng lớn đến chất lượng đất như sự khoáng hóa chất hữu cơ, sự phát triển của bộ rễ cây, tính kháng bệnh và năng suất cây trồng (Angus và ctv., 1994; Fahime và ctv., 2011). Theo Sinsabaugh (2010); Das và Varma (2011) enzyme có vai trò rất quan trọng trong đất ảnh hưởng đến hoạt động vi sinh vật đất và mỗi một chu trình chuyển biến dinh

dưỡng trong đất đều có liên quan đến hoạt độ enzyme như quá trình chuyển biến nitrogen (ureases và proteases), phosphorus (phosphatases) và carbon ( $\beta$ -glucosidase). Giả thuyết đặt ra là khi che phủ bạt, bón phân hữu cơ ảnh hưởng đến ẩm độ của đất ảnh hưởng đến đặc tính sinh học đất theo chiều hướng thuận lợi cho sinh trưởng cây trồng. Mục tiêu nghiên cứu của đề tài nhằm đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ và che phủ bạt đến hoạt động vi sinh vật đất vườn trồng măng cụt.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Bố trí thí nghiệm

Đề tài được thực hiện qua thu mẫu đất trên nền các nghiệm thức thí nghiệm về biện pháp cải thiện năng suất và sự chảy nhựa trái măng cụt (*Garcinia mangostana* Linn.) tại xã Long Thới, huyện Chợ Lách - Bến (Hồ Văn Thiệt và ctv., 2012). Vườn cây được chọn trong thí nghiệm tương đối đồng đều về mức độ sinh trưởng, tán lá. Khi bắt đầu mùa mưa, thời điểm trái có đường kính 2 cm, cây măng cụt được phủ kín gốc bằng bạt plastic trên nghiệm thức có che bạt. Kết quả phân tích đất đầu vụ trên vườn thí nghiệm tại Long Thới được trình bày trong Bảng 1.

**Bảng 1: Một số đặc tính hóa học đất đầu vụ trên đất trồng cây Măng Cụt ở xã Long Thới, huyện Chợ Lách, tỉnh Bến Tre**

Stt	Chỉ tiêu hóa học đất	Kết quả	Đánh giá
1	pH <sub>H2O</sub> (1:5)	4,20	Chua mạnh
2	Chất hữu cơ (% CHC)	3,11	Trung bình
3	Đạm hữu dụng (mg N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /kg)	18,06	Thấp
4	Lân dễ tiêu (Bray 2) (mgP/kg)	110,08	Giàu
5	CEC (cmol/kg)	12,41	Trung bình khá

Mẫu đất thí nghiệm được thu vào hai thời điểm: (1) Trước khi bố trí thí nghiệm; (2) Vào thời điểm sau khi che bạt sau khi che bạt được 3 tháng, tương ứng với thời gian 4 tháng sau khi bón phân hữu cơ. Đất được thu ở độ sâu 0 – 20 cm trong khu vực thuộc phạm vi tán cây và vùng tập trung rễ hấp thu dinh dưỡng của cây măng cụt. Hoạt động của vi sinh vật đất được đánh giá qua xác định mật số vi sinh vật đất, vi sinh vật có khả năng phân hủy Cellulose, mật số nấm *Trichoderma* sp., vi sinh vật phân hủy cellulose và các hoạt độ enzyme trong đất như enzyme catalase, enzyme  $\beta$  - Glucosidase và enzyme Phosphatase. Mẫu đất được thu trên các nghiệm thức như sau:

Nghiệm thức 1: Bón theo nông dân 0,4kgN + 0,22kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 0,02kg K<sub>2</sub>O/cây để điều kiện mưa tự nhiên (đối chứng).

Nghiệm thức 2: Bón phân vô cơ 1,5kgN + 1kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 2,2kg K<sub>2</sub>O và 32kg/cây phân hữu cơ và để mưa tự nhiên.

Nghiệm thức 3: Chỉ bón 64 kg phân hữu cơ /cây và để mưa tự nhiên.

Nghiệm thức 4: Bón theo nông dân 0,4kgN + 0,22kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 0,02kg K<sub>2</sub>O/cây và che bạt ngay khi bắt đầu mưa.

Nghiệm thức 5: Bón phân vô cơ 1,5kg N + 1kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 2,2kg K<sub>2</sub>O và 32 kg/cây phân hữu cơ và che bạt ngay khi bắt đầu mưa.

### 2.2 Phương pháp phân tích các chỉ tiêu sinh học đất

– Mật số vi sinh vật được xác định bằng phương pháp xác định 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 Methyl Cellulose) dùng để nuôi cấy và xác định mật số vi sinh vật phân huỷ cellulose (Ulrich và *ctv.*, 2008). Môi trường môi trường cảm ứng TSM (Trichoderma selective medium) được dùng để nuôi cấy và đếm mật số nấm (Joshi và *ctv.*, 2010; Sergio de los Santos-Villalobos và *ctv.*, 2013).

