

# SỬ DỤNG PHÂN HỮU CƠ VI SINH TRONG CẢI THIỆN ĐẶC TÍNH HÓA LÝ ĐẤT VÀ BỆNH HẠI TRÊN VƯỜN TRỒNG SÀU RIÊNG

Võ Thị Hương, Nguyễn Hoàng Cung và Dương Minh<sup>1</sup>

## ABSTRACT

*Durian orchards in the Mekong delta has been confronted with low fruit yield and Phytophthora disease. The aim of this experiment was to study the effect of bio-compost (compost from cow dung plus Trichoderma sp.) on improvement of soil quality, fruit yield and reducing the gummosis disease cause by Phytophthora. Two representative durian orchards were selected at Tam Bình, Cai Lay district. The amount of 10T.ha<sup>-1</sup> of composted cow dung and rice straw with and without Trichoderma sp. were tested to compare with the farmers' practice, using inorganic fertilizers and pesticides. Results indicated that bio-compost amendment led to increase the soil aggregate stability, soil organic matter, soil labile organic nitrogen, available phosphorus ( $p < 0.05$ ) and tended increase soil microbial activity. The ratio of gummosis disease was reduced, the root recovery after damage by fungi attack was significantly improved compared to farmer's practice ( $p < 0.05$ ). Although the fruit yield was not recorded, there was a tendency of fruit yield improved through the number of fruit developed on each plant.*

**Keywords:** Durian orchards, bio-compost, gummosis disease, soil quality

**Title:** Short term effect of bio-compost amendment on soil properties and disease of durian orchards

## TÓM TẮT

*Vấn đề khó khăn phổ biến trên vườn trồng sầu riêng ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là năng suất trái kém, bệnh nứt thân chảy nhựa, chết cành và chết cả cây. Vì thế tìm biện pháp cải thiện chất lượng đất kiểm soát bệnh hại góp phần nâng cao năng suất trái và duy trì vườn sầu riêng là mục tiêu nghiên cứu được đặt ra. Thí nghiệm được thực hiện trên hai vườn sầu riêng đại diện tại xã Tam Bình, Cai Lay Tiền Giang. Sử dụng phân bò ủ với rơm rạ (10T.ha<sup>-1</sup>) kết hợp với nấm Trichoderma sp. so sánh với nông dân chỉ bón phân vô cơ và sử dụng thuốc hóa học. Hiệu quả cải thiện một số đặc tính hóa lý và sinh học đất, bệnh hại và năng suất trái được ghi nhận. Phân bò ủ với rơm rạ kết hợp nấm Trichoderma sp. giúp cải thiện có ý nghĩa độ bền đoàn lạp của đất, giúp giảm sự đóng văng và rửa trôi lớp đất mặt, tăng hàm lượng chất hữu cơ, tăng P hữu dụng, tăng khả năng cung cấp N từ đất qua lượng N hữu cơ dễ phân hủy, có khuynh hướng tăng hoạt động của vi sinh vật đất. Bệnh nứt thân chảy nhựa (do nấm Phytophthora) giảm có ý nghĩa. Khả năng phục hồi rễ được cải thiện ( $p < 0.05$ ). Năng suất trái sầu riêng được cải thiện thể hiện qua số trái và trọng lượng trái trên cây. Tuy nhiên, do biến động lớn giữa các cây, giữa các lần lặp lại nên hiệu quả cải thiện năng suất chưa có ý nghĩa.*

