

# SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM SINH HỌC ĐỂ QUẢN LÝ BỆNH HẠI LÚA, CÂY ĂN QUẢ VÀ RAU MÀU THEO HƯỚNG BỀN VỮNG VÀ KHÔNG Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

Nguyễn Đắc Khoa, Dương Minh và Phạm Văn Kim<sup>1</sup>

## ABSTRACT

Three bio-control products were tested, i.e., BIOSAR-3 ĐHCT (0.05 mM CuCl<sub>2</sub>), BIOBAC-1 ĐHCT (*Pseudomonas fluorescens* TG17), and TRICÔ ĐHCT (5 *Trichoderma* spp. isolates), to manage diseases of rice, fruit trees, and vegetables in the Mekong Delta of Vietnam. BIOSAR-3 ĐHCT was, among others, capable of controlling rice blast (*Pyricularia oryzae*) by induced resistance. BIOBAC-1 ĐHCT and TRICÔ ĐHCT controlled plant pathogens by direct antagonism. BIOBAC-1 ĐHCT could manage sheath blight in rice (*Rhizoctonia solani*) and several other plant diseases. TRICÔ ĐHCT is a strong antagonist of *Fusarium solani*, *Phytophthora* sp., and other *Fusarium* species, which cause diseases on fruit trees, vegetables, and other plants. Application protocols and production processes were optimized. The products were distributed for large-scale field application, farmers accepted their effects, and they could be commercialized.

**Keywords:** antagonism, bio-control, fruit tree, induced resistance, rice, vegetable

**Title:** Bio-control products for sustainable and environmentally friendly management of diseases of rice, fruit trees, and vegetables

## TÓM TẮT

Chúng tôi đã nghiên cứu thành công 3 sản phẩm sinh học BIOSAR-3 ĐHCT (CuCl<sub>2</sub> 0,05 mM), BIOBAC-1 ĐHCT (vi khuẩn *Pseudomonas fluorescens* TG17) và TRICÔ ĐHCT (5 chủng nấm *Trichoderma* spp.) để quản lý bệnh hại lúa, cây ăn quả và rau màu. Bằng cơ chế kích kháng, BIOSAR-3 ĐHCT phòng trừ tốt bệnh đạo ôn lúa (*Pyricularia oryzae*) và có hiệu quả trên một số bệnh cây trồng khác. Hai sản phẩm còn lại phòng trừ bệnh cây dựa vào cơ chế đối kháng giữa các vi sinh vật. BIOBAC-1 ĐHCT phòng trừ tốt bệnh khô vằn trên lúa (*Rhizoctonia solani*) và có hiệu quả trên nhiều bệnh cây trồng. TRICÔ ĐHCT có khả năng đối kháng với nấm *Fusarium solani*, *Phytophthora* và các loài *Fusarium* gây bệnh trên cây ăn quả, rau màu và những cây trồng khác. Quy trình sản xuất và ứng dụng của ba sản phẩm đã hoàn thiện. Sản phẩm đã được triển khai trên diện rộng và được bà con nông dân công nhận hiệu quả nên có khả năng thương mại hóa.

**Từ khóa:** cây ăn quả, đối kháng, kích kháng, lúa, phòng trừ sinh học, rau màu

## 1 GIỚI THIỆU

Nông dân sử dụng quá nhiều thuốc bảo vệ thực vật hóa học trong sản xuất nông nghiệp ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đã gây ô nhiễm môi trường và làm giảm phẩm chất nông sản do tồn dư của các chất độc hại. Để khắc phục tình trạng này, nghiên cứu và ứng dụng các biện pháp sinh học để thay thế thuốc bảo vệ thực vật hóa học là cần thiết và cấp bách. Từ năm 1997 đến nay, Bộ môn Bảo vệ Thực vật, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ đã tiến

<sup>1</sup> Bộ môn Bảo vệ Thực vật, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

hành nghiên cứu tìm các giải pháp sinh học cho công tác bảo vệ thực vật với mục đích giúp nông dân thay thế dần các loại thuốc hóa học. Trong lĩnh vực bệnh cây, chúng tôi tập trung vào hai mảng nghiên cứu là kích thích tính kháng bệnh lưu dẫn (kích kháng) và sử dụng các vi sinh vật đối kháng để quản lý các bệnh hại chính trên lúa, cây ăn quả và rau màu.