– Các hoạt độ enzyme đất như enzyme catalase trong đất được xác định theo phương pháp chuẩn độ của Drăgan-Bularda, (2000) (Samuel Alina Dora và *ctv.*, 2012) với nguyên tắc chuẩn độ lượng dư của H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> bằng dung dịch KMnO<sub>4</sub> 0.1N; enzyme β – Glucosidase được xác định bằng phương pháp so màu của Eivazi và Tabatabai (1988) với chất nền p-nitrophenyl- β glucopyranoside (PNG 0,05 M) dựa trên nguyên tắc đo sự phóng thích p-nitrophenol của chất nền p-nitrophenyl beta-D-glucopyranoside (PNG -25 mM). Enzyme Phosphatase (Acid phosphatase và Alkaline phosphatase) được xác định bằng phương pháp so màu của Alef và Nannipieri (1995) với chất nền p - nitrophenyl phosphate disodium (PNPP 0,115 M) dựa trên nguyên tắc đo sự phóng thích p-nitrophenol của chất nền p-nitrophenyl phosphate (pNPP 0.115M)

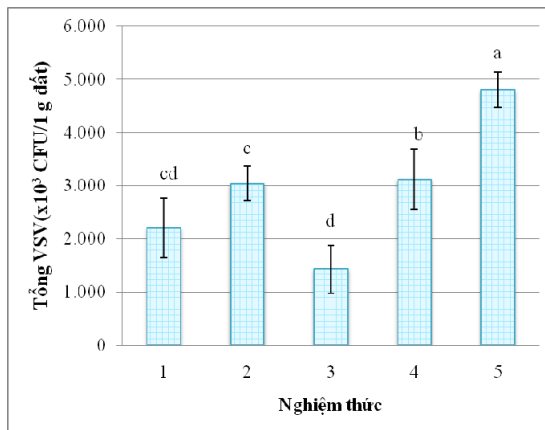
Tất cả các số liệu thu thập được xử lý và tính toán bằng chương trình Excel và phần mềm thống kê Mstatc.

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Mật số vi sinh vật trong đất vườn măng cụt

– Tổng số vi sinh vật trong đất: Kết quả trình bày Hình 1 cho thấy tổng vi sinh vật đạt cao nhất ở nghiệm thức bón phân vô cơ cân đối, kết hợp bón 32 kg phân hữu cơ và che bạt đầu mùa mưa, 4.802 x 10<sup>3</sup> CFU/1g đất khô. Mật số vi sinh vật thấp nhất ở nghiệm thức bón 64 kg phân hữu cơ và để mưa tự nhiên, 1.431 x 10<sup>3</sup> CFU/1g đất. Điều này cho thấy chỉ sử dụng đơn thuần phân bón vô cơ hoặc hữu cơ cho đất không giúp gia tăng mật số vi sinh tối đa. Do trong quá trình sống và gia tăng mật số vi sinh vật ngoài nhu cầu nguồn dinh dưỡng N, P, K vi sinh vật còn cần các khoáng chất trung lượng và vi lượng như: Ca, Mg, S, Bo, Zn, Mo được cung cấp từ phân hữu cơ. Vì vậy, bón phân vô cơ và hữu cơ cân đối kết hợp với che bạt đã tạo điều kiện thuận lợi cho vi sinh đất phát triển tốt. Che bạt vào đầu mùa mưa giúp đất có ẩm độ thấp hơn và ổn định, trong tình trạng thoáng khí, đây có thể là nguyên nhân giúp mật số vi sinh vật gia tăng. Bón phân hữu cơ cung cấp nguồn C và dinh dưỡng giúp

gia tăng mật số vi sinh vật trong đất đáng kể so với chỉ sử dụng phân hóa học đơn thuần (Naga Madhuri và *ctv.*, 2012). Theo Hoitink và Boehm (1999); Cwalina và Bowszys (2009) cung cấp chất hữu cơ vào đất giúp vi sinh đất phát triển mạnh, tăng khả năng cạnh tranh sinh học, giảm vi sinh vật gây bệnh từ đất như mật số nấm đối kháng giúp cây trồng chống chịu được một số bệnh có nguồn gốc từ đất (De Weger và *ctv.*, 1995; Mohd Rajik và *ctv.*, 2011). Tuy nhiên, nếu chỉ bón đơn thuần phân hữu cơ (nghiệm thức 3), sự cung cấp đường chất hữu dụng kém, có thể có sự cạnh tranh dinh dưỡng, do đó sự phát triển của vi sinh vật trong đất thấp có ý nghĩa thống kê.



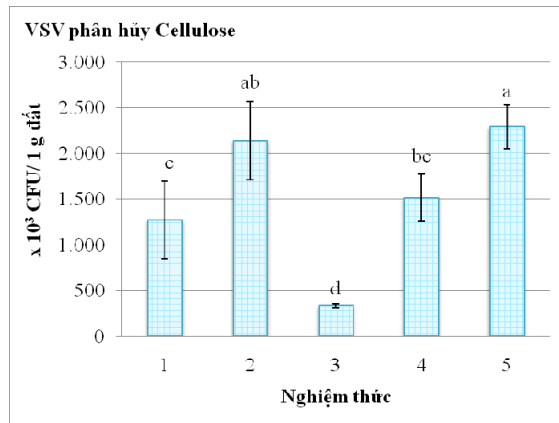
**Hình 1: Ảnh hưởng của phân hữu cơ và che bạt đến sự thay đổi mật số vi sinh vật trong đất**

Ghi chú: (1) Bón phân vô cơ theo nông dân và để điều kiện mưa tự nhiên (đối chứng). (2) Bón phân vô cơ cân đối và 32 kg phân hữu cơ, mưa tự nhiên. (3) Bón 64 kg phân hữu cơ và để mưa tự nhiên. (4) Bón theo nông dân, phủ nhựa từ đầu mùa mưa (5) Bón phân vô cơ cân đối, kết hợp 32 kg phân hữu cơ, và che bạt từ đầu mùa mưa

Kết quả ghi nhận ẩm độ đất cho thấy ở các nghiệm thức có che bạt, ẩm độ đất đạt trong khoảng 24-25%, trong khi các nghiệm thức không che bạt ẩm độ đất cao hơn có ý nghĩa, 32%- 34%.