**Từ khóa:** Vườn sầu riêng, phân hữu cơ vi sinh, bệnh chảy nhựa, chất lượng đất

<sup>1</sup> Khoa NN & SHƯĐ, Trường Đại học Cần Thơ

## 1 GIỚI THIỆU

Tăng chất hữu cơ trong đất giúp tăng sự ổn định của đoàn lạp (tăng sự liên kết các hạt sét nhỏ thành những hạt to hơn), nhờ đó đất được thoáng khí hơn, giảm sự nén dẽ (Rachman *et al.*, 2003). Kết quả nghiên cứu trước đây cho thấy cung cấp thêm phân hữu cơ giúp tăng độ phì nhiêu đất qua tăng hàm lượng chất hữu cơ trong đất, tăng P hữu dụng, N hữu cơ dễ phân hủy, tăng cường khả năng hấp phụ cation trong đất (Ouedraogo *et al.*, 2001; Võ Hoài Chân *et al.*, 2008; Võ Thị Gương *et al.*, 2009). Tăng cường hàm lượng chất hữu cơ trong đất còn cải thiện chất lượng đất về mặt hóa lý và sinh học đất như giúp tăng khả năng đệm của đất, khả năng hấp phụ và trao đổi cation, cải thiện cấu trúc đất, tăng khả năng giữ nước trong đất và tăng hiệu quả sử dụng phân khoáng vô cơ trong đất. Chất hữu cơ có tác dụng liên kết các cấu thể trong đất tạo thành khối ổn định hạn chế sự đóng văng trên bề mặt đất, gia tăng tính thấm nước. Về mặt sinh học đất, đất có lượng chất hữu cơ cao giúp tăng mật số và hoạt động của động vật đất, liên quan đến sự khoáng hóa chất hữu cơ cung cấp dinh dưỡng đồng thời cải thiện cấu trúc đất (Bossuyt *et al.*, 2001). Sự hiện diện của các vi thể không được hình thành do động vật đất hoặc do rễ của cây trồng vụ trước góp phần tăng sự toi xốp đất.

Trong điều kiện liếp vườn sầu riêng thấp, đất bị nén dẽ, các đặc tính bất lợi về đất như nghèo dinh dưỡng, nghèo chất hữu cơ, môi trường đất không thuận lợi cho sự phát triển của vi sinh vật, hệ thống rễ dễ bị tổn thương do ngập nước (Võ Thị Gương *et al.*, 2008). Khi đất có ẩm độ cao ở vùng rễ, các loại nấm bệnh trong đất như *Fusarium*, *Phytophthora* và *Corticium salmonicolor* có cơ hội tấn công làm rễ và thân, lá cây bị hư hại. Sử dụng các loại nông dược để phòng trị các loại nấm gây bệnh thường tốn kém, cho hiệu quả không cao và gây ô nhiễm môi trường. Kết quả nghiên cứu các chủng *Trichoderma* phân lập được có khả năng tiết chitinases cao, giúp đối kháng tốt với các nấm bệnh trong đất do *Fusarium solani*, *Phytophthora palmivora* và *Corticium salmonicolor* gây hại (Dương Minh *et al.*, 2003 a, b). Vì thế mục tiêu nghiên cứu nhằm tìm biện pháp tăng độ phì nhiêu đất và kiểm soát bệnh hại trên cây sầu riêng góp phần nâng cao năng suất trái.

## 2 PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

Thí nghiệm được bố trí trên hai vườn sầu riêng của nông dân có thời gian lên liếp 15 và 25 năm, thuộc vùng trồng sầu riêng xã Tam Bình, Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang. Ba nghiệm thức được đưa vào thí nghiệm gồm 1) Nghiệm thức đối chứng sử dụng phân vô cơ và thuốc hóa học như nông dân. 2) Phân bón ủ với rơm, không có nấm *Trichoderma*. 3) Phân bón ủ với rơm, có nấm *Trichoderma* đối kháng bệnh.

Phân bón ủ với rơm theo tỉ lệ 1:2 và phối trộn với nấm *Trichoderma*. Mỗi nghiệm thức có ba cây sầu riêng, bốn lần lập lại. Phân hữu cơ sau khi ủ hoai được bón vào mỗi gốc sầu riêng với lượng 10 tấn cho một ha (khoảng 5kg phân hữu cơ cho mỗi gốc). Diện tích mỗi gốc sầu riêng được tính dựa trên đường kính tán lá. Bón phân vào đất bằng cách vùi phân cách xa gốc khoảng 0.5m cho đến chu vi tán lá.