Cho đến năm 2004, Bộ môn chúng tôi đã bước đầu thành công trong ba hướng nghiên cứu: (1) ứng dụng nguyên lý kích kháng để quản lý bệnh đạo ôn (*Pyricularia oryzae*) trên lúa với sản phẩm được đặt tên là BIOSAR-3 ĐHCT; (2) sử dụng vi khuẩn đối kháng *Pseudomonas fluorescens* TG17 để quản lý bệnh khô vằn (đốm vằn, *Rhizoctonia solani*) trên ruộng lúa một cách bền vững, sản phẩm được tạm đặt tên là BIOBAC-1 ĐHCT; và (3) sử dụng phối hợp nhiều chủng nấm đối kháng *Trichoderma* spp. để quản lý bệnh thối rễ (*Fusarium solani*) trên cây ăn quả, sản phẩm được đặt tên là TRICÔ ĐHCT.

### 1.1 Sản phẩm BIOSAR-3 ĐHCT

Hướng nghiên cứu này được bắt đầu từ năm 1998 với sự tài trợ của dự án ENRECA của tổ chức DANIDA, Đan Mạch. Nhóm nghiên cứu đã tìm được các tác nhân kích kháng chống lại bệnh đạo ôn trên lúa (*P. oryzae*) gồm 2 vi sinh vật, 5 dịch trích thực vật và 11 hóa chất (không có tác dụng trực tiếp lên nấm gây bệnh) (Phạm Văn Dur *et al.*, 2000; Phạm Văn Dur *et al.*, 2001; Phạm Văn Dur *et al.*, 2003; Phạm Văn Kim *et al.*, 2003a và 2003b). Kết quả nghiên cứu cho thấy sau khi được kích kháng cây lúa thể hiện các cơ chế kháng với bệnh đạo ôn như: gia tăng hoạt tính của các enzyme và các PR protein như  $\beta$ -1,3 glucanase, chitinase, peroxidase, catalase và PAL (Phạm Văn Kim *et al.*, 2003a và 2003b; Trần Vũ Phấn và Phạm Văn Kim, 2003; Ngô Thành Trí *et al.*, 2003); mô của phần lá lúa bị mầm bệnh tấn công có sự lignin hóa vách tế bào (Huỳnh Minh Châu *et al.*, 2003a); tế bào lá lúa bị mầm bệnh tấn công có sự tích lũy hợp chất polyphenol (Huỳnh Minh Châu *et al.*, 2003a, 2003b và 2003c). Sau khi cây lúa được kích kháng, khả năng kháng bệnh được kích hoạt dù là ở giống rất nhiễm với bệnh, như vậy có thể thay thế 2 lần phun thuốc hóa học để trị bệnh. Điều này đem lại hiệu quả về kinh tế và giảm ô nhiễm môi trường (Phạm Văn Kim *et al.*, 2004).

Hiệu quả kích kháng đã được đưa ra thí nghiệm trên ruộng của nông dân tại Cần Thơ, Sóc Trăng, Bạc Liêu và An Giang. Trong vụ lúa đông xuân năm 2004-2005, chất kích kháng đã được đưa cho nông dân ứng dụng trên diện tích 152 ha tại các tỉnh ĐBSCL như Tiền Giang (trên 72 ha của vùng lúa sạch), Cần Thơ (70 ha), và cung cấp rải rác cho từng nông hộ hoặc nhóm nông hộ tại các tỉnh An Giang, Vĩnh Long và thành phố Cần Thơ.

Tuy nhiên, do chưa sản xuất được với số lượng lớn và chưa thương mại hóa sản phẩm nên nông dân phải đến Trường Đại học Cần Thơ để xin sản phẩm. Việc sản xuất với số lượng lớn và đăng ký sản xuất là cần thiết để thương mại hóa sản phẩm. Chỉ có thương mại hóa thì sản phẩm mới có thể đến tay tất cả nông dân cần sử dụng ở khắp đất nước.