– Mật số vi sinh vật có khả năng phân huỷ cellulose: Mật số vi sinh vật phân huỷ Cellulose trong đất ở nghiệm thức bón phân vô cơ cân đối, kết hợp 32 kg phân hữu cơ, và che bạt từ đầu mùa mưa, đạt cao nhất (2.293 x 10<sup>3</sup> CFU/1g đất) khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức bón phân vô cơ theo nông dân, có che bạt và không che bạt; thấp nhất ở nghiệm thức 3 (bón 64 kg phân hữu cơ và để mưa tự nhiên) (Hình 2). Bón phân vô cơ cân đối, kết hợp 32 kg phân hữu cơ, có che bạt và không che bạt, mật số vi sinh có khả năng phân huỷ cellulose trong đất không khác biệt có ý nghĩa.

Kết quả này cho thấy yếu tố bón phân vô cơ cân đối kết hợp 32 kg phân hữu cơ có ảnh hưởng quan trọng đến sự gia tăng mật số vi sinh vật có khả năng phân huỷ cellulose hơn là che bạt, giảm ẩm độ đất. Trong điều kiện tự nhiên các vi sinh vật này rất đa dạng bao gồm nấm, vi khuẩn, xạ khuẩn có khả năng sống được trong môi trường yếm khí và hiếu khí. Do đó sự khoáng hóa cellulose, chất hữu cơ trong đất được nhanh hơn. Vì thế sự phát triển, tăng mật số của vi sinh vật phân huỷ cellulose có vai trò đặc biệt quan trọng trong chu trình carbon, giúp đánh giá tốt tiến trình phân huỷ thải thực vật và chất hữu cơ trong đất, cải tạo cấu trúc đất, tăng độ thoáng khí của đất, cung cấp các dưỡng chất hữu dụng cho cây trồng. Sự gia tăng mật số vi sinh vật phân huỷ cellulose còn giúp cây trồng có khả năng chống lại một số mầm bệnh như bệnh thối mềm củ do nấm *pythium* Spp. (Manici và *ctv.*, 2004 và Valérie Gravel và *ctv.*, 2009). Một số loại nấm có khả năng phân huỷ cellulose mạnh còn có khả năng tiết ra enzyme hay chất kích kháng giúp cây trồng chống lại một số nấm bệnh hại cây (Gomathi và Ambikapathy, 2011; Trần Thị Lệ và *ctv.*, 2012) như nấm phytopathogens, *Pythium debaryanum*, *Fusarium* sp. đây là các loại nấm gây hại trên nhiều loại cây trồng và làm giảm suất cây đáng kể đặc biệt ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới.

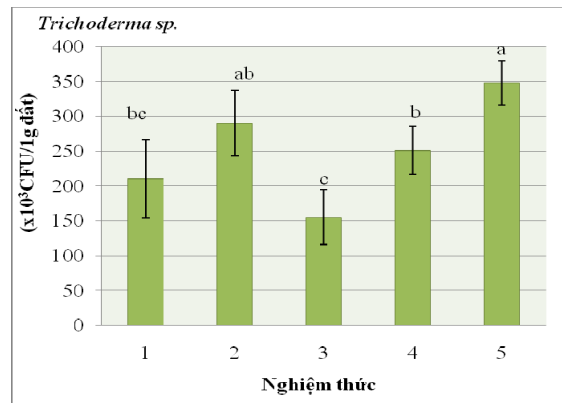


**Hình 2: Ảnh hưởng của phân hữu cơ và che bạt đến sự thay đổi mật số vi sinh vật có khả năng phân huỷ cellulose trong đất**

Ghi chú: (1) Bón phân vô cơ theo nông dân và để điều kiện mưa tự nhiên (đối chứng). (2) Bón phân vô cơ cân đối và 32 kg phân hữu cơ, mưa tự nhiên. (3) Bón 64 kg phân hữu cơ và để mưa tự nhiên. (4) Bón theo nông dân, phủ nhựa từ đầu mùa mưa (5) Bón phân vô cơ cân đối, kết hợp 32 kg phân hữu cơ, và che bạt từ đầu mùa mưa

– **Mật số nấm Trichoderma sp.** Kết quả trình bày ở Hình 3 cho thấy mật số nấm

*Trichoderma* sp. cao nhất ở nghiệm thức 5 (Bón phân vô cơ cân đối, kết hợp 32 kg phân hữu cơ, và che bạt từ đầu mùa mưa), tương đương với nghiệm thức bón phân vô cơ cân đối và 32 kg phân hữu cơ, mưa tự nhiên). Mật số nấm *Trichoderma* sp. thấp nhất ở nghiệm thức chỉ bón 64 kg phân hữu cơ và để mưa tự nhiên, không khác biệt với nghiệm thức bón phân vô cơ theo nông dân và để điều kiện mưa tự nhiên. Như vậy, kết quả cho thấy ẩm độ đất cao hay thấp chưa ảnh hưởng rõ đến sự phát triển của nấm *Trichoderma* sp. Có thể do nấm *Trichoderma* sp là loại nấm phân bố rộng ở các điều kiện đất đai khác nhau với các giá trị pH đất, nhiệt độ, ẩm độ đất khác nhau. Kết quả nghiên cứu của Inam và *ctv.* (2009) cho rằng nấm *Trichoderma* sp. có khả năng phát triển được ở ba mức độ thế năng của nước là -0,03 MPa, -0.3 MPa và < -50 MPa.