Mẫu đất được thu theo từng nghiệm thức vào giữa thời gian thí nghiệm để phân tích các chỉ tiêu pH, chất hữu cơ, N hữu cơ dễ phân hủy, P hữu dụng trong đất, hô hấp đất, độ bền đoàn lạp của đất (đánh giá sức bền của hạt đất qua tác động xới

xảo hoặc tưới nước, mưa). Quy trình đánh giá tính bền của đất theo phương pháp phân tích của Verplancke (2000).

Theo dõi cấp bệnh trên sầu riêng và cấp rễ phục hồi: Ghi nhận tỷ lệ bệnh trên lá. Khảo sát sự phát triển và phục hồi của rễ bằng cách đào rễ ở độ sâu 5-10 cm ở vùng đất gần ven tán cây, đánh giá khả năng phục hồi của rễ sau 5 tháng thí nghiệm qua cấp rễ phục hồi. Ghi nhận số trái trên cây sầu riêng ở từng nghiệm thức khác nhau vào giai đoạn gần thu hoạch trái. Cấp bệnh trên lá do nấm *Phytophthora* được ghi nhận theo thang đánh giá như sau:

- Cấp 1: Bệnh 1-5% diện tích tán lá.
- Cấp 2: Bệnh 6-15% diện tích tán lá.
- Cấp 3: Bệnh 16-30% diện tích tán lá.
- Cấp 4: Bệnh 30-50% diện tích tán lá.
- Cấp 5: Bệnh > 50% diện tích tán lá.

Cấp rễ phục hồi được đánh giá như sau:

- Cấp 0: Không ra rễ mới.
- Cấp 1: Ra 1 cọng rễ mới.
- Cấp 3: Ra 2-3 cọng rễ mới, chưa ra rễ thứ cấp.
- Cấp 5: Ra từ 3 cọng rễ mới, có rễ thứ cấp.

Phương pháp phân tích đất chất hữu cơ trong đất được xác định theo phương pháp Walkley- Black. Lân dễ tiêu trong đất: bằng dung dịch trích sodium hydrogen carbonate theo phương pháp Olsen. Đạm hữu cơ dễ phân hủy được trích với KCl 2M đun nóng ở 100°C trong 4 giờ. Đạm  $\text{NH}_4^+$  - N được phân tích theo phương pháp Kjeldahn. Hồ hấp đất được xác định bằng cách đo hàm lượng  $\text{CO}_2$  tích lũy theo thời gian ủ đất. Độ bền của đất (độ bền đoàn lạp, aggregate stability) theo quy trình đánh giá của Verplancke (2000).

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

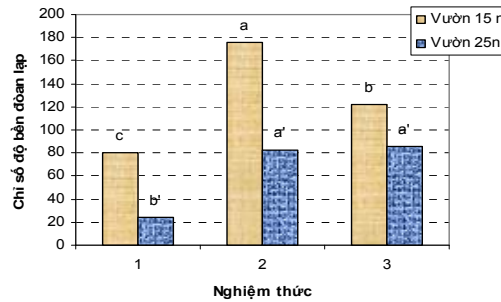
#### 3.1 Hiệu quả cải thiện tính chất hóa lý đất

##### 3.1.1 Chỉ số độ bền đoàn lạp (Aggregate stability hay Stability index)

Độ bền đoàn lạp là tính bền của tập hợp các phần tử đất, là đặc tính cấu trúc quan trọng của đất giúp đo lường mức độ chịu đựng của đất dưới tác động của mưa, các lực cơ giới khi cày hoặc hoạt động tưới nước. Trên vườn cây ăn trái độ bền đoàn lạp cao giúp đất ít bị rửa trôi hoặc đóng váng trong quá trình tưới, khả năng thấm và thoát nước tốt giúp giảm ảnh hưởng của bệnh hại.

Kết quả phân tích được trình bày ở hình 1 cho thấy đất vườn chỉ sử dụng phân vô cơ có chỉ số độ bền của đất thấp. Hiệu quả cao nhất được tìm thấy ở liếp vườn có sử dụng phân chuồng ủ với rơm. Liếp vườn 15 năm tuổi có độ bền của đất cao hơn vườn 25 năm. Các nghiên cứu trước đây kết luận rằng nấm phát triển trong đất có tác dụng liên kết hạt đất lại thành đoàn lạp to (macroaggregate), còn vi khuẩn sống trong đất có tác dụng giúp ổn định các cỡ hạt sét-thịt trong đất (Tisdall, 1994; Bossuyt *et al.*, 2001). Cung cấp thêm chất hữu cơ vào đất tạo điều kiện thuận lợi

cho sự phát triển của vi sinh vật đất, nhất là có bổ sung thêm nấm *Trichoderma*, tăng cường nhóm nấm có lợi trong đất thì hiệu quả cải thiện tính chất vật lý đất rất rõ. Tuy nhiên, hiệu quả của nấm *Trichoderma* chưa thể hiện trong nâng cao tính bền của đất liếp vườn sầu riêng. Vì thế cần có thêm thời gian khảo sát dài hạn hơn để xác định ảnh hưởng này.

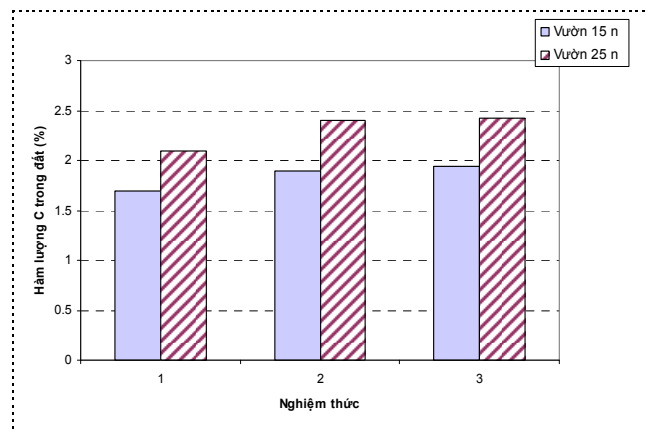


**Hình 1: Chỉ số độ bền của đất (Độ bền đoàn lạp) qua ảnh hưởng của phân hữu cơ và nấm *Trichoderma* trên liếp vườn 15 và 25 năm tuổi**

1. Nghiệm thức đối chứng; 2. Phân bón ù không có *Trichoderma*; 3. Phân bón ù có *trichoderma*.

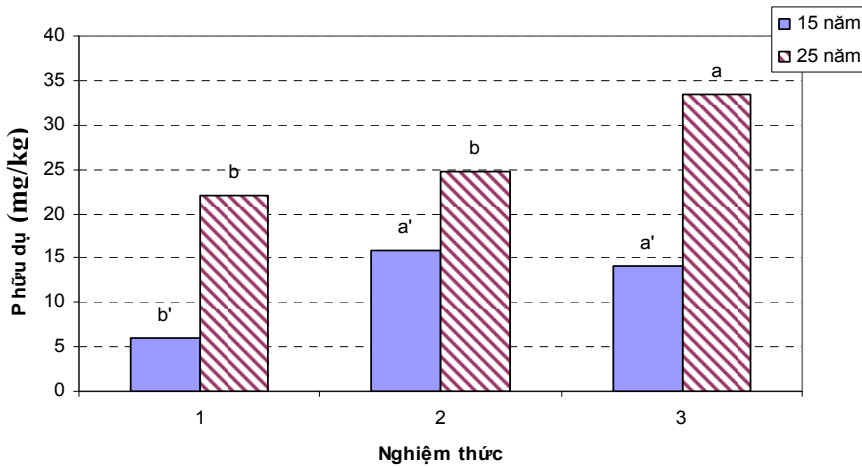
### 3.1.2 Hiệu quả cải thiện độ phì nhiêu đất

Nhìn chung pH đất thấp, biến động trong khoảng 3.8 - 4.1 ở liếp vườn 15 năm tuổi và 4.4-5.2 ở liếp 25 năm tuổi. So sánh với liếp vườn chỉ bón phân vô cơ thì các liếp vườn bón phân chuồng có và không có nấm *Trichoderma* không giúp tăng pH. Hàm lượng chất hữu cơ trong đất được trình bày ở hình 2 cho thấy liếp vườn 15 năm tuổi có hàm lượng chất hữu cơ thấp hơn so với liếp vườn 25 năm tuổi. Qua phỏng vấn lịch sử canh tác của nông dân cho thấy vườn 25 năm tuổi được bón một ít phân bón hằng năm. Đây là yếu tố giúp duy trì tốt hàm lượng chất hữu cơ trong đất. Kết quả thí nghiệm cho thấy bón phân chuồng có khuynh hướng tăng lượng chất hữu cơ trong đất, nhưng không khác biệt có ý nghĩa. Hiệu quả tăng lượng chất hữu cơ trong đất có thể được xác định rõ hơn nếu thí nghiệm được tiếp tục thực hiện dài hạn hơn.



**Hình 2: Hàm lượng chất hữu cơ trong đất qua ảnh hưởng của phân hữu cơ**

1. Nghiệm thức đối chứng; 2. Phân bón ù không có *Trichoderma*; 3. Phân bón ù có *trichoderma*.

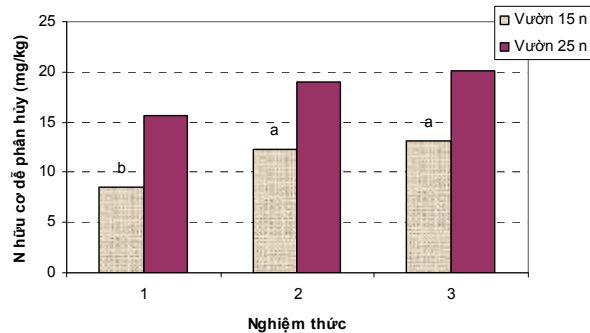


**Hình 3: Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến P hữu dụng trong đất (mg/kg)**

1. Nghiệm thức đối chứng; 2. Phân bò ủ không có *Trichoderma*; 3. Phân bò ủ có *trichoderma*.

P trong đất gia tăng có ý nghĩa khi bón thêm phân hữu cơ so với đối chứng (Hình 3). Vườn sầu riêng 25 năm tuổi, ủ phân hữu cơ có nấm *Trichoderma* giúp tăng P hữu dụng có ý nghĩa, có lẽ nấm *Trichoderma* góp phần phân hủy nhanh hơn chất hữu cơ do đó giúp tăng lượng P hữu dụng trong đất.

Tương tự, đối với N hữu cơ dễ phân hủy trong đất (Hình 4), sự gia tăng lượng N này trong đất có ý nghĩa ở liếp vườn 15 năm. Đối với vườn 25 năm bón phân hữu cơ không giúp tăng lượng N dễ phân hủy có ý nghĩa. So với vườn có tuổi liếp thấp hơn, N hữu cơ dễ phân hủy cao hơn. Có lẽ yếu tố cải thiện đất từ việc được bón phân chuồng trong thời gian dài trước đây đã giúp tăng lượng N hữu cơ dễ phân hủy trong đất.

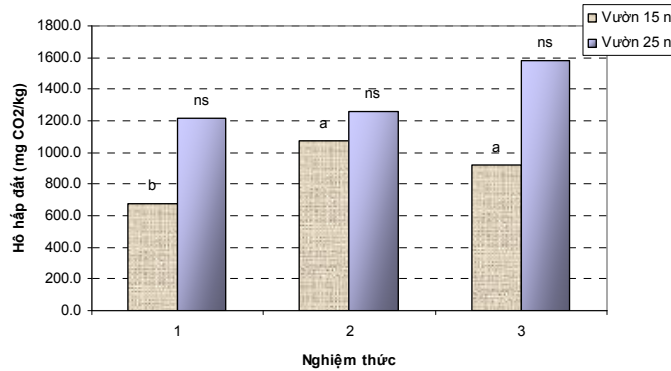


**Hình 4: Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến lượng N hữu cơ dễ phân hủy trong đất**

1. Nghiệm thức đối chứng; 2. Phân bò ủ không có *Trichoderma*; 3. Phân bò ủ có *Trichoderma*.

Hoạt động của vi sinh vật đất thể hiện qua hô hấp đất được trình bày trong hình 5. Về mặt lý thuyết thì cung cấp phân hữu cơ là cung cấp nguồn carbon và dinh dưỡng khác, tạo điều kiện thuận lợi giúp tăng mật số và tăng hoạt động của vi sinh

vật đất. Kết quả thí nghiệm cho thấy sự hô hấp đất ở liếp vườn 25 năm tuổi cao nhất. Cung cấp phân hữu cơ có bổ sung hoặc không bổ sung nấm *Trichoderma* đều giúp gia tăng hoạt động của vi sinh vật đất so với đối chứng. Tuy nhiên, vai trò của nấm *Trichoderma* chưa rõ trong việc tăng mật số hoặc hoạt động của vi sinh vật, có thể do sự đối kháng của nấm so với vi sinh vật bất lợi trong đất.



**Hình 5:** Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến hô hấp đất trên hai vườn sau hai tuần ủ đất

1. Nghiệm thức đối chứng; 2. phân bò ủ không có *Trichoderma*; 3. phân bò ủ có *trichoderma*.

### 3.1.3 Hiệu quả cải thiện bệnh và sự phục hồi rễ

Tình trạng bệnh xuất hiện trên lá do nấm *Phytophthora* trên sầu riêng có khuynh hướng thấp nhất ở vườn 15 năm tuổi liếp, cao nhất ở vườn 25 năm. Nhìn chung các lô đối chứng không sử dụng phân hữu cơ có mức độ bị nhiễm bệnh cao hơn, cấp bệnh từ 2,3 ở vườn 15 năm và 3,3 ở vườn 25 năm tuổi liếp (Bảng 1). Kết quả cho thấy việc cung cấp phân hữu cơ kết hợp nấm *Trichoderma* vào đất giúp giảm bệnh cháy nhựa thân trên lá do *Phytophthora* gây hại.

**Bảng 1:** Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến cấp bệnh cháy nhựa thể hiện trên lá do nấm *Phytophthora* trên các liếp vườn sầu riêng

Nghiệm thức	Vườn 15 năm	Vườn 25 năm
Đối chứng	2,3	3,3
Phân bò ủ không có <i>Trichoderma</i>	1,5	1,3
Phân bò ủ có <i>Trichoderma</i>	0,3	1,0

Khả năng phục hồi rễ cây sau khi bị bệnh cháy nhựa thân do *Phytophthora* gây hại trên cây sầu riêng. Sau 5 tháng khảo sát trên vườn sầu riêng cho thấy phân hữu cơ có nấm *Trichoderma* giúp hệ thống rễ cây phục hồi và cho ra rễ mới cao hơn so với đối chứng và các nghiệm thức bón phân hữu cơ khác. Cấp rễ phục hồi được trình bày ở bảng 2. Việc cung cấp phân hữu cơ có sự hiện diện nấm *Trichoderma* giúp khoáng hóa nhanh chất hữu cơ, diệt được một số dòng nấm bệnh gây hại đồng thời các phytohormones do nấm *Trichoderma* tiết ra (tài liệu chưa công bố) có thể giúp rễ cây sầu riêng mau phục hồi so với đối chứng (D.Minh *et al.*, 2005).

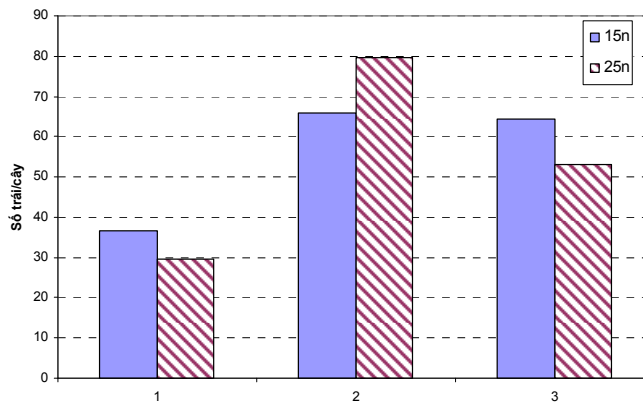
**Bảng 2: Ảnh hưởng của phân hữu cơ và nấm *Trichoderma* đến sự phục hồi của rễ**

Nghiệm thức	Vườn 15 năm	Vườn 25 năm
Đối chứng	1,3	0,3
Phân bò ủ không có <i>Trichoderma</i>	3,3	3,0
Phân bò ủ có <i>Trichoderma</i>	5,0	3,5

**3.1.4 Hiệu quả cải thiện năng suất trái**

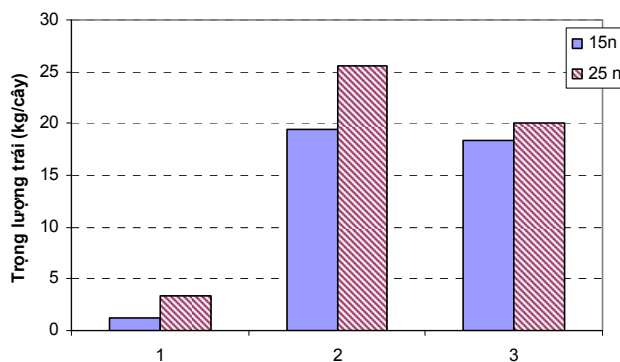
Trong thí nghiệm này chúng tôi không cắt bỏ bớt trái lúc còn non. Nhìn chung số trái trên mỗi cây có nhiều biến động trong cùng nghiệm thức giữa các lần lặp lại. Nông dân Ở vườn sầu riêng 15 năm tuổi liếp, cung cấp phân hữu cơ giúp gia tăng số trái trên cây so với đối chứng chỉ bón phân vô cơ. Tương tự, đối với vườn sầu riêng 25 năm tuổi liếp, so với nghiệm thức đối chứng thì số trái được cải thiện rất đáng kể (Hình 6). Tuy nhiên, qua tính toán thống kê thì không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức. Như vậy, sự bổ sung nấm *Trichoderma* thể hiện rõ hiệu quả kiểm soát bệnh, nhưng chưa rõ trong tăng số lượng trái. Có lẽ do sự biến động quá lớn giữa mỗi cây trong nghiệm thức nên tuy cung cấp phân chuồng có nấm *Trichoderma* giúp đạt hiệu quả tốt trong cải thiện tình trạng rễ và bệnh hại nhưng cây vẫn chưa kịp thể hiện rõ khả năng giúp tăng số trái có ý nghĩa.

Tương tự như số trái trên cây, trọng lượng trái bình quân của nghiệm thức có bón phân hữu cơ trên hai vườn có khuynh hướng tăng cao, nhưng không khác biệt có ý nghĩa so với chỉ sử dụng phân hữu cơ (Hình 7). Có lẽ do sự biến động lớn giữa các cây trong từng nghiệm thức và giữa các lần lặp lại. Vì thế cần có thí nghiệm dài hạn để đánh giá rõ hơn hiệu quả sử dụng phân hữu cơ và nấm *Trichoderma*.



**Hình 6: Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến số lượng trái sầu riêng trên cây ở vườn 15 năm tuổi liếp**

1. Nghiệm thức đối chứng; 2. Phân bò ủ không có *Trichoderma*; 3. Phân bò ủ có *Trichoderma*.



**Hình 7: Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến trọng lượng trái sầu riêng trên các liếp vườn 15 và 25 năm tuổi liếp**

1. Nghiệm thức đối chứng; 2. Phân bón ủ không có Trichoderma; 3. Phân bón ủ có trichoderma.

#### 4 KẾT LUẬN

- Phân hữu cơ ủ từ phân bò kết hợp rơm rạ và nấm *Trichoderma sp.* giúp cải thiện chất lượng đất qua tăng chỉ số độ bền đất, tăng hàm lượng chất hữu cơ, tăng P hữu dụng, tăng khả năng cung cấp N từ sự khoáng hóa trong đất, tăng hoạt động của vi sinh vật đất.
- Bổ sung nấm *Trichoderma* trong lúc ủ phân chuồng giúp kiểm soát tình trạng bệnh nứt thân chảy nhựa (do nấm *Phytophthora* gây hại) một cách hiệu quả và giúp tăng khả năng phục hồi rễ của cây sầu riêng.
- Trung bình số trái và trọng lượng trái trên cây có khuynh hướng gia tăng, có thể giúp tăng năng suất trái khi bón phân chuồng kết hợp nấm *Trichoderma sp.* Vì thí nghiệm ngắn hạn nên hiệu quả của phân hữu cơ chưa khác biệt có ý nghĩa so với chỉ bón phân vô cơ.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bossuyt, H., Deneff, K., Six, J., Frey, S.D., Merckx, R., Paustian, K. 2001. Influence of microbial populations and residue quality on aggregate stability. *Applied soil ecology* 16(2001) 195-208,
- Dương Minh, Đỗ Thị Trang Nhã, Lâm Thanh Liêm, Lê Lâm Cường và Phạm Văn Kim. 2003a. Đánh giá khả năng đối kháng của các chủng nấm *Trichoderma* spp. Nội địa đối với bệnh thối rễ do nấm *Fusarium solani* trên cam quýt tại đồng bằng sông Cửu Long. Hội thảo Khoa học Cục Bảo Vệ Thực Vật (Vũng Tàu 24-25/6/2003), trang: 82-85.
- Dương Minh, Lê Lâm Cường, Ester Vandersmissen, Jozef Coosemans và Phạm Văn Kim. 2003b. Khả năng đối kháng của các chủng nấm *Trichoderma* spp. Nội địa đối với bệnh thối rễ cam quýt do nấm *Fusarium solani* tại đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học đại học Cần Thơ (chuyên ngành Bảo vệ Thực Vật), trang: 1-9.
- Ouedraogo, E., Mando, A., Rombre, N.B. 2001. Use of compost to improve soil properties and crop productivity under low input agricultural system in West Africa. *Agriculture, Ecosystem and Environment* 84: 259-266.



- Rachman, A., Anderson, S.H., Gantzer, C.Z., Thompson, A.L. 2003. Influence of longterm cropping systems on soil physical properties related to soil erodibility. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 67:637-644
- Tisdall, J.M. 1994. Possible role of soil microorganisms in aggregation in soils. *Plant Soil* 159, 115-121.
- Verplanke, H. 2000. Applied soil physics. Lecture notes. International Center for Eremology, Ghent University, Belgium.
- Võ Hoài Chân, Võ Thị Gương, Dương Minh. 2008. Hiệu quả của phân hữu cơ từ mụn dừa trên năng suất bắp trồng trên đất nghèo dinh dưỡng. *Tạp chí Khoa học Trường ĐHTC*, ISSN 1859-2333. Số 10.
- Vo Thi Guong, Vo Van Binh, Ute Arnold, Georg Guggenberger, Mathias Becker. 2009. Shorterm effect of organic material amendmets 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) SANSSED Project- Final report. ISBN: 3-937941-14-2.
- Võ Thị Gương, Dương Minh, Nguyễn Hoàng Cung, 2008. Các tính chất bất lợi về mặt hóa lý đất vườn trồng sầu riêng ở ĐBSCL. *Tạp chí Khoa học Đất Việt Nam* ISSN 0868-3743. Số 30.