## 1.2 Sản phẩm BIOBAC-1 ĐHCT

Từ năm 1998, Bộ môn chúng tôi đã hợp tác với Viện Nghiên cứu Lúa Quốc tế (IRRI) phân lập từ đất ruộng lúa của tỉnh Tiền Giang được trên 210 chủng vi khuẩn bản địa có khả năng đối kháng với nấm *R. solani*. Trong số này, *Burkholderia cepacia* TG17 (nay được định danh lại là *Pseudomonas fluorescens* TG17) được đánh giá là chủng vi khuẩn có khả năng đối kháng mạnh nhất (Phạm Văn Kim *et al.*, 1999; Phạm Văn Kim và Mew, 2003; Mew *et al.*, 2004).

Các kết quả nghiên cứu *in vitro* cho thấy vi khuẩn *B. cepacia* TG17 có khả năng ức chế sự phát triển của sợi nấm và quá trình hình thành hạch nấm *R. solani*, do đó nó có thể làm giảm sự lây lan bệnh khô vằn từ vụ trước sang vụ sau, giúp những vụ lúa kế tiếp ít bệnh hơn. Đây là giải pháp quản lý bệnh khô vằn bền vững hơn so với sử dụng thuốc hóa học (Nguyễn Thị Thu Nga và Phạm Văn Kim, 2003; Nguyễn Thị Thu Nga, 2003).

Để xác định vi khuẩn TG17 không gây hại đến con người và động vật, thử nghiệm trên chuột lắt trắng (*Mus musculus* L.) đã được tiến hành. Kết quả cho thấy vi khuẩn hoàn toàn không độc khi cho chuột uống dịch vi khuẩn có mật số cao hơn rất nhiều so với mật số áp dụng để quản lý bệnh (Phạm Văn Kim và Mew, 2003).

Do quy trình nhân nuôi vi khuẩn trong phòng thí nghiệm vừa đắt tiền vừa không đủ khả năng cung cấp số lượng lớn vi khuẩn cho ứng dụng đại trà, nồi lên men tự chế vận hành với môi trường nhân nuôi vi khuẩn rẻ tiền đã được thực hiện. Bình kim loại chứa thuốc trừ sâu cũ đã được tận dụng để thiết kế nên nồi lên men với khả năng sản xuất vi khuẩn cao hơn rất nhiều lần, rẻ tiền hơn, và đơn giản hơn so với quy trình nhân nuôi trong phòng thí nghiệm (Nguyễn Đắc Khoa *et al.*, 2002).

Vi khuẩn TG17 được thử nghiệm trên ruộng của nông dân trong 2 vụ lúa liên tiếp tại huyện Tân Phước và trong 4 vụ lúa liên tiếp tại huyện Cai Lậy tỉnh Tiền Giang. Kết quả cho thấy vụ lúa sau giảm bệnh hơn vụ lúa trước, và đến vụ thứ tư, bệnh khô vằn trên ruộng lúa gần như không đáng kể (Phạm Văn Kim và Mew, 2003).

Để cung cấp vi khuẩn cho nông dân sử dụng rộng rãi hơn, nhóm nghiên cứu đã chuyển giao quy trình sản xuất vi khuẩn bằng nồi lên men cho Trạm Bảo vệ Thực vật huyện Cai Lậy tỉnh Tiền Giang tự thực hiện. Trạm đã triển khai cho nông dân xã Mỹ Thành Nam sử dụng trên diện tích 44 ha trong 4 vụ lúa liên tiếp và cho thấy hiệu quả quản lý bệnh rất tốt. Nông dân cho biết đến vụ lúa thứ tư thì bệnh khô vằn không còn quan trọng nữa. Tuy nhiên, với phương thức chuyển giao này, số lượng diện tích ruộng lúa sử dụng vi khuẩn không thể phát triển thêm vì khả năng của Trạm Bảo vệ Thực vật cấp huyện có giới hạn. Ngoài ra, cho đến nay, chỉ có Trạm Bảo vệ Thực vật huyện Cai Lậy hợp tác để chuyển giao trên địa bàn của mình.

Khó khăn của việc chuyển vi khuẩn *B. cepacia* TG17 ra ứng dụng đại trà là thời gian lưu tồn của vi khuẩn dưới dạng lỏng chỉ đạt hai tuần. Khi được chuyển sang dạng khô thì cũng chỉ được hai tháng (Dương Thị Nguyễn Quyên, 2003).