**Hình 3: Ảnh hưởng của phân hữu cơ và che bạt đến sự thay đổi mật số nấm trichoderma sp. trong đất**

Ghi chú: (1) Bón phân vô cơ theo nông dân và để điều kiện mưa tự nhiên (đối chứng). (2) Bón phân vô cơ cân đối và 32 kg phân hữu cơ, mưa tự nhiên. (3) Bón 64 kg phân hữu cơ và để mưa tự nhiên. (4) Bón theo nông dân, phủ nhựa từ đầu mùa mưa (5) Bón phân vô cơ cân đối, kết hợp 32 kg phân hữu cơ, và che bạt từ đầu mùa mưa

Bón phân vô cơ cân đối và bón phân hữu cơ là yếu tố quan trọng giúp tăng mật số của nấm *Trichoderma* sp. Thiếu N ở nghiệm thức chỉ sử dụng phân bón hữu cơ hay chỉ bón phân vô cơ đưa đến sự phát triển của nấm kém, có thể tỉ lệ C/N chưa thích hợp cho sự phát triển của nấm. Nấm *Trichoderma* sp. là nhóm nấm được xem là có khả năng phân huỷ cellulose cao và có khả năng ức chế một số tác nhân gây bệnh. Đây là loại nấm hoại sinh có khả năng ký sinh và đối kháng trên nhiều loại nấm bệnh cây trồng có tác dụng cải tạo đất giúp rễ cây phát triển mạnh (Harman và *ctv.*, 2004). Theo Jagtapa và *ctv.* (2012) *Trichoderma* là



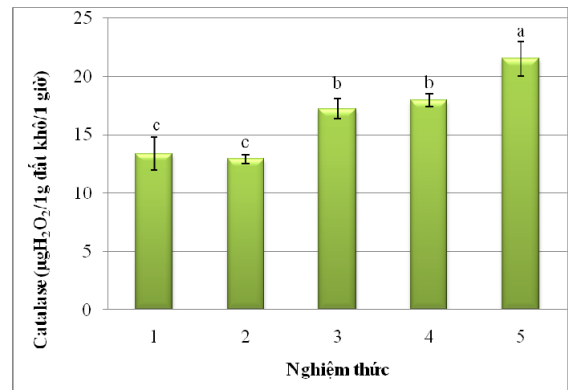
loài nấm có vai trò quan trọng kiểm soát nấm bệnh hại cây trồng như *Fusarium* spp., *Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsi*, *Sclerotinia sclerotiorum*, và bệnh do vi khuẩn như *Xanthomonas axonopodis* pv. *Malvacearum*... đặc biệt các nấm bệnh phát sinh từ đất. Vì thế, bón phân vô cơ cân đối và bón phân hữu cơ góp phần tăng sự chuyển hóa chất hữu cơ trong đất và giảm bệnh hại từ đất.

### 3.2 Đánh giá hoạt động các enzyme trong đất vườn măng cụt

– Hoạt động enzyme catalase: Kết quả trình bày ở Hình 4 cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về hoạt động enzyme catalase trong đất. Hàm lượng enzyme catalase ở nghiệm thức bón phân vô cơ cân đối, kết hợp 32 kg phân hữu cơ, và che bạt từ đầu mùa mưa đạt cao nhất, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với 4 nghiệm thức còn lại. Hoạt động enzyme catalase thấp nhất ở nghiệm thức 1 (Bón phân vô cơ theo nông dân và để điều kiện mưa tự nhiên (đối chứng) và nghiệm thức 2 (bón phân vô cơ cân đối và 32 kg phân hữu cơ, mưa tự nhiên). Không có sự khác biệt thống kê về hoạt động enzyme catalase ở nghiệm thức 3 (bón 64 kg phân hữu cơ và để mưa tự nhiên) và nghiệm thức 4 (bón theo nông dân, phủ nhựa từ đầu mùa mưa). Hoạt động enzyme catalase ở nghiệm thức 5 tăng có lẽ là do các do các mối quan hệ enzyme-chất nền mạnh hơn và đất thoáng khí hơn. Nghiên cứu của Lili và *ctv.* (2009) cũng có kết luận tương tự. Điều này cho thấy phân bón hữu cơ đã giúp gia tăng hoạt độ enzyme Catalase. Theo Nazan Uzun và Refik Uyanöz, (2011) thì hàm lượng chất hữu cơ trong đất có tương quan thuận với hoạt độ enzyme catalase và hàm lượng đạm khoáng hóa trong đất thoáng khí. Nhiều nghiên cứu cũng đã chứng minh hoạt động enzyme tăng cùng với sự gia tăng chất hữu cơ (Klose và *ctv.*, 1999; Pascual và *ctv.*, 1999). Chế độ bón phân và biện pháp canh tác có ảnh hưởng đến độ hoạt động của enzyme catalase trong đất. Việc che bạt có thể giúp đất thoáng khí hơn, không bị bão hòa nước vào mùa mưa, dẫn đến hoạt độ enzyme catalase đạt cao nhất ở nghiệm thức 5.

Theo Hu và *ctv.* (1999) hoạt độ enzyme Catalase giảm mạnh khi môi trường đất quá ẩm. Theo Lili Zhang và *ctv.* (2009) Catalase là enzyme nội bào có liên quan đến tiến trình oxy hóa khử của đất hoạt độ enzyme catalase biểu thị cho tiềm năng oxy hóa khử của đất (Gianfreda và *ctv.*, 2005). Theo

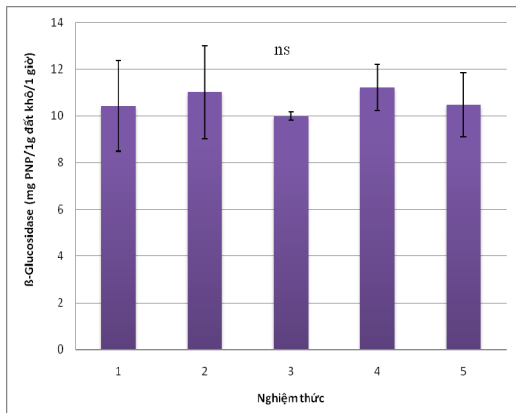
Glinski và *ctv.* (1986) có mối tương quan thuận giữa hoạt động Catalase với hàm lượng O<sub>2</sub> khuếch tán trong môi trường đất. Theo Chen và *ctv.* (2004) có mối tương quan nghịch giữa catalase và Polyphenol oxidase. Vì vậy, có thể dựa vào hoạt độ enzyme catalase để ước đoán tình trạng thoáng khí của đất cũng như hàm lượng chất hữu cơ trong đất.



**Hình 4: Ảnh hưởng của phân hữu cơ và che bạt đến sự thay đổi hàm lượng enzyme Catalase trong đất**

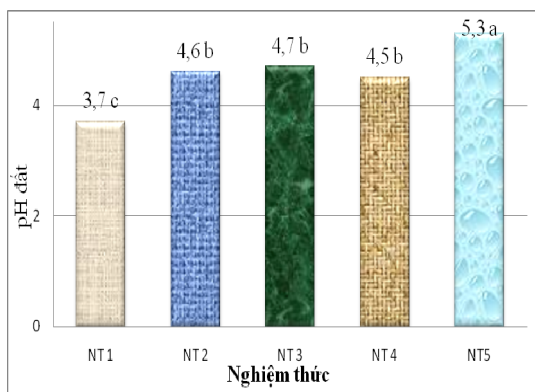
*Ghi chú: (1) Bón phân vô cơ theo nông dân và để điều kiện mưa tự nhiên (đối chứng). (2) Bón phân vô cơ cân đối và 32 kg phân hữu cơ, mưa tự nhiên. (3) Bón 64 kg phân hữu cơ và để mưa tự nhiên. (4) Bón theo nông dân, phủ nhựa từ đầu mùa mưa (5) Bón phân vô cơ cân đối, kết hợp 32 kg phân hữu cơ, và che bạt từ đầu mùa mưa*

– Hoạt độ enzyme β –glucosidase: Kết quả trình bày ở Hình 5 cho thấy hoạt độ enzyme β – Glucosidase ở tất cả 5 nghiệm thức không khác biệt ý nghĩa. Tuy pH đất ở các nghiệm thức trong thí nghiệm biến động từ 3,7- 5,3 (Hình 6), pH đất tăng khác biệt có ý nghĩa ở các nghiệm thức có bón phân hữu cơ, cao nhất là nghiệm thức bón phân vô cơ kết hợp với phân hữu cơ có che bạt, nhưng hoạt độ enzyme β – Glucosidase không thay đổi. Có thể khoảng pH đất này chưa thích hợp cho vi sinh vật tiết ra β – glucosidase. Theo Patricia và *ctv.* (2010) enzyme β-glucosidase được tiết vào đất nhiều nhất trong khoảng pH 5,8–6,1. Các nghiên cứu khác cũng cho rằng β-glucosidase là enzyme rất nhạy cảm với sự thay đổi của điều kiện môi trường và phụ thuộc nhiều vào số lượng, chất lượng chất hữu cơ, điều kiện pH đất (Seidle và Huber, 2005; Anna Piotrowska và Jan Koper, 2010). Kết quả nghiên cứu của Ma và *ctv.* (2010) khi đánh giá sự thay đổi hoạt độ enzyme β-glucosidase trong đất ở các kiểu sử dụng đất khác nhau cũng cho kết luận tương tự.



**Hình 5: Ảnh hưởng của phân hữu cơ và che bạt đến sự thay đổi hàm lượng enzyme  $\beta$ -glucosidase trong đất**

Ghi chú: (1) Bón phân vô cơ theo nông dân và để điều kiện mưa tự nhiên (đối chứng). (2) Bón phân vô cơ cân đối và 32 kg phân hữu cơ, mưa tự nhiên. (3) Bón 64 kg phân hữu cơ và để mưa tự nhiên. (4) Bón theo nông dân, phủ nhựa từ đầu mùa mưa (5) Bón phân vô cơ cân đối, kết hợp 32 kg phân hữu cơ, và che bạt từ đầu mùa mưa

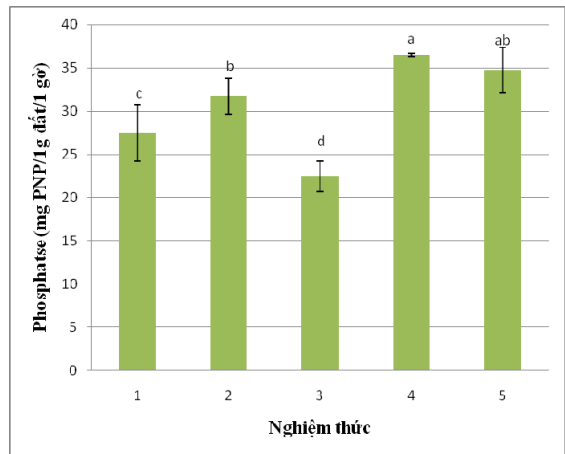


**Hình 6: Ảnh hưởng của phân hữu cơ và che bạt đến pH đất**

Ghi chú: (1) Bón phân vô cơ theo nông dân và để điều kiện mưa tự nhiên (đối chứng). (2) Bón phân vô cơ cân đối và 32 kg phân hữu cơ, mưa tự nhiên. (3) Bón 64 kg phân hữu cơ và để mưa tự nhiên. (4) Bón theo nông dân, phủ nhựa từ đầu mùa mưa (5) Bón phân vô cơ cân đối, kết hợp 32 kg phân hữu cơ, và che bạt từ đầu mùa mưa

– **Hoạt động enzyme Phosphatase:** Kết quả phân tích (Hình 7) cho thấy hàm lượng enzyme phosphatase đạt cao ở nghiệm thức bón phân vô cơ theo nông dân kết hợp biện pháp che bạt ngay khi bắt đầu mùa mưa và bón phân vô cơ cân đối kết hợp phân hữu cơ và che bạt vào đầu mùa mưa. Thấp nhất ở nghiệm thức bón phân hữu cơ và để mưa tự nhiên. Kết quả này cho thấy yếu tố bón phân hữu cơ và vô cơ cân đối quan trọng hơn yếu

tổ ẩm độ đất. Có thể trong điều kiện nghiên cứu trên vườn măng cụt, vi sinh vật tiết ra enzyme phosphatase có thể phát triển được trong khoảng rộng của ẩm độ đất khác nhau. Cung cấp dinh dưỡng cân đối, bón phân hữu cơ giúp tăng nguồn C và N, tăng hoạt động của vi sinh vật, tăng hoạt độ enzyme phosphatase trong đất. Các nghiên cứu của Khosro Mohammadi và ctv. (2012) cũng có kết luận hoạt động enzyme phosphatase thấp nhất ở nghiệm thức bón phân hữu cơ. Vì vậy, việc bón phân hữu cơ kết hợp với việc cung cấp phân vô cơ cân đối đã giúp tăng hoạt động của vi sinh vật và tiết ra enzyme phosphatase, giúp gia tăng sự khoáng hóa lân. Khả năng sản sinh enzyme phosphatase trong đất phụ thuộc vào chủng loại vi sinh đất, pH đất, hàm lượng carbon trong đất, chất dinh dưỡng N, P (Anwasha Banerjee và ctv., 2012; Ratul Nath và Samanta, 2012). Enzyme phosphatase là enzyme ngoại bào do vi khuẩn, nấm rễ tiết ra nhằm xúc tác thủy phân các este phosphatase hữu cơ hoặc anhydrides của  $H_3PO_4$  thành orthophosphate, chuyển biến lân hữu cơ thành nguồn lân vô cơ; là mối liên kết sinh học quan trọng giữa P không hữu dụng và nguồn lân khoáng (Aon và Colaneri, 2001; Basu và ctv., 2011).



**Hình 7: Ảnh hưởng của phân hữu cơ và che bạt đến sự thay đổi hàm lượng enzyme Phosphatase trong đất**

Ghi chú: (1) Bón phân vô cơ theo nông dân và để điều kiện mưa tự nhiên (đối chứng). (2) Bón phân vô cơ cân đối và 32 kg phân hữu cơ, mưa tự nhiên. (3) Bón 64 kg phân hữu cơ và để mưa tự nhiên. (4) Bón theo nông dân, phủ nhựa từ đầu mùa mưa (5) Bón phân vô cơ cân đối, kết hợp 32 kg phân hữu cơ, và che bạt từ đầu mùa mưa

#### 4 KẾT LUẬN

Kết quả thí nghiệm cho thấy bón phân hữu cơ 32 kg/cây, vô cơ cân đối 1,5kg N + 1kg  $P_2O_5$  +

2,2kg K<sub>2</sub>O và che bạt giảm ẩm độ đất khi bắt đầu mùa mưa đạt hiệu quả cao nhất trong phát triển mật số vi sinh vật đất, tăng mật số nấm *Trichoderma sp.*, tăng hoạt động sinh học đất qua tăng khả năng tiết enzyme catalase, phosphatase, tuy nhiên chưa có hiệu quả trong gia tăng hoạt độ enzyme  $\beta$ -glucosidase trong đất. Chỉ bón phân hữu cơ, hoặc chỉ bón phân vô cơ, và để ẩm độ đất cao trong mùa mưa đưa đến giảm mật số và hoạt động của vi sinh vật đất trong đất vườn trồng măng cụt.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alef K., P. Nannipieri and C. Trasar-Cepeda (1995). Phosphatase activity. In Alef K, Nannipieri P (eds) *Methods in applied soil microbiology and biochemistry*. Academic Press, London, pp. 335-344.
2. Angus J.F.; A.F. Van Herwaarden and G.N. Howe (1994). Productivity and break crop effects of winter-growing oilseeds. *Aust. J. Exp. Agric.*, 31: 669-677.
3. Anna Piotrowska and Jan Koper (2010). Soil  $\beta$ -Glucosidase activity under winter wheat cultivated in crop rotation systems depleting and enriching the soil in organic matter. *J. Elementol.* 2010, 15(3): 593-600.
4. Anwesha Banerjee, Sanghamitra Sanyal and Sribir Sen (2012). Soil phosphatase activity of agricultural land: A possible index of soil fertility. *Agricultural Science Research Journals Vol. 2(7)*, pp. 412-419, July 2012.
5. Aon M.A., and A.C. Colaneri (2001). Temporal and spatial evolution of enzymatic activities and physico-chemical properties in an agricultural soil. *Appl. Soil Ecol.* 18: 255-270.
6. Basu M., P. B. S. Bhadoria and S. C. Mahapatra (2011) Influence of Soil Ameliorants, Manures and Fertilizers on Bacterial Populations, Enzyme Activities, N Fixation and P Solubilization in Peanut Rhizosphere under Lateritic Soil. *British Microbiology Research Journal.* 1(1): 11-25, 2011.
7. Bořivoj Šarapatka (2003). Phosphatase activities (ACP, ALP) in agroecosystem soils. Doctoral thesis Swedish. University of Agricultural Sciences. Uppsala 2003. ISSN 1401-6249, ISBN 91-576-6403-X.
8. Carla da Silva Sousa, Rômulo Simões Cezar Menezes Sampaio, Francisco de Sousa Lima, Fritz Oehl, Everardo Valadares de Sá Barreto and Leonor Costa Maia (2013). Arbuscular mycorrhizal fungi within agroforestry and traditional land use systems in semi-arid Northeast Brazil. *Acta Scientiarum. Agronomy* 2013 35(3), pp 307-314.
9. Chen Y., C. Wang, Z. Wang, S. Huang (2004). Assessment of contamination and genotoxicity of soil irrigated with wastewater. *Plant and Soil*, 261: 189-196.
10. Cwalina-Ambroziak B., and T. Bowszys (2009). Changes in fungal communities in organically fertilized soil. *Plant Soil Environ.*, 55, 2009 (1): 25-32.
11. Das S.K. and Varma A. (2011). Role of Enzymes in Maintaining Soil Health. In: Varma A., Shukla G. (ed) *Soil Biology Soil Enzymology* Springer Nodia, India 22, 25-42.
12. De Weger, L.A., Van der Bij, A.J., L.C. Deckkers, M. Simons, C. Wijffelman and B.J.J., Lugtenberg (1995). Colonization of the rhizosphere of crop plants by plantbeneficial *Pseudomonas*. *FEMS Microbiol. Ecol.* 17: 221-228.
13. Eivazi F. and M.A. Tabatabai (1988). Glucosidases and galactosidases in soils. *Soil Biol. Biochem.*, 20: 601-606.
14. Fahime, Ahmadi Nasab., Abbas ghanbarimolidareh, and Mohammad Yazdani, (2011). Enhancement of soybean (*Glycine max* (L.) Merril.) seedling vigor by *Trichoderma harsianum* as a biofertilizer. *Res. Opin. Anim. Vet. Sci.*, 1(S), S128-S132.
15. Gianfreda L, M A. Rao, A. Piotrowska, G. Palumbo, C. Colombo (2005). Soil enzyme activities as affected by anthropogenic alterations: intensive agricultural practices and organic pollution. *Science of the Total Environment*, 341: 265-279.
16. Glinski, J., Z. Stepniewska and M. Brezezinska (1986). Characterization of the dehydrogenase and catalase activity of the soils of two natural sites with respect to the soil oxygenation status. *Pol. J. Soil Sci.*, 19:47-52.
17. Gomathi, S. and V. Ambikapathy (2011). Antagonistic Activity of Fungi Against *Pythium debaryanum* (Hesse) Isolated From Chilli Field Soil. *Pelagia Research Library Advances in Applied Science Research*, 2011, 2 (4): 291-297.

18. Hồ Văn Thiệt, Võ Thị Gương, Lê Đình Tấn Tài. (2012). Biện pháp cải thiện năng suất và sự chầy nhựa trái măng cụt (*Garcinia mangostana* Linn.) tại huyện Chợ Lách, Bến Tre. Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn. Tháng 11. 2012. Trang 91-94.
19. Hoitink, H.A.J., and M.J. Boehm (1999). Biocontrol within the context of soil microbial communities: a substrate-dependent phenomenon. *Annu. Rev. Phytopathol.* 37, 427–446.
20. Hu J.J., Z.Y. Gu, J.L. Wen, S.Q. Wang (1999). Effect of water stress on membrane lipid peroxidation in maple. *J. Northwest For. College*, 14: 7–11.
21. Inam-UL-HAQ M., N. Javed, M. Ahsan Khan, M.J. JaskanI, M.M. Khan, H.U. Khan, G. Irshad and S.R. Gowen (2009). Role of temperature, moisture and trichoderma species on the survival of *Fusarium oxysporum ciceri* in the rainfed areas of pakistan. *Pak. J. Bot.*, 41(4): 1965-1974, 2009.
22. Joshi, B. B., Bhatt, R. P., and D. Bahukhandi, (2010). Antagonistic and plant growth activity of *Trichoderma* isolates of Western Himalayas. *Journal of Environmental Biology*, 31(6), 921-928.
23. Khosro Mohammadi, Mokhtar Eskandari, Asad Rokhzadi and Gholamreza Heidari (2012). Canola Traits and Some Soil Biological Indices in Response to Fertilizer and Tillage Management. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 12 (3): 377-383, 2012.
24. Klose S., J. M. Moore and M. A. Tabatabai (1999). Arylsulfatase activity of microbial biomass in soils as affected by cropping systems. *Biol Fertil Soils* 29:46 – 54.
25. Lili Zhang, W.U. Zhijie, Lijun Chen, Yong Jiang and L.I. Dongpo (2009). Kinetics of catalase and dehydrogenase in main soils Northeast China under different soil moisture conditions. *Agricultural Journal*. Vol 4. Issue 2. Page : 113-120.
26. Ma, X. Z. , L. J. Chen, Z. H. Chen1, Z.J. Wu1, L.L. Zhang and Y.L. Zhan (2010). Soil Glycosidase Activities And Water Soluble Organic Carbon Under Different Land Use Types. *R.C. Suelo Nutr. Veg.* 10(2): 93 - 101 (2010).
27. 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.
28. Meena Devi and V.S. Paul (2008). Influence of soil factors on population dynamics of bioagent -*Trichoderma harzianum*. *Indian Phytopath.* 61 (1): 87-89 (2008).
29. Mohd. Rajik, S. P. Pathak, S. K. Biswas and Prem Naresh (2011). Effect of organic amendment on soil microflora and soil borne diseases of potato. *Indian Phytopath.* 64 (3) : 280-285 (2011).
30. Naga Madhuri, K. V.; K. Vijay Krishna Kumar, N. Sreeram Reddy, M. Subba Rao, T. Prathima, M. Hemanth Kumar, V. Sai Sruthi, N. V. Sarala and V. Giridhar (2012). Influence of organic fertilizers on the population levels of *trichoderma* spp. and *pseudomonas fluorescens* in sugarcane. *Journal of Sugarcane Research* (2012) 2(1) : 61-63.
31. Nazan Uzun and Refik Uyanöz (2011). Determination of Urease Catalase Activities and CO<sub>2</sub> 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](http://www.academyjournals.net).
32. Osman, M.B. and A.R. Milan (2006). Mangosteen production in Thailand, pp. 32–35. In J.T. Williams, R.W. Smith, N. Haq and Z. Dunsiger, (eds.). *Mangosteen, Garcinia mangostana L.* Southampton, UK, University of Southampton, International Centre for Underutilised Crops.
33. Pascual, J. A., C. Garcia and T. Hernandez (1999). Lasting microbiological and biochemical effects of the addition of municipal solid waste to an arid soil. *Biol.Fert. Soils*, 30 (1-2): 1-6.
34. Patricia W. Stege, Germán A. Messina, Guillermo Bianchi, Roberto A. Olsina and Julio Raba (2010). Determination of  $\beta$ -glucosidase activity in soils with a bioanalytical sensor modified with multiwalled carbon nanotubes. *Anal Bioanal Chem* (2010) 397:1347–1353.
35. Pechkeo, S., S. Sdoodee and C. Nilnond (2007). The effects of calcium and boron sprays on the incidence of translucent flesh disorder and gamboge disorder in



- mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). *Asetsart Journal (Nature Science)*. Vol. 41: 621-632.
36. Porras Piedra A.; M. L. Soriano Martín, A. Porras Soriano and G. Fernández Izquierdo (2005). Influence of arbuscular mycorrhizas on the growth rate of mist-propagated olive plantlets. *Spanish Journal of Agricultural Research* (2005) 3(1), 98-105.
  37. Ratul Nath and R. Samanta (2012). Soil pH, microbial population, nitrate reductase and alkaline phosphatase activities of different environment of Dibrugarh district, Assam. *Advances in Applied Science Research*, 2012, 3 (3):1772-1775.
  38. Samuel Alina Dora, Cornel Domuța, Maria Șandor, Ioana Borza, Cristian Domuța, Adrian Vușcan, Radu Brejea (2012). The effect of green-manure on soil biological parameters. *Analele Universității din Oradea, Fascicula Protecția Mediului Vol. XIX*, 2012.
  39. Sdoodee, S. and S. Limpun-Udom. (2002). Effect of excess water on the incidence of translucent flesh disorder in mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). *Acta Hort.* 575: 813–820.
  40. Seidle H.F., and R.E. Huber (2005). Transglucosidic reactions of the *Aspergillus niger* family 3  $\beta$ -glucosidase: Qualitative and quantitative analyses and evidence that the transglucosidic rate is independent of pH. *Arch. Biochem. Biophys.* 436: 254-264.
  41. Sergio de los Santos-Villalobos, Doralinda A. Guzmán-Ortiz, Miguel A. Gómez-Lim, John P. Délano-Frier, Stefan de-Folter, Prometeo Sánchez-García, Juan J. Peña-Cabriales (2013). Potential use of *Trichoderma asperellum* (Samuels, Liechfeldt et Nirenberg) T8a as a biological control agent against anthracnose in mango (*Mangifera indica* L.). *Biological Control* 64 (2013) 37–44.
  42. Sinsabaugh, R.L., (2010). Phenol oxidase, peroxidase and organic matter dynamics of soil. *Soil Biology and Biochemistry* 42, 391-404.
  43. Trần Thị Lê, Trần Thị Thu Hà, Nguyễn Thị Thanh, Nguyễn Xuân Kỳ, 2012. Tuyển chọn chủng nấm *Tichoderma* spp. phân giải cellulose mạnh để sản xuất phân hữu cơ vi sinh và nghiên cứu ảnh hưởng của chúng đối với giống đậu xanh 208 vụ Đông Xuân 2011 tại HTX Hương Long, Thành phố Huế. *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế*, tập 71, số 2, năm 2012.
  44. Trần Viết Minh (2010). Cẩm nang quy trình kỹ thuật trồng chăm sóc một số cây trái và hướng dẫn lập kế hoạch sản xuất trong nông hộ, tổ, nhóm nông dân. *Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Thành Phố Hồ Chí Minh. Trung Tâm khuyến nông.* 58 Trang.
  45. Ulrich A., G. Klimke, and 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.
  46. Valérie Gravel, Claudine Ménard and Martine Dorais (2009). *Pythium* root rot and growth responses of organically grown geranium plants to beneficial microorganisms. *Hort Science: 44(6):1622-1627. 2009.*
  47. Vu Tiên Khang, Nguyen Thi My Anh, Pham Minh Tu, Nguyen Thi Hong Tham (2013). Isolation and selection of *trichoderma* spp. exhibiting high antifungal activities against major pathogens in Mekong Delta. *Omonrice* 19: 159-171 (2013).