

## NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP PHÒNG TRỪ BỆNH THỐI RỄ TRÊN MỘT SỐ CÂY ĂN QUẢ ĐẶC SẢN (CÂY CÓ MÚI, VÚ SỮA, SÀU RIÊNG VÀ ỒI) Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Văn Hòa, Nguyễn Thành Hiếu,  
Đặng Thị Kim Uyên, Nguyễn Ngọc Anh Thư,  
Nguyễn Huy Cường, Đặng Thùy Linh  
Viện Cây ăn quả miền Nam

### SUMMARY

#### Study on the control measure of root rot on citrus, star apple, durian and guava in the Mekong river delta region

Root rot is a serious disease on fruit crops, especially on citrus, star apple, durian and guava in the Mekong Delta. In this study, the causal agents of root rot in these crops have been isolated and proved. In citrus, it was not only caused by *Fusarium solani*, but also with the *Phytophthora palmivora* and/or the combination of the two; In star apple, they were *Pythium helicoides*, *F. solani* and *F. oxysporium*; In durian, it was *Pythium vexans*; and in guava, the combination of *Nalanthamala psidii* and *Meloidogyne* sp. The screenings for tolerant rootstock were conducted; On citrus, Do, Duong and Long Co Co pummeloes shown good tolerant ability to *Phytophthora* sp., *F. solani* và *Pythium* sp.; On durian, Chanee, Kanyao, La queo Vang and La queo Ba Thum were tolerant to *P. vexans*; La queo vang and Chanee were tolerant to *P. palmivora* while Sua hat lep Chin Hoa and Chuong Bo tolerant to *P. citricola*; On guava, Xa ly tron, Xa ly Da Lat and Thai Lan 2 varieties had good tolerant to *Meloidogyne* sp. In the field trials, results shown that: On citrus, the combination of organic fertilizer, *Trichoderma*, *Streptomyces*, *Pseudomonas*, Ridomyl Gold, Agrofos, Regent and Root2 or the organic fertilizer, *Trichoderma*, *Streptomyces*, *Pseudomonas*, Ridomyl Gold/Aliette, Regent and Root 2 were best control of root rot; On star apple, the combination of Actinovate, Saigon organic fertilizer/Humix, Dynamic lifter, Acitnovate and Roots 2 OR Humix, *Trichoderma* and Roots 2 were best to reduce the population of *Fusarium* sp. In addition, the combination of Humix, *Trichoderma* and Roots 2 was also good to stimulate leaf length and the leaf area at 5 months after application; On durian, Ridomil Gold, Norshield, Aliette could reduce the growth of *P. vexans*, they also prevented and reduced the rot percentage and population of *P. vexans*; Amongst them, the Ridomil Gold was the best one; On guava, at two months after second application, the population of second larva of nematode at all chemicals' treatments were low and significant differented with the control. The demonstrations used combinations of all positive options shown good control of root rot disease on four above crops.

**Keywords:** Citrus, Fusarium, Durian, Guava, Phytophthora, Pythium, Root rot, Star apple.

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ\*

Bệnh thối rễ trên cây trồng nói chung và cây ăn quả nói riêng là vấn đề rất nan giải, gây thiệt hại đáng kể đến cây trồng vì chúng rất khó phát hiện do nấm nằm ở gần hoặc dưới mặt đất, hai nữa là biện pháp sử dụng thuốc hóa học lại rất kém hiệu quả do thuốc không thể thấm đều vào trong đất, mà lại dễ gây ảnh hưởng xấu đến môi trường sống, làm tiêu diệt những vi sinh vật có ích trong đất, làm cho càng lúc sự mất cân bằng sinh thái đất bị đe dọa và xấu hơn. Bệnh hại rễ trên cây có múi, cây vú sữa, cây sàu riêng và cây ổi, tuy không phải là vấn đề mới xuất hiện gần đây, nhưng việc hiểu biết về tác nhân gây hại, sự tương tác giữa các tác nhân, v.v. còn rất hạn chế. Khi hiểu được những vấn đề này sẽ giúp cho việc quản lý bệnh được hữu hiệu hơn, sản xuất được

bền vững hơn. Bên cạnh đó, hiện đã có những giống nào có thể có tính chống chịu với những tác nhân gây bệnh này chưa và chỉ có biện pháp sử dụng giống kháng, kết hợp với các vi sinh vật có ích trong đất mới giúp việc quản lý bệnh được lâu dài, triệt để và bền vững. Đó cũng chính là lý do chúng tôi triển khai những nội dung nghiên cứu trong đề tài này.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Phân lập mẫu bệnh, xác định tác nhân, kiểm chứng tác nhân bằng qui trình Koch

##### 2.1.1. Thời gian, địa điểm và vật liệu

Đề tài được thực hiện từ tháng 4 đến tháng 12 năm 2009, một số mẫu phân lập lại trong năm 2010 và 2011, tại các tỉnh vùng ĐBSCL, phân lập, định danh tại Phòng Lab bệnh cây, Bộ môn Bảo vệ thực vật - Viện Cây ăn quả miền Nam (VCAQMN).

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Tuất

## 2.1.2. Phương pháp phân lập và kiểm chứng tác nhân (Quy trình Koch)

### 2.1.2.1. Phương pháp phân lập

Phân lập nấm và vi sinh vật gây bệnh từ rễ được thực hiện theo Nguyễn Văn Tuất (2002), Chattopadhyay (2003) và Agrios (2005). Trích lọc tuyến trùng từ đất theo phương pháp của Hooper (1986). Định danh nấm *Fusarium* sp. theo Burgess và csv (2004), *Phytophthora* sp. theo Donalt và Olaf (2005), Barnett và Hunter (1998). Tuyến trùng được định danh theo Siddiqi (1986) và Luc *et al.* (2005).

### 2.1.2.2. Kiểm chứng tác nhân gây bệnh (Agrios, 2005)

Trên cây có múi: Thực hiện trên cây chanh Volka (*Citrus volkariana*) trong điều kiện nhà lưới. Thí nghiệm bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (HTNN), 3 lần nhắc lại với mỗi lần nhắc lại là 4 cây, 10 NT (NT1: đối chứng; NT2: Ngập nước 10 ngày; NT3: chủng *Phytophthora palmivora*; NT4: *Fusarium solani*; NT5: *Pythium helicoides*; NT6: *P. palmivora* + *F. solani*; NT7: *P. palmivora* + *P. helicoides*; NT8: *F. solani* + *P. helicoides*; NT9: *P. palmivora* + *F. solani* + *P. helicoides*; NT10: Ngập nước 10 ngày + *F. solani*).

Trên cây vú sữa: Bố trí tương tự như trên cây có múi với bào tử nấm *Fusarium* 10<sup>9</sup> bào tử/ml và *Pythium* 10<sup>6</sup> bào tử/ml (Shang *et al.* 1999). Riêng các NT có chủng nấm *Pythium* thì có kết hợp với xử lý ngập nước theo Hutton và Forsberg (1991).

Trên cây sầu riềng: Bố trí như trên với nấm *Phytophthora* và *Pythium*.

Trên cây ổi: Thí nghiệm được thực hiện trên nhánh chiết, chủng khuẩn ty của nấm hoặc huyền phù tuyến trùng, 10 lần nhắc lại cho một tác nhân, mỗi lần là một chậu.

Chỉ tiêu theo dõi: Thời gian xuất hiện triệu chứng, tỷ lệ rễ bệnh, chỉ số bệnh.

Sau đó tiến hành phân lập lại tác nhân gây bệnh và ghi nhận kết quả. Mẫu tác nhân được định chuỗi dựa vào gen 28S rRNA.

## 2.2. Nghiên cứu ứng dụng giải pháp tổng hợp để quản lý bệnh thối rễ

### 2.2.1. Khảo sát, chọn lọc giống chống chịu bệnh

Khảo sát được thực hiện từ năm 2009-2011, tại nhà lưới, Viện Cây ăn quả miền Nam và vườn nông dân ở Tiền Giang.

Trên cây có múi: Thử phản ứng các giống cây có múi với 3 dòng nấm *Phytophthora*, *Fusarium*, *Pythium* trên cành, trên lá và hạt đang nảy mầm: Bố trí theo kiểu HTNN với 10 nghiệm thức là 10 giống cây có múi trên từng dòng nấm, 3 lần nhắc lại trên 3 cây. Theo dõi ở 7 ngày sau chủng; Trên cây sầu riềng: (i) Đối với nấm *Pythium vexans*: Bố trí theo kiểu HTNN với 9 NT là 9 giống (Chín hóa, Lá quéo vàng, Chuồng bò, D6, Ri6, Chanee, Lá quéo Ba Thum, Kanyao, Khô qua xanh) với 5 lần nhắc lại trên 5 cây 6 tháng tuổi. Chỉ tiêu theo dõi là TLB và CSB (%) ở 20 ngày sau khi chủng và mật số của nấm *P. vexans* 30 ngày sau khi chủng; (ii) Đối với nấm *Phytophthora* spp.: Bố trí HTNN với 6 nghiệm thức là 6 giống (Chín hóa, Lá quéo vàng, Chuồng bò, D6, Ri6 và giống Chanee) với 4 lần nhắc lại trên 4 cây. Chỉ tiêu theo dõi là CSB (%); Đường kính vết bệnh (cm); Trên cây ổi: Đánh giá tính chống chịu bệnh bươu rễ do *Meloidogyne enterolobii* của một số giống ổi: Thí nghiệm được bố trí theo kiểu HTNN với 22 NT tương ứng với 22 giống ổi, mỗi giống ổi được nhắc lại 3 lần. Mỗi lần nhắc lại là một một nhánh ổi được trồng trong chậu có chứa khoảng 4,8 lít đất. Các chỉ tiêu theo dõi: chỉ số bươu rễ, mật số tuyến trùng trong đất.

### 2.2.2. Nghiên cứu ứng dụng các vi sinh vật có ích trong đất để phòng trừ bệnh thối rễ

2.2.2.1. Ứng dụng sản phẩm có sẵn: Sử dụng chế phẩm SOFRI-Trichoderma để phòng trừ bệnh trong đất trên sầu riềng và cam sành: Vườn sầu riềng tại ấp Thủy Tây, xã Ngũ Hiệp (Cai Lậy, Tiền Giang) và cây cam sành (Cái Bè, Tiền Giang). Theo dõi sự sinh trưởng, phát triển nấm *Trichoderma* sau khi bón vào đất thông qua tăng sinh khối, mật số bào tử trong đất hàng tháng; sự phục hồi rễ, lá của cây bệnh.

### 2.2.2.2. Phân lập mới, nghiên cứu, ứng dụng *Streptomyces* trong phòng trừ bệnh hại rễ

(i) Phân lập xạ khuẩn *Streptomyces* từ đất thu thập ở Tiền Giang và Vĩnh Long; (ii) Khảo sát môi trường đặc thích hợp cho quá trình sinh trưởng *Streptomyces* - SOFRI 1, 2 và 3. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 6 nghiệm thức tương ứng 6 loại môi trường với 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại được thực hiện trên 3 đĩa Petri. Chỉ tiêu ghi nhận theo Crawford và csv. (1999); (iii) Đánh giá ảnh hưởng của xạ khuẩn đối với bệnh thối rễ do nấm *Fusarium solani* trong điều kiện nhà lưới. Thí nghiệm được bố trí theo

kiểu HTNN với 7 nghiệm thức tương ứng 4 nghiệm thức chủng xạ khuẩn  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$  CFU/ml cùng với *Fusarium solani* mật số  $10^6$  bào tử/ml, một nghiệm thức chủng *Streptomyces* - SOFRI 1 mật số  $10^6$  CFU/ml, một nghiệm thức tạo Stress và cuối cùng là một nghiệm thức đối chứng chủng nước sạch (không tạo Stress) và 4 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại 3 cây. Chỉ tiêu ghi nhận: Chỉ số bệnh (%); số lượng rễ thối, rễ mới, rễ nhánh; trọng lượng tươi của thân lá; trọng lượng khô của cây lá và của rễ; chiều cao cây, chiều dài rễ ở 3 tháng sau khi chủng.

### 2.2.3. Nghiên cứu biện pháp tổng hợp để quản lý bệnh thối rễ

2.2.3.1. *Trên cây có múi*: Thí nghiệm ngoài đồng được bố trí theo kiểu khối HTNN gồm 9 nghiệm thức, 3 lần nhắc lại cho mỗi nghiệm thức, mỗi lần nhắc lại 1 cây cam sành tại Tiền Giang: (i) Phân hữu cơ (HC) + *Trichoderma* + *Pseudomonas* + Regent + Root2; (ii) Phân HC + *Trichoderma* + *Streptomyces* + Regent + Root2; (iii) Phân HC + *Trichoderma* + Actinovate + Regent + Root2; (iv) Phân HC + *Trichoderma* + Actinovate + Ridomyl gold + Regent + Root2; (v) Phân HC + *Trichoderma* + *Streptomyces* + *Pseudomonas* + Ridomyl gold + Regent + Root2; (vi) Phân HC + *Trichoderma* + *Streptomyces* + *Pseudomonas* + Ridomyl gold + Agrofos + Regent + Root2; (vii) Phân HC + *Trichoderma* + *Streptomyces* + *Pseudomonas* + Ridomyl gold + Regent + Root2; (viii) Ridomyl gold + phân hóa học; và (ix) Không xử lý (đối chứng); Chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ bệnh (TLB), mật số vi sinh vật trong đất.

#### 2.2.3.2. Trên cây vú sữa

Thử thuốc sinh học: Thí nghiệm có 7 nghiệm thức, được bố trí theo kiểu khối đầy đủ HTNN, 3 lần nhắc lại. Mỗi NT gồm 1 cây (tổng số cây = 21): (i) 10 g Actinovate + 5 kg Hữu cơ Sài Gòn; (ii) 30 g *Trichoderma* + 5 kg Hữu cơ Sài Gòn; (iii) 5 kg Dynamic lifter + 10 g Actinovate + 30 ml Roots 2; (iv) 5 kg Dynamic + 30 g *Trichoderma* + 30 ml Roots 2; (v) 5 kg Humix + 5 kg Dynamic lifter + 10 g Actinovate + 30 ml Roots 2; (vi) 5 kg Humix + 30 g *Trichoderma* + 30 ml Roots 2; và (vii) Đối chứng nông dân tự bón.

Thử thuốc hóa học: Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối HTNN, 9NT, 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại được bố trí trên 1 cây (tổng số cây = 27). Các nghiệm thức bao gồm (1) Ridomil gold (40g/gốc) + Thuốc xử lý ra rễ (XLRR) + Hữu cơ vi sinh (HCVS); (2) Aliette (40g/gốc) + Thuốc

XLRR + HCVS; (3) Physan (20ml/gốc) + Thuốc XLRR + HCVS; (4) Metalaxyl (20g/gốc) + Thuốc XLRR + HCVS; (5) Nustar (20ml/gốc) + Thuốc XLRR + HCVS; (6) Norshield (10g/gốc) + Thuốc XLRR + HCVS; (7) Benomyl (20g/gốc) + Thuốc XLRR + HCVS; (9) Agifos - 400 (80ml/gốc) + Thuốc XLRR + HCVS và (10) đối chứng nông dân.

Chỉ tiêu theo dõi: Như trên.

2.2.3.3. *Trên cây sầu riêng*: Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối HTNN với 6 nghiệm thức (Aliette 800WG - 60g/24lit nước/cây; Actinovate 1SP - 15g; Ridomil Gold 68WG - 72g; Norshield 86,2WG - 30g; Agrifos 400 120ml và đối chứng không xử lý) và 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại là một cây sầu riêng 10 năm tuổi. Chỉ tiêu theo dõi: Như trên.

#### 2.2.3.4. Trên cây ổi

- Đánh giá hiệu quả phòng trừ bệnh bướu rễ do *M. enterolobii* của các tác nhân sinh hoá học trong điều kiện nhà lưới. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu HTNN, 12 nghiệm thức với 3 lần nhắc lại, mỗi nhánh ổi cho mỗi lần nhắc lại. Nghiệm thức sử dụng Nokaph làm đối chứng dương, nghiệm thức chủng tuyến trùng nhưng không xử lý thuốc làm đối chứng âm. Các chỉ tiêu về chỉ số bướu rễ, mật số tuyến trùng trong đất được ghi nhận hai lần vào 3 tháng và 8 tháng sau chủng AT2 (SCAT2), theo thang đánh giá của Taylor và Sasser (1982).

- Đánh giá hiệu quả phòng trừ bệnh bướu rễ: Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối HTNN với 2 nhân tố là thuốc (Nokaph, Map logic, Regent, Stop 5DD) và các tác nhân sinh học có 4 loại (nấm *Paecilomyces lilacinus*, *Crotalaria spectabilis*, *Tagetes patula* và mật đường). Thí nghiệm được nhắc lại 3 lần trên ba cây. Nghiệm thức đối chứng sẽ không áp dụng bất kỳ loại thuốc nào. Hai lần xử lý đầu áp dụng thuốc hóa học, lần xử lý thứ ba sử dụng tác nhân sinh học.

Xử lý số liệu: Số liệu sau khi thu nhập sẽ được xử lý bằng chương trình Microsoft Excel, phân tích thống kê theo phần mềm SPSS 13.0. hoặc thống kê ANOVA và trắc nghiệm LSD bằng phần mềm MSTATC 1.4.

### 2.2.4. Thực hiện mô hình phòng trừ trên từng cây với biện pháp tổng hợp phòng trừ bệnh thối rễ

Tiến hành thực hiện mô hình áp dụng các biện pháp quản lý tổng hợp trên 4 cây tại Tiền Giang và 1 mô hình quản lý bệnh thối rễ trên cây có múi tại Hậu Giang.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Kết quả phân lập và xác định tác nhân gây bệnh thối rễ

##### 3.1.1. Trên cây có múi

Mười tám dòng nấm thu thập được từ 7 tỉnh thành khu vực ĐBSCL được tiến hành thử nghiệm để so sánh khả năng gây bệnh trên cây chanh Tàu (chanh Bông tím). Kết quả có 8 dòng nấm có khả năng gây bệnh cao. Sau đó 8 dòng, bao gồm *Phytophthora* 3 dòng, *Fusarium* 4 dòng và 1 dòng *Pythium* được đánh giá lại tính độc trên cây chanh Volka. Kết quả cũng cho thấy cả 8 dòng đều gây bệnh cho cây với tỷ lệ cây chết khác nhau. Trong đó, dòng *PHY-Q-TG3* (*Phytophthora* sp.) có khả năng gây bệnh cao nhất (88,89%) và khác biệt có ý nghĩa so với đối chứng và các nghiệm thức còn lại, kể đến là *F. solani*, dòng nấm *Pythium* sp. có tỷ lệ chết thấp. Tiếp theo 3 dòng nấm *PHY-Q-TG3* và *F-CS-TG11* và *Pythium* sp. được chọn để làm thí nghiệm kiểm chứng tác nhân gây bệnh vàng lá thối rễ trên gốc chanh Volka ở điều kiện nhà lưới. Kết quả cho thấy bệnh vàng lá thối rễ bị nhiễm nặng khi cây bị ngập nước và có sự hiện diện của nấm *F. solani*. Kết quả này cũng tương tự như kết quả nghiên cứu của Phạm Văn Kim (2004). Đồng thời bệnh cũng xảy ra nặng khi có sự hiện diện cùng lúc 2 loại nấm *Phytophthora* sp. với *F. solani* hoặc xuất hiện cùng lúc 3 loại nấm *Phytophthora* sp., *F. solani* và *Pythium* sp.. Kết quả giải trình tự nấm *Pythium* sp. có chiều dài chuỗi gen 28S rRNA là 256bp trùng 100% với nấm *Pythium helicoides*. Nấm *Phytophthora* sp. có chiều dài chuỗi gen 28S rRNA có 367bp trùng 100% với nấm *Phytophthora palmivora*.

##### 3.1.2. Trên cây vú sữa

Trong tổng số mẫu phân lập được (23 mẫu rễ + 23 mẫu đất), nấm *Fusarium* sp. có tần suất xuất hiện cao nhất (69,6%), kế đến *Pythium* sp. (26,1%) và *Phytophthora* sp. (13%). Khi chủng kiểm chứng, thì ở thời điểm 8 tuần sau khi chủng bệnh, cây con xuất hiện các triệu chứng đầu tiên tại nghiệm thức chủng *Pythium* P-03 sau đó lần lượt là PM-1, P-03', *Fusarium* F-01, P-04 và F-02 và Tỷ lệ rễ bệnh (TLRB) ở nghiệm thức P-03 (82,88%) cao nhất khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Cả hai nghiệm thức chủng F-01 (68,75%) và F-02 đều có TLRB khá cao. Về Chỉ số bệnh (CSB), ba nghiệm thức chủng nấm *Pythium* có TLRB rất cao đó là P-03 (90,0%), P-04 (87,50%) và P-03' (87,50%). Khi định chuỗi các chuỗi rDNA này đồng hình với nấm *Fusarium solani*, *F. oxysporium* và *Pythium*

*helicoides* đến 100% và chúng chính là các tác nhân gây bệnh thối rễ trên cây vú sữa.

##### 3.1.3. Trên cây sầu riêng

Kết quả cho thấy nấm *Pythium* sp. (rễ) có tần số xuất hiện trung bình 76,68 %; nấm *Pythium* sp. (đất) chiếm trung bình 68,79; nấm *Phytophthora* sp. là 59,44% và nấm *Fusarium* sp. là 84,11%. Kết quả chủng Koch cho thấy cho thấy nghiệm thức chủng *Pythium* sp. + *Fusarium* sp. nhiễm bệnh 50,32%. Nghiệm thức chủng *Pythium* sp. + *Phytophthora* sp. + *Fusarium* sp. có chỉ số bệnh cao nhất là 86,67% và cũng có triệu chứng bệnh thối rễ, thối cổ rễ và xì mù. Từ những kết quả này cho thấy *Pythium* sp. chính là tác nhân chính gây bệnh thối rễ sầu riêng, kết quả này cũng phù hợp với kết quả của Wertit và csv (1962) thối rễ sầu riêng do *Pythium* sp. gây ra. Tuy nhiên, bệnh sẽ nặng hơn nếu có sự kết hợp gây hại của nấm *Phytophthora* sp. và *Fusarium* sp. Chuỗi rDNA của nấm *Pythium* sp. đồng hình với nấm *Pythium vexans* đến 99%.

##### 3.1.4. Trên cây ổi

Tất cả các mẫu đất thu được từ những vườn cây ổi có triệu chứng nhiễm tuyến trùng *Meloidogyne* sp. với ấu trùng tuổi 2. Kết quả phân lập nấm từ các mẫu rễ ổi bị thối từ 2 giống ổi Bôm và ổi Không hạt với tần suất xuất hiện tương ứng là 79% và 96%. Cả hai dòng nấm rất giống nhau ở các đặc điểm chính giống những đặc điểm đặc trưng của chi *Nalanthamala* như tài liệu của Schroers (2001), Schroers và csv (2005) và Athipunyakom và Luangsa-ard (2008). Kết quả giải trình tự vùng rDNA-ITS của 2 dòng *Nalanthamala* spp. tương đồng 100% với nấm *Nalanthamala psidii*. Khi chủng Koch kiểm chứng, thì cả hai nghiệm thức chủng nấm trên cả hai giống ổi đều thấy xuất hiện triệu chứng rễ bị thối với chỉ số thối là 85%. Trong khi đó, nghiệm thức chỉ chủng tuyến trùng thì chỉ có triệu chứng rễ bị bướng (100%) mà không thối. Điều này chứng minh *N. psidii* là tác nhân gây thối rễ trên cây ổi của cả hai giống ổi Bôm và ổi Không hạt.

#### 3.2. Nghiên cứu ứng dụng giải pháp tổng hợp để quản lý bệnh thối rễ

##### 3.2.1. Khảo sát giống chống chịu bệnh ở điều kiện nhà lưới

###### 3.2.1.1. Trên cây có múi

Trong mười giống lây nhiễm nhân tạo với nấm *Phytophthora* cho thấy giống bưởi Đỏ, bưởi

Đường, bưởi Long Cổ Cò và chanh Tàu có khả năng chống chịu tốt với nấm *Phytophthora* theo thứ tự giảm dần. Kết quả này cũng tương tự như báo cáo của Nguyễn Ngọc Anh Thư *et al.* (2006) ghi nhận rằng bưởi Đỏ, bưởi Đường và chanh Tàu là những giống có khả năng chống chịu tốt với nấm *Phytophthora*. Trong khi đó các giống bưởi Đỏ và bưởi Đường là có khả năng chống chịu tốt với nấm *Fusarium solani*. Riêng đối với nấm *Pythium* sp. thì giống bưởi Đỏ, bưởi Đường và bưởi Long Cổ Cò chống chịu tốt hơn các giống còn lại (bảng 1).

### 3.2.1.2. Trên cây sầu riêng

Đối với nấm *Pythium vexans*: Kết quả cho thấy các giống Chanee, Kanyao, Chín Hóa, D6, Lá Quéo Ba Thum có thời gian ủ bệnh dài hơn và có chỉ số cây bị nhiễm bệnh thấp hơn các giống còn lại. Các giống Ri6, Khô qua xanh có mức độ nhiễm cao và thời gian ủ bệnh dài.

Đối với nấm *Phytophthora* spp.: Kết quả chung với nấm *P. palmivora* thì hai giống Lá quéo vàng và Chanee có chỉ số bệnh thấp nhất, cho thấy khả năng chống chịu nấm *P. palmivora* tốt. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Huỳnh Văn Thành và Lê Ngọc Bình, 2001. Nhưng khi chủng nấm *P. citricola* thì giống sầu riêng Sữa hạt lép Chín Hóa và giống Chuông Bò có chỉ số bệnh thấp nhất (44,59 và 44,74%), đường kính vết bệnh cũng thấp (1,44 & 2,47cm).

### 3.2.1.3. Trên cây ổi

Kết quả khảo sát 22 giống ổi, trung bình mật số AT2 trong đất đạt cao nhất ở giống ổi Xá lý

nghệ, ổi Ba Tư và ở Thái Lan lai. Các giống ổi có mật số AT2 trong đất thấp nhất là Thái Lan lai 2, Xá lý tròn và xá lý Đà Lạt.

## 3.2.2. Nghiên cứu ứng dụng các vi sinh vật có ích trong đất để phòng trừ bệnh thối rễ

### 3.2.2.1. Ứng dụng sản phẩm có sẵn

Chế phẩm nấm *Trichoderma* đã được sử dụng để ngừa bệnh trên mô hình sầu riêng và cam sành; trị bệnh vàng lá thối rễ trên hai vườn cam sành. Chỉ tiêu ghi nhận được bằng cảm quan quan sát sự phát triển của khuẩn ty và sinh khối nấm *Trichoderma* tạo ra sau khi được bón vào đất 7-10 ngày, sự phục hồi của rễ cây cam sành bệnh biểu hiện mọc nhiều rễ con mới, coi đọt sau ra xanh hơn.

### 3.2.2.2. Thu thập mới

Trong 31 mẫu đất phân lập, chỉ có 3 mẫu phân lập được 3 dòng *Streptomyces* (1 dòng ở Cái Bè, 1 dòng ở Cái Lậy, Tiền Giang và 1 dòng ở Tam Bình, Vĩnh Long). Khi khảo sát môi trường nhân nuôi, kết quả cho dòng STREP-SOFRI 1 mức độ sinh trưởng mạnh nhất và sớm nhất ở thời điểm 72 giờ và 96 giờ trên môi trường WYE, YCED sau khi chủng. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của xạ khuẩn đối với bệnh thối rễ do nấm *F. solani* gây ra trên cây cam sành ghép trên gốc chanh Volka trong điều kiện nhà lưới cho thấy hiệu quả đối kháng của xạ khuẩn *Streptomyces* - SOFRI 1 là khá cao và có sự khác biệt với các nghiệm thức khác qua phân tích thống kê mức ý nghĩa 5%.

Bảng 1. Phản ứng của một số giống cây có múi với nấm *Phytophthora*, *Fusarium* và *Pythium* (VCAQMN, 2011)

TT	Nghiệm thức	<i>Phytophthora</i>			<i>Fusarium</i>			<i>Pythium</i>		
		Chiều dài vết bệnh		CSB (%)	Chiều dài vết bệnh		CSB (%)	Chiều dài vết bệnh		CSB (%)
		Cành	Lá	Hạt	Cành	Lá	Hạt	Cành	Lá	Hạt
1	Bưởi Bung	37,19 b	60,40 ab	14,58 bc	40,75 b	5,09 c	22,92 bc	41,13 bc	42,09 bcd	100
2	Bưởi Đỏ	21,25 bcd	0,50 d	8,33 c	0,50 c	7,00 c	16,67 c	0,50 d	21,37 cd	100
3	Bưởi Bánh xe	29,31 bc	10,77 cd	18,75 bc	0,50 c	6,68 c	27,08 abc	51,06 ab	56,78 abc	100
4	Bưởi Đường	2,00 d	12,88 cd	18,75 bc	12,63 c	0,50 c	20,83 bc	1,12 d	7,50 d	100
5	Bưởi Ngang	89,56 a	38,60 abcd	27,08 b	83,88 a	76,31 a	31,25 abc	85,06 a	85,00 ab	100
6	Bưởi Thúng	20,94 bcd	75,00 a	18,75 bc	65,06 ab	76,72 a	20,83 bc	16,13 bcd	37,59 cd	100
7	Bưởi Tứ quý	39,38 b	45,47 abc	25,00 bc	71,00 a	25,78 bc	29,17 abc	35,75 bcd	87,97 a	100
8	Bưởi Long Cổ Cò	0,50 d	17,59 bcd	22,92 bc	0,50 c	6,65 c	31,25 abc	0,50 d	22,25 cd	100
9	Cam Mật	0,50 d	39,78 abcd	52,08 a	0,50 c	36,00 b	37,50 ab	13,25 cd	36,31 cd	100
10	Chanh Tàu	3,44 cd	4,06 cd	25,00 bc	6,12 c	1,62 c	43,75 a	6,12 cd	21,41 cd	100
	CV (%)	56,33	75,28	21,67	70,56	59,88	14,25	76,84	53,93	
	Mức ý nghĩa	**	**	**	**	**	**	**	**	ns

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có các mẫu tự theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

NSC: Ngày sau chủng.

*Bảng 2. Hiệu quả xạ khuẩn Streptomyces - SOFRI 1 đối với bệnh thối rễ do nấm Fusarium solani gây ra trên cây cam sành ghép trên gốc chanh Volka trong điều kiện nhà lưới ở 3 tháng sau khi chủng bệnh (VCAQMN, 2010)*

Mật số S (CFU/ml) + F (bào tử/ml)	Chỉ tiêu theo dõi			
	Chỉ số bệnh (%)	Số lượng rễ nhánh	Chiều cao thân (cm)	Chiều dài rễ (cm)
S.10 <sup>7</sup>	0,062 d	6,00 a	80,62 a	45,75 a
S.10 <sup>7</sup> + F.10 <sup>6</sup>	0,062 d	5,00 ab	76,75 ab	36,50 b
S.10 <sup>6</sup> + F.10 <sup>6</sup>	0,062 d	4,75 ab	76,12 ab	35,50 b
S.10 <sup>5</sup> + F.10 <sup>6</sup>	15,77c	5,12 ab	79,50 ab	32,25 b
S.10 <sup>4</sup> + F.10 <sup>6</sup>	23,03 b	4,75 ab	66,00 bc	31,25 b
F.10 <sup>6</sup>	61,38 a	4,00 b	56,92 c	29,50 b
Gây Stress	21,34 bc	5,00 ab	68,75 bc	31,25 b
Đối chứng	0,063d	4,75 ab	62,37 c	31,5
Mức ý nghĩa	*	*	*	*
CV (%)	25,45	20,00	11,8	15,53

*Ghi chú:* Số liệu được đổi sang hàm arcsine  $\sqrt{x}$  trước khi phân tích thống kê. Trong cùng một cột các số có cùng chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử DUNCAN.

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của mật số xạ khuẩn *Streptomyces* - SOFRI 1 đối với nấm *F. solani* trên cây chanh Volka cho thấy xạ khuẩn kích thích sự nảy mầm, khả năng phát triển cây con, chiều dài rễ, kích thích phát triển rễ phụ, ngoài ra, *Streptomyces* còn ảnh hưởng tốt đến sự phát triển chiều cao cây, chiều dài rễ, trọng lượng thân, rễ tươi, số lượng rễ mới cao hơn nhiều so với nghiệm thức chỉ chủng nấm gây bệnh là *F. solani*. Đặc biệt là số lượng rễ thối ở các nghiệm thức chủng *Streptomyces* - SOFRI 1 thấp và khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức chỉ chủng *F. solani*.

**3.2.3. Nghiên cứu sử dụng thuốc hóa học, sinh học để quản lý bệnh thối rễ**

**3.2.3.1. Trên cây có múi:** Kết quả cho thấy, một tháng sau thí nghiệm, các nghiệm thức có sử dụng Ridomyl Gold hoặc Aliette mật số *Fusarium* sp. trong đất giảm khác biệt có ý nghĩa ở mức 5% qua thống kê. Ở thời điểm 2 tháng sau thí nghiệm cũng cho kết quả tương tự. Nhưng sau 3 tháng thí nghiệm các nghiệm thức sử dụng các chế phẩm vi sinh, mật số *Fusarium* sp. khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức dùng Ridomyl Gold và thấp hơn khác biệt so với

nghiệm thức đối chứng ở mức 1%. Kết quả cũng cho thấy sử dụng kết hợp giữa phân hữu cơ + *Trichoderma* + *Streptomyces* + *Pseudomonas* + Ridomyl Gold + Agrifos + Regent + Root 2 hoặc sử dụng phân hữu cơ + *Trichoderma* + *Streptomyces* + *Pseudomonas* + Ridomyl Gold/Aliette + Regent+ Root 2 có hiệu quả quản lý bệnh thối rễ trên cây có múi rất tốt.

**3.2.3.2. Trên cây vú sữa**

**a. Thí nghiệm sinh học**

*Đối với nấm Fusarium* sp.: Kết quả bảng 3 cho thấy ở giai đoạn 5 và 7 tháng sau khi xử lý thuốc, sự hiện diện của bào tử nấm *Fusarium* ở các mẫu đất bẫy của các nghiệm thức có chiều hướng giảm dần, rõ rệt nhất là ở NT1(Actinovate + Hữu cơ Sài Gòn) và NT3 (Dynamic lifter + Actinovate + Roots 2). Bên cạnh đó, NT2 (*Trichoderma* + Hữu cơ Sài Gòn) và NT6 (Humix + *Trichoderma* + Roots 2) cũng có sự giảm tỷ lệ hiện diện của nấm *Fusarium* sp. khá rõ (từ 67% xuống còn 33%). Điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Anh Thư và csv (2005).

*Bảng 3. Tỷ lệ hiện diện (%) của nấm Fusarium sp. trước và sau khi xử lý thuốc bằng phương pháp bẫy mẫu đất (VCAQMN, 2011)*

TT	Nghiệm thức	Tỷ lệ hiện diện của nấm <i>Fusarium</i> sp.			
		TXL	3TSXL	5TSXL	7TSXL
1	Actinovate + Hữu cơ Sài Gòn	66,7	100,0	33,3	33,3
2	<i>Trichoderma</i> + Hữu cơ Sài Gòn	66,7	66,7	33,3	33,3
3	Dynamic lifter + Actinovate + Roots 2	100,0	100,0	33,3	33,3
4	Dynamic lifter + <i>Trichoderma</i> + Roots 2	66,7	33,3	66,7	33,3
5	Humix + Dynamic lifter + Actinovate + Roots 2	100,0	66,7	66,7	33,3
6	Humix + <i>Trichoderma</i> + Roots 2	66,7	66,7	33,3	33,3
7	Đối chứng nông dân	100,0	100,0	100,0	66,7

*Ghi chú:* TXL: Trước xử lý, TSXL: Tháng sau xử lý.

Đối với nấm *Pythium* sp.: Ở thời điểm 3 tháng sau khi xử lý thuốc, nghiệm thức 1 và nghiệm thức 5 có tỷ lệ hiện diện của nấm *Pythium* sp. thấp nhất (0%). Tỷ lệ hiện diện của nấm *Pythium* sp. ở nghiệm thức đối chứng cao nhất ở thời điểm 7 tháng sau khi xử lý thuốc. Các nghiệm thức còn lại có tỷ lệ hiện diện của nấm *Pythium* sp. giảm.

b. Thí nghiệm thuốc hóa học

Kết quả cho thấy, nghiệm thức Nustar, Aliette, Physan, Metalaxyl, Agifos - 400 có vai trò tốt trong việc làm giảm mật số nấm *Pythium* sp. trong đất. Thuốc Nustar và Norshield có thể kiểm soát bệnh thông qua việc làm giảm mật số nấm *Fusarium* sp. trong đất. Ngoài ra thuốc Nustar, Norshield và Agifos-400 làm thúc đẩy

chiều dài chồi tái sinh sau khi cây được trẻ hoá và xử lý bệnh.

3.2.3.3. Trên cây sầu riêng

Qua 4 lần xử lý thuốc có thể xác định được hiệu quả phòng trừ nấm *Pythium vexans* của thuốc Ridomil Gold cao hơn các thuốc khác trong thí nghiệm, tiếp theo là các thuốc Agrifos và Aliette. Thuốc sinh học Actinovate đã dần thể hiện hiệu quả ở các thời điểm sau này nhưng vẫn còn thấp hơn so với các thuốc khác.

3.2.3.4. Trên cây ổi

Kết quả bảng 4 ở thời điểm 2 tháng sau khi xử lý thuốc lần 2 cho thấy mật số AT2 trong đất ở tất cả nghiệm thức xử lý thuốc thấp và khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với đối chứng.

Bảng 4. Hiệu quả phòng trị tuyến trùng của các loại thuốc hoá sinh học trong điều kiện vườn nông dân (VCAQMN, 2010)

Nghiệm thức	Mật số AT2 trong 200 ml đất	
	Trước xử lý	Sau xử lý 2 tháng
Nokaph	523,9	204,7 c
Map logic	517,8	277,1 c
Regent	523,4	462,4 b
Stop	586,8	487,6 b
Đối chứng	648,1	825,8 a
CV (%)	25,5	28,92

3.3. Thực hiện mô hình phòng trừ tổng hợp bệnh thối rễ

3.3.1. Trên cây có múi

3.3.1.1. Mô hình quản lý tổng hợp bệnh thối rễ cây cam sành tại Hậu Giang

Bảng 5. Mức độ nhiễm bệnh thối rễ, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất giữa lô mô hình và lô đối chứng nông dân (VCAQMN, 2012)

TT	Nghiệm thức	Mức độ bệnh (%)		Yếu tố cấu thành năng suất		
		Trước thí nghiệm	Khi thu hoạch	Số trái trên cây	Năng suất/cây (kg)	Năng suất/1000m <sup>2</sup> (kg)
1	Lô mô hình	16,8	8	94,65	18,93	4.732
2	Lô đối chứng	17,1	26	53,8	10,96	2.740
3	Mức ý nghĩa	Ns	**	**	*	

Ghi chú: ns: Không khác biệt; (\*\*): Khác biệt có ý nghĩa ở mức 1% theo phép thử t.

Mức độ nhiễm bệnh ở thời điểm thu hoạch trên lô mô hình rất thấp, khác biệt có ý nghĩa thống kê với lô đối chứng, điều này cho thấy mô hình hiệu quả rất cao. Số trái trên cây và năng

suất trên cây cũng khác biệt có ý nghĩa so với lô đối chứng. Tỷ suất lợi nhuận ở lô mô hình (4,46) cao hơn lô đối chứng (2,97) rất rõ.

3.3.1.2. Mô hình quản lý tổng hợp bệnh thối rễ cây cam sành tại Tiền Giang

Bảng 6. Mức độ nhiễm bệnh thối rễ và trọng lượng quả trung bình giữa lô mô hình và lô đối chứng nông dân (VCAQMN, 2012)

TT	Nghiệm thức	Mức độ bệnh (%)		Yếu tố cấu thành năng suất		
		Trước thí nghiệm	Khi thu hoạch	Số trái trên cây	Năng suất/cây (kg)	Năng suất/1000m <sup>2</sup> (kg)
1	Lô mô hình	10,2	5,6	242	48,5	11.155
2	Lô đối chứng	14,3	21,1	177	35,5	8.875
3	Mức ý nghĩa	Ns	*	**	**	

Kết quả trên mô hình ở Tiền Giang cũng cho kết quả tương tự. Tỷ suất lợi nhuận ở lô mô hình (11,3) cao hơn lô đối chứng (8,3) rất rõ.

### 3.3.2. Trên cây vú sữa

Kết quả bảng 7 cho thấy trung bình mật số nấm *Fusarium* sp. ở các thời điểm xử lý lần 1 và

lần 2 trên lô mô hình đã giảm hơn so với lô đối chứng và đến các lần xử lý tiếp theo (lần 3, lần 4 và lần 5) thì mật số nấm *Fusarium* có sự khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê.

Bảng 7. Mật số nấm *Fusarium* sp. và tỷ lệ thối rễ thối (%) trên lô mô hình và lô đối chứng (VCAQMN, 2012)

Thời gian xử lý (XL)	Trung bình mật số nấm <i>Fusarium</i> sp. (cfu/ml)				Tỷ lệ thối rễ thối (%)			
	Lô mô hình	Lô đối chứng	Prob.t	Mức ý nghĩa ( $\alpha = 0,05$ )	Lô mô hình	Lô đối chứng	Prob.t	Mức ý nghĩa ( $\alpha = 0.05$ )
Trước XL	100,0	116,6	0,77	ns	17,30	15,89		
Xử lý lần 1	100,0	233,3	0,05	*	18,95	27,82	0,53	ns
Xử lý lần 2	83,30	216,7	0,05	*	19,14	28,02	0,05	*
Xử lý lần 3	50,70	266,7	0,00	**	17,43	34,67	0,05	*
Xử lý lần 4	33,33	283,3	0,00	**	17,63	36,67	0,00	**
Xử lý lần 5	29,17	291,7	0,00	**	16,79	40,83	0,00	**

Ghi chú: ns: Không khác biệt; (\*): Khác biệt có ý nghĩa ở mức 5% theo phép thử t; (\*\*): Khác biệt có ý nghĩa ở mức 1% theo phép thử t.

Năng suất trên lô mô hình đạt 650 trái/cây cao hơn khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê so với lô đối chứng nông dân đạt 360,5 trái/cây.

Tương tự, tỷ lệ trái bán được và tỷ lệ trái dạt trên lô mô hình đều cao và khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê so với lô đối chứng nông dân.

### 3.3.3. Trên cây sầu riêng

Bảng 8. Mật số khuẩn lạc nấm *Pythium vexans* (cfu/ml) qua xử lý thuốc và năng suất trên lô mô hình và lô đối chứng (VCAQMN, 2011)

TT	Nghiệm thức	Mật số (%)		Yếu tố cấu thành năng suất		
		Trước thí nghiệm	Khi thu hoạch	Số trái trên cây	Năng suất/cây (kg)	Năng suất/1.000m <sup>2</sup> (kg)
1	Lô mô hình	1173	586,67	66,5	133	4.257
2	Lô đối chứng	1140	1315	61,5	123	4.065
3	Mức ý nghĩa	Ns	**	*	*	

Mật số nấm ở thời điểm ngay sau khi thu hoạch thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với đối chứng của nông dân. Điều này cho thấy mô hình có hiệu quả giảm được bệnh qua việc giảm mật số nấm gây hại. Tỷ suất lợi nhuận của lô mô hình (7,42) cao hơn đối chứng (5,20).

### 3.3.4. Trên cây ổi

Kết quả cho thấy tỷ lệ bệnh bươu rết trung bình của lô mô hình có giảm từ 24,31% xuống còn 4,86% sau 9 tháng thực hiện. Tương tự, chỉ số bệnh bươu rết của lô mô hình cũng giảm từ 7,5% xuống còn 1,2%. Trong khi đó, tỷ lệ bệnh và chỉ số bệnh bươu rết của lô đối chứng không ngừng tăng lên. Kết quả cho thấy năng suất trên lô mô hình (5.680 kg/1000m<sup>2</sup>) cao hơn so với lô đối chứng (1.969) và khác biệt có ý nghĩa thống kê. Thu nhập và tỷ suất lợi nhuận trên lô mô hình tương đối cao hơn lô đối chứng.

## IV. KẾT LUẬN

1) Nghiên cứu phân lập và xác định tác nhân gây bệnh thối rễ

- Trong 18 chủng nấm phân lập từ cây có mùi bị bệnh vàng lá thối rễ cho thấy có 8 dòng nấm gây bệnh nặng thuộc 3 nhóm nấm *Phytophthora*, *Fusarium* và *Pythium*. Trong đó, 2 dòng nấm *PHY-Q-TG3* (*Phytophthora palmivora*) và *F-CS-TG11* (*Fusarium solani*) gây hại nặng nhất trong điều kiện nhà lưới. Khi kiểm chứng tác nhân gây bệnh cho thấy bệnh vàng lá thối rễ không chỉ đơn thuần là do 01 tác nhân nấm *Fusarium solani* hoặc *Phytophthora palmivora*, bệnh có thể xảy ra với sự xuất hiện cùng lúc 2 tác nhân này hoặc do cây trong tình trạng bị ngập nước kéo dài và có sự hiện diện của nấm *Fusarium solani*.



- Kết quả kiểm chứng tác nhân gây bệnh thối rễ trên cây vú sữa cho thấy cả 03 dòng nấm đã chủng đều có khả năng gây bệnh thối rễ, nhưng dòng *P. helicoides* gây bệnh nặng hơn so với dòng *F. solani* và *F. oxysporium*.

- Tác nhân gây bệnh thối rễ trên cây sầu riêng là *Pythium vexans*.

- Nấm *Nalanthamala psidii* được ghi nhận là tác nhân gây bệnh thối rễ trên cây ổi. Khi có sự hiện diện đồng thời của tuyến trùng *Meloidogyne* sp. và nấm, bệnh thối rễ ổi xảy ra nhanh và nặng hơn.

2) Kết quả nghiên cứu về giống chống chịu bệnh thối rễ

- Các giống bưởi Đỏ, bưởi Đường và bưởi Lông Cò Cò có khả năng chống chịu tốt với nấm *Phytophthora* sp., *Fusarium solani* và *Pythium* sp.

Đối với nấm *Pythium vexans*: Giống Chanee, Kanyao, Lá quéo vàng và Lá quéo Ba Thum có khả năng chống chịu tốt. Đối với nấm *P. palmivora* thì hai giống Lá quéo vàng và Chanee có khả năng chống chịu tốt nhất. Nhưng đối với nấm *P. citricola* thì hai giống sầu riêng Sữa hạt lép Chín Hóa và giống Chuông Bò có khả năng chống chịu bệnh tốt.

- Giống ổi Xá lý tròn, ổi Xá lý Đà Lạt và giống ổi Thái Lan lai 2 có tính chống chịu tốt với bệnh bướu rễ khi áp lực mật số AT2 trong đất khá cao.

3) Nghiên cứu ứng dụng các vi sinh vật có ích trong đất để phòng trừ bệnh thối rễ

Trên cây sầu riêng và cam sành khi sử dụng SOFRI-*Trichoderma* giúp cây tăng sinh khối, mật số bào tử trong đất hàng tháng; sự phục hồi rễ, lá của cây bệnh. Dòng xạ khuẩn mới phân lập *Streptomyces* - SOFRI 1 phát triển tốt nhất trên môi trường YCEDM và pH = 7 và có ảnh hưởng tốt đến sự phát triển chiều cao cây, chiều dài rễ, trọng lượng thân, rễ tươi, số lượng rễ mới cao hơn nhiều so với nghiệm thức chỉ chủng nấm gây bệnh là *F. solani*.

4) Nghiên cứu sử dụng thuốc hóa học, sinh học để quản lý bệnh thối rễ

Trên cây có múi: Ở điều kiện ngoài đồng khi sử dụng kết hợp giữa phân hữu cơ + *Trichoderma* + *Streptomyces* + *Pseudomonas* + Ridomyl gold + Agrofos + Regent + Root 2 hoặc sử dụng phân hữu cơ + *Trichoderma* + *Streptomyces* + *Pseudomonas* + Ridomyl gold/Aliette + Regent + Root2 có hiệu quả quản lý bệnh thối rễ rất tốt.

Trên cây vú sữa: Sử dụng kết hợp Actinovate + Hữu cơ Sài Gòn hoặc Humix + Dynamic lifter + Acitnovate + Roots 2 hoặc Humix + *Trichoderma* + Roots 2 có hiệu quả làm giảm số khuẩn lạc và mật số nấm *Fusarium* sp. trong đất. Bên cạnh đó, việc sử dụng kết hợp Humix + *Trichoderma* + Roots 2 có vai trò thúc đẩy chiều dài chồi và gia tăng diện tích lá của cây vú sữa ở thời điểm 5 tháng sau khi xử lý.

Trên cây sầu riêng: Thuốc có hiệu lực mạnh trong việc ức chế sự sinh trưởng của nấm *Pythium vexans* là Ridomilgold, Norshield, Aliette. Các loại thuốc đều thể hiện tác dụng ngăn chặn, làm giảm tỷ lệ rễ thối và làm giảm mật số nấm *Pythium vexans* trong đó Ridomil Gold đã thể hiện tốt nhất.

Trên cây ổi: Ở thời điểm 2 tháng sau khi xử lý thuốc lần 2 cho thấy mật số AT2 trong đất ở tất cả nghiệm thức xử lý thuốc thấp và khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với đối chứng.

5) Kết quả thực hiện mô hình quản lý bệnh thối rễ

Tất cả mô hình áp dụng các biện pháp tổng hợp để quản lý bệnh thối rễ trên cây có múi, cây vú sữa, cây sầu riêng và cây ổi đều cho kết quả quản lý bệnh tốt, tăng năng suất và lợi nhuận hơn so với đối chứng. Từ kết quả này chúng tôi đã xây dựng quy trình phòng trừ tổng hợp bệnh thối rễ trên 4 chủng loại cây ăn quả trên.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Agrios, G. N. (1997). General overview of plant pathogenic organisms. In "Handbook of Pest Management". (J. R. Ruberson, ed.), CRC Press.
2. Athipunyakom, P. and Luangsa-ard, J. J. (2008). *Nalanthamala psidii* cause of guava wilt disease in Thailand. In Proceedings of the University. Kasetsart University, Bangkok, pp-9.
3. Barnett, H. L. and Hunter, B. B. (1998). Illustrated genera of imperfect fungi (4 edition), APS Press.
4. Burgess, L.W., Summerell, B.A., Bullock, S., Gott, K.P., and Backhouse, D. (1994). Laboratory Manual for *Fusarium* Research. Univ. of Sydney (3<sup>rd</sup> edition), Australia, 123p.
5. Chattopadhyay, S. B. (2003). Manual of plant pathological techniques. Naya Udyog Publisher, 208p.
6. Crawford, D. L, Lynch, J. M., Whipps, J. M. and Ousley, M. A., (1999). Isolation and characterization of actinomycete antagonists of a fungal root pathogen. Appl. Environ. Microbiol., 59: 3899-3905.

7. Donalt, C. E and Riberio, O. K. (2005). *Phytophthora diseases Worldwide*. APS Press, St Paul, Minnesota, 562p.
8. Hooper, D., J. (1986). Extraction of nematodes from plant material. In: *Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes* (Ed. Southey J. F., sixth edition). Ministry of Agriculture. Fisheries and Food: 51-58.
9. Hutton D. G., Forsberg L. I. (1991). *Phytophthora* root rot in hydroponically grown lettuce. *Australasian Plant Pathology* 20, 76-79. doi: 10.1071/APP9910076.
10. Huỳnh Văn Thành và Lê Ngọc Bình (2001). Kết quả phân lập, định danh và thử phản ứng nhiễm bệnh *Phytophthora palmivora* trên các giống sầu riêng ở ĐBSCL. Kết quả nghiên cứu Khoa học Công nghệ Cây ăn quả 2000 - 2001, trang 190 - 198.
11. Luc, M., Sikora, R. A. and Bridge, J. (2005). Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. CABI, 178p.
12. Nguyễn Ngọc Anh Thư và Nguyễn Văn Hòa (2006). Kết quả điều tra xác định tác nhân gây bệnh vàng lá thối rễ và một số kết quả thử thuốc sinh học và gốc ghép trên cây có múi phòng trừ bệnh vàng lá thối rễ. Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ rau quả 2005-2006. Viện Nghiên cứu Cây ăn quả miền Nam, NXB Nông nghiệp.
13. Nguyễn Ngọc Anh Thư, Phan Thanh Trí, Bùi Thị Thanh Thủy và Nguyễn Văn Hoà (2005). Kết quả nghiên cứu bệnh vàng lá thối rễ trên cây có múi và biện pháp phòng trừ. Báo cáo Khoa học, Viện NCCAQ miền Nam năm 2005.
14. Nguyễn Văn Tuất (2002). Kỹ thuật chẩn đoán và giám định bệnh hại (cây ăn quả và rau). Tài liệu dùng cho giảng dạy lớp huấn luyện cán bộ kỹ thuật Việt Nam, 8-19/01/2002, Dự án CS2/1999/007.
15. Phạm Văn Kim (2004). Nguyên nhân của dịch bệnh thối rễ cây ăn trái ở ĐBSCL. Hội thảo Bệnh hại cây trồng có nguồn gốc từ đất 10/2004, tổ chức tại Trường Đại học Cần Thơ của Hội sinh học phân tử bệnh lý thực vật Việt Nam.
16. Schroers, H. J. (2001). "A monograph of Bionectria (Ascomycota, Hypocreales, Bionectriaceae) and its clonostachys anamorphs", *Slud Mycol.*, 214p.
17. Schroers, H. J., Geldenhuis, M. M., Wingfield, M. J., Schoeman, M. H., Yen, Y. F, Shen, W. C. and Wingfield, B. D. (2005). "Classification of the guava wilt fungus *Myxosporium psidii*, the palm pathogen *Gliocladium vermoeseni* and the persimmon wilt fungus *Acremonium diospyri* in Nalanthamala". *The Mycological Society of America*.13.
18. Shang, H., Chen, J., Handelsman, J. and Goodman, R.M. (1999). Behavior of *Pythium torulosum* zoospores during their interaction with tobacco roots and *Bacillus cereus*. *Current Microbiology*. 38(4): 199-204.
19. Siddiqi, M. R. (1986). *Tylenchida: parasites of plants and insects*. CABI, 80p.
20. Taylor, A. L., Sasser, J. N., Nelson, L. A. (1982). Relationship of climate and soil characteristics to geographical distribution of *Meloidogyne* species in agricultural soils. Raleigh, North Carolina, U.S.A, 69pp.
21. Wertit (1962). *Economicbotany*: 270 - 282.