Muốn ứng dụng thành tựu này cần nghiên cứu quy trình sản xuất và bảo quản vi khuẩn tốt hơn để có thể triển khai thử nghiệm trên diện tích rộng hơn và sau đó là thương mại hóa sản phẩm được. Chỉ có thương mại hóa mới có thể triển khai thành tựu nghiên cứu này cho nông dân một cách đại trà.

### 1.3 Sản phẩm TRICÔ ĐHCT

Nhiều nghiên cứu cho thấy *Trichoderma* có khả năng ứng dụng tốt để phòng trừ nhiều loại bệnh trên cây trồng (Dương Minh, 2001, 2003a, 2003b, 2004, 2005 và 2006; Kenxiang và Xiaoguang, 2001; Lewis và Lumsden, 2001; Metcalfa và Wilson, 2001). Từ năm 2000, nhóm nghiên cứu đã phân lập trên 300 chủng nấm *Trichoderma* spp. tại ĐBSCL có khả năng đối kháng mạnh với các nấm gây hại trên cây ăn quả và dưa hấu như *Fusarium* spp., *Corticium salmonicolor* và *Phytophthora* sp. và đã nghiên cứu cơ chế đối kháng thông qua sự tiết các enzyme endo- và exo-chitinase của từng chủng nấm. Thí nghiệm cũng được thực hiện để chọn các chủng nấm có khả năng phát triển tốt trên vườn cây ăn quả ở ĐBSCL có pH tương đối thấp (3,8 - 5,0), đặc biệt ở các vườn lên liếp lâu năm (Dương Minh *et al.*, 2003a và 2003b).

Việc phối hợp các chủng nấm có hiệu quả khác nhau đã tạo hiệu ứng tổng hợp. Các chủng có hiệu quả cao đã được phối hợp và đặt tên là TRICÔ ĐHCT. Sản phẩm đã được triển khai thử nghiệm trên nhiều vườn cam bị thối rễ, giúp các vườn này phục hồi và cho năng suất cao (Dương Minh *et al.*, 2004 và 2005).

Ứng dụng sản phẩm TRICÔ ĐHCT trên vườn cây ăn quả được thực hiện rất thành công thông qua các vườn mô hình, tập huấn và thử nghiệm tại các tỉnh Tiền Giang, Bến Tre, Vĩnh Long, Đồng Tháp, Cần Thơ và Hậu Giang. Thử nghiệm xử lý hạt giống và bầu cây con các loại rau màu và cây dài ngày tại An Giang và Sóc Trăng cũng cho kết quả tốt trong việc phòng trừ bệnh chết cây con.

Tuy đã đạt được những kết quả ứng dụng khả quan, việc phổ biến rộng rãi cho nông dân sử dụng và thương mại hóa 3 sản phẩm nêu trên còn gặp nhiều khó khăn, như chưa tìm ra được quy trình cũng như chưa thiết kế được các máy móc thích hợp với quy mô sản xuất lớn và quy trình ứng dụng các sản phẩm còn nằm trong quy mô nghiên cứu với diện tích nhỏ trên đồng ruộng.

Từ năm 2005 đến 2007, được sự tài trợ của **đề tài Ươm tạo Công nghệ của Bộ Giáo dục và Đào tạo**, Bộ môn Bảo Vệ thực Vật đã thực hiện đề tài **“Nghiên cứu sản xuất các sản phẩm sinh học để quản lý bệnh hại lúa, cây ăn quả và rau màu theo hướng bền vững và không ô nhiễm môi trường”**. Mục tiêu của đề tài này là (1) nghiên cứu hiệu quả và hình thành quy trình ứng dụng của ba sản phẩm BIOSAR-3 ĐHCT, BIOBAC-1 ĐHCT và TRICÔ ĐHCT, (2) hoàn thiện quy trình sản xuất và (3) triển khai rộng rãi ba sản phẩm này cho nông dân sử dụng dưới dạng thử nghiệm trong phòng trừ các bệnh hại lúa, cây ăn quả và rau màu để thay thế thuốc bảo vệ thực vật hóa học.

## 2 NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

**Sản phẩm BIOSAR-3 ĐHCT:** nghiên cứu tăng cường và mở rộng hiệu quả của sản phẩm trên nhiều bệnh hại trên lúa hơn; xây dựng quy trình sản xuất; và triển khai ra ứng dụng trên ruộng lúa của nông dân để quản lý bệnh đạo ôn.

**Sản phẩm BIOBAC-1 ĐHCT:** nghiên cứu hiệu quả của sản phẩm trên một số bệnh khác; nghiên cứu quy trình sản xuất và tồn trữ sản phẩm để thương mại hóa;

xây dựng quy trình và các thiết bị cần thiết trong sản xuất sản phẩm; và triển khai ra ứng dụng trên ruộng lúa của nông dân để quản lý bền vững bệnh khô vằn.

**Sản phẩm TRICÔ ĐHCT:** nghiên cứu xây dựng các quy trình phòng trừ bệnh thối rễ cây có múi, lúa, và các loại rau màu; xây dựng quy trình sản xuất; và phát triển các thiết bị trong sản xuất sản phẩm.

### 3 KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

#### 3.1 Sản phẩm BIOSAR-3 ĐHCT và BIOBAC-1 ĐHCT

**BIOSAR-3 ĐHCT:** là sản phẩm có chứa  $\text{CuCl}_2$  nồng độ 0,05 mM, có khả năng kích kháng giúp cây lúa trở nên kháng với bệnh đạo ôn. Sản phẩm không độc với môi trường do sử dụng với nồng độ rất loãng (không gây hại cho cá).

**BIOBAC-1 ĐHCT:** là sản phẩm vi sinh chứa vi khuẩn *P. fluorescens* chủng TG17 [mật số là  $1,6 \times 10^9$  bào tử sống (cfu)/ml]. Chủng TG17 không độc đối với động vật máu nóng. Sản phẩm được dùng để quản lý bền vững bệnh khô vằn trên ruộng lúa.

##### 3.1.1 Nghiên cứu phát triển thêm khả năng ứng dụng của các sản phẩm

##### BIOSAR-3 ĐHCT

Đối với bệnh đạo ôn trên lúa, phối trộn nhiều chất kích kháng với nhau tuy không giúp tăng hiệu quả kháng bệnh nhưng giúp kháng được nhiều nòi của nấm bệnh, vì thế hiệu quả của sản phẩm sẽ ổn định hơn (Lương Hữu Tâm, 2005; Tạ Trung Đan, 2005). Phối trộn giữa  $\text{CuCl}_2$  với  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  cho hiệu quả tốt hơn so với các kiểu phối trộn khác. Ngoài ra,  $\text{CuCl}_2$  và  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  còn có hiệu quả kích kháng đối với bệnh đốm nâu (*Bipolaris oryzae*) trên lúa và bệnh thán thư (*Colletotrichum* sp.) trên ớt.

##### BIOBAC-1 ĐHCT

*Tái định danh vi khuẩn B. cepacia TG17 và vi khuẩn Bacillus sp. TG19:* Sử dụng máy Biolog (Micro Station Biolog System) để định danh lại hai chủng vi khuẩn đối kháng TG17 và TG19 cho kết quả là chủng TG17 là *Pseudomonas fluorescens* và chủng TG19 là *Burkholderia vietnamiensis*.

*Sử dụng BIOBAC-1 ĐHCT trên bệnh lúa von:* TG17 có hiệu quả đối kháng cao hơn TG19 đối với 41 chủng nấm *Fusarium moniliforme* gây bệnh lúa von được phân lập từ các tỉnh An Giang, Cần Thơ, Hậu Giang, Sóc Trăng và Vĩnh Long. TG17 có hiệu quả cao nhất đối với các chủng nấm thu tại tỉnh Hậu Giang.

*Sử dụng BIOBAC-1 ĐHCT trên rau màu:* Kết quả cho thấy nếu phối hợp hai biện pháp sinh học kích kháng và vi khuẩn đối kháng sẽ có hiệu quả rất cao trong việc quản lý bệnh thán thư (*Colletotrichum* sp.) trên trái ớt trong mùa mưa. Đối với bệnh héo chết cây con (*R. solani*) trên cải xanh và cải ngọt, hai chủng vi khuẩn TG17 và TG19 đều có hiệu quả giúp giảm bệnh. Vi khuẩn TG19 có hiệu quả cao hơn khi được xử lý với phương pháp áo hạt trước khi gieo. Khi sử dụng phân hữu cơ vi sinh có trộn hai chủng vi khuẩn TG17 và TG19 để quản lý bệnh héo cây con (*R. solani*) trên đậu xanh, kết quả cho thấy nấm *Trichoderma* spp. trong phân và hai chủng vi khuẩn đã ức chế sự phát triển của bệnh và giúp giảm tỉ lệ cây nhiễm bệnh. Phương pháp này cũng cho thấy hiệu quả giảm bệnh héo cây con (*R. solani*)

trên cây bắp, tương đương với nghiệm thức phun thuốc hóa học. Sử dụng phân hữu cơ vi sinh có chứa vi khuẩn TG17 và TG19 giúp kéo dài hiệu quả hơn phun vi khuẩn trực tiếp lên cây con.

*Sử dụng BIOBAC-1 ĐHCT trên hoa kiểng:* Bên cạnh đối kháng với nấm *R. solani*, BIOBAC-1 ĐHCT còn có khả năng đối kháng với rất nhiều loài nấm gây bệnh trên Hồng, Mai, Trầu Bà, Kim Phát Tài, Kim Đuôi Công, Hồng Anh, Cau Kiểng, Sóng Sao, Sứ Thái, Xương Rồng Bát Tiên, Vạn Niên Thanh lá vằn... như *Colletotrichum* spp., *Sclerotium rolfii*, *Phyllosticta* spp., *Fusarium* spp. và *Curvularia* sp. Kết quả này cho thấy khả năng có thể sử dụng sản phẩm BIOBAC-1 ĐHCT để phòng trừ bệnh trên các loại hoa kiểng.

### 3.1.2 Nghiên cứu và xây dựng quy trình sản xuất các sản phẩm

Quy trình sản xuất sản phẩm BIOSAR-3 ĐHCT: Hòa tan 13,3 g  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  vào 1 lít nước cất, cho 8 cc dung dịch vào bao nhôm, ép miệng bao. Khi sử dụng, pha 1 gói (bao nhôm) trong 16 lít nước. Hạn sử dụng 2 năm kể từ ngày sản xuất.

Quy trình sản xuất sản phẩm BIOBAC-1 ĐHCT

*Quy trình nhân nuôi vi khuẩn P. fluorescens TG17:* Đã nghiên cứu thành công, cải tiến môi trường và quy trình nhân nuôi để đạt mật số vi khuẩn là  $1 - 3 \times 10^{10}$  cfu/ml sau 96 giờ nhân nuôi. Quá trình nhân nuôi được thực hiện trên máy lắc ngang có 4 giàn cải tiến từ máy 1 giàn của Trung Quốc, giúp tăng hiệu quả của máy lên 4 lần.

*Quy trình bảo quản vi khuẩn P. fluorescens TG17:* Đã thiết lập quy trình bảo quản dưới dạng lỏng trong bao nhôm, bảo quản được 1 tháng. Sau đó đã nghiên cứu và thiết lập quy trình bảo quản vi khuẩn dưới dạng bột mịn trong bao nhôm, bảo quản được 5 tháng. Quy trình này tạm thời đáp ứng yêu cầu của việc thương mại hóa sản phẩm. Đã chế tạo máy trộn vi khuẩn vào giá thể (cùi bắp xay mịn). Vấn đề còn tiếp tục giải quyết là máy ra bao có định lượng, tự động và vô trùng.

### 3.1.3 Nghiên cứu và xây dựng quy trình ứng dụng hai sản phẩm BIOSAR-3 ĐHCT và BIOBAC-1 ĐHCT cho một vụ lúa

Hai sản phẩm có cùng mục đích quản lý bệnh hại quan trọng trên ruộng lúa nên được đưa chung vào một quy trình. Đã thiết lập quy trình ứng dụng hai sản phẩm này trong đó BIOBAC-1 ĐHCT để quản lý bệnh khô vằn và BIOSAR-3 ĐHCT để quản lý bệnh đạo ôn cho một vụ lúa. Quy trình kết hợp với ứng dụng các kỹ thuật như sử dụng hạt giống khỏe, sạ với khoảng cách vừa phải (100 kg hạt giống/ha), bón phân theo bảng so màu lá và bảo vệ bông lúa vào giai đoạn trổ và nuôi hạt. BIOSAR-3 ĐHCT được sử dụng vào hai giai đoạn là áo hạt lúa giống sau khi đã nảy mầm trước khi sạ 12 giờ và phun lên lá lúa vào 25 ngày sau khi sạ. BIOBAC-1 ĐHCT được phun lên gốc lúa hai lần vào 40 và 50 ngày sau khi sạ.

### 3.1.4 Triển khai sản phẩm BIOSAR-3 ĐHCT và BIOBAC-1 ĐHCT đến nông dân

Chúng tôi đã hợp tác với các đơn vị như Trung tâm Khuyến nông An Giang, Hội Nông dân An Giang, Trung tâm Khuyến nông Hậu Giang, Chi Cục Bảo vệ Thực vật Sóc Trăng và Phòng Nông nghiệp huyện Cai Lậy tỉnh Tiền Giang để triển khai hai sản phẩm BIOSAR-3 ĐHCT và BIOBAC-1 ĐHCT đến nông dân tại các tỉnh. Cùng với các đơn vị hợp tác trên, chúng tôi đã tổ chức được 41 buổi tập huấn,

hội thảo đầu bờ và hội thảo tổng kết cuối vụ của các vụ lúa đông xuân 2005-2006, hè thu 2006 và đông xuân 2006-2007, và đã triển khai được tổng cộng 2.651,57 ha ruộng lúa với 35 điểm trình diễn ở các tỉnh An Giang, Hậu giang, Sóc Trăng và Tiền Giang.

### 3.2 Sản phẩm TRICÔ ĐHCT

Là sản phẩm vi sinh chứa 5 chủng nấm *Trichoderma* spp. có nhiều đặc điểm khác nhau trong đối kháng với nấm *F. solani*, tác nhân gây bệnh thối rễ cây ăn quả và các loại rau màu.

#### 3.2.1 Xây dựng quy trình ứng dụng sản phẩm TRICÔ ĐHCT cho cây ăn quả và các loại cây trồng cạn khác

Đã xây dựng và hoàn chỉnh các quy trình sử dụng sản phẩm TRICÔ ĐHCT để ủ phân hữu cơ và phòng trừ các bệnh trên cây trồng như bệnh thối rễ cây có múi (*F. solani*), thối thân cây sầu riêng (*Phytophthora*), thối gốc cây hồ tiêu (*Phytophthora*), bệnh trên các loại rau quả như dưa hấu, bí đỏ, cà chua... (*Fusarium* spp.), bệnh trên hoa kiểng (*Sclerotium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* và *Phytophthora*) và phòng trừ bệnh lúa von trên lúa (*F. moniliforme*). Các quy trình sử dụng sản phẩm đã được cung cấp cho nông dân áp dụng (khoảng 10.000 bộ tài liệu) và đã đạt hiệu quả cao về phương diện khuyến nông. Chúng tôi cũng đã xây dựng 10 mô hình ứng dụng TRICÔ ĐHCT để quản lý thành công các bệnh làm thối rễ các loại cây trồng kể trên.

#### 3.2.2 Quy trình sản xuất sản phẩm TRICÔ ĐHCT

Đã nghiên cứu và hoàn chỉnh quy trình sản xuất sản phẩm TRICÔ ĐHCT dạng bột với mật số đạt  $10^9$  bào tử/g sản phẩm. Sản phẩm đã được cung cấp (khoảng 2 tấn) cho bà con nông dân, các Trạm Bảo vệ Thực vật huyện, Trạm Khuyến nông huyện, Phòng Nông nghiệp huyện, Chi cục Bảo vệ Thực vật và Sở Nông nghiệp của các tỉnh ĐBSCL để thử nghiệm phòng trừ bệnh hại trên lúa, rau, màu và cây ăn quả.

Kết quả nghiên cứu quy trình sản xuất cho thấy quy trình này không quá phức tạp với quy mô sản xuất trung bình. Tuy nhiên, để sản xuất lớn cần được sự tài trợ về vốn để đầu tư cho các thiết bị tương thích.

#### 3.2.3 Triển khai sản phẩm TRICÔ ĐHCT đến nông dân

Chúng tôi đã tiến hành tập huấn và hướng dẫn sử dụng sản phẩm TRICÔ ĐHCT cho bà con nông dân ở thành phố Cần Thơ và các tỉnh Vĩnh Long, An Giang, Tiền Giang, Hậu Giang và Đồng Tháp để phòng trừ bệnh hại trên 13,5 ha lúa, rau, màu và cây ăn quả.

Về hiệu quả sử dụng sản phẩm TRICÔ ĐHCT để phòng trừ bệnh cây trồng, kết quả cho thấy sản phẩm có khả năng phòng trừ tốt bệnh lúa von gây hại trên lúa ở ĐBSCL; phòng trừ có hiệu quả một số bệnh gây hại trên rau như cải làm dưa, đậu cove, xà lách xoong, xà lách, dưa leo, khổ qua, ớt, hành lá, cải thìa, dưa hấu, hành tím, gừng, cải thìa, cải bẹ xanh, cải ngọt, cải bẹ dún, ngò rí, rau muống, dưa gang và cà chua; phòng trừ tốt một số bệnh gây hại trên màu như bắp, khoai lang, khoai

môn và mía; phòng trừ rất có hiệu quả bệnh thối rữa trên các loại cây ăn quả như cam sành, cam mật và quýt tiêu (quýt Hồng Lai Vung).

Trong các mô hình ứng dụng sản phẩm, mô hình nuôi trùn trên đất vườn cây ăn quả kết hợp với sản phẩm TRICÔ ĐHCT đã tỏ ra có hiệu quả cao nhờ sử dụng trùn làm môi giới phát tán nấm *Trichoderma* vào đất giúp phòng trừ bệnh thối rữa trên cây ăn quả được hiệu quả hơn.

Qua thực tế triển khai các mô hình, kết quả cho thấy việc sử dụng sản phẩm TRICÔ ĐHCT vào sản xuất chỉ có hiệu quả cao khi kết hợp với việc bón thêm phân hữu cơ cho cây trồng (hoặc cung cấp xác bã hữu cơ từ các dư thừa thực vật của vụ trước) với lượng vừa phải cho từng loại cây (3-10 t/ha). Sự kết hợp này ngoài khả năng phòng trừ bệnh cây cũng đã dần dần giúp nông dân tạo tập quán sử dụng phân hữu cơ trong canh tác cây trồng, giúp cải thiện được phẩm chất sản phẩm (đặc biệt trên quýt Tiêu Lai Vung, Đồng Tháp), cải thiện tính chất đất đai... hình thành các vùng canh tác nông nghiệp theo hướng bền vững tại ĐBSCL.

#### 4 KẾT LUẬN

Các sản phẩm BIOSAR-3 ĐHCT, BIOBAC-1 ĐHCT và TRICÔ ĐHCT đã được nông dân công nhận hiệu quả, được các đơn vị bạn tại các địa phương tham gia triển khai ủng hộ và khuyến khích, trong đó hai sản phẩm TRICÔ ĐHCT và BIOSAR-3 ĐHCT đã có đủ điều kiện để thương mại hóa (TRICÔ ĐHCT đã có giấy phép sản xuất). Riêng sản phẩm BIOBAC-1 ĐHCT còn phải giải quyết phần máy vô bao trong điều kiện vô trùng.

Sự hỗ trợ của đề tài Ươm tạo Công nghệ của Bộ Giáo dục và Đào tạo đã giúp chúng tôi chuyển được ba kết quả nghiên cứu hiệu quả và rất thiết thực từ “ngăn tù” ra ứng dụng thực tiễn sản xuất, trở thành công cụ hữu ích cho sản xuất nông nghiệp Việt Nam, thay thế cho thuốc bảo vệ thực vật hóa học. Điều này đóng góp rất đáng kể trong việc giảm ô nhiễm môi trường và giúp tăng phẩm chất nông sản.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Duong Minh, Do Thi Trang Nha, and Pham Van Kim, 2001. The primary antagonism of local isolates of *Trichoderma* spp. on the *Fusarium solani* isolates, the causal agent of citrus root rot disease of the Mekong delta of Vietnam. The 3rd Workshop on Integrated Pest Management (IPM) on Fruit Trees, Cantho University and Catholic University of Leuven.
- Dương Minh, Đỗ Thị Trang Nhã, Lâm Thanh Liêm *et al.*, 2003a. Đánh giá khả năng đối kháng của các chủng nấm *Trichoderma* spp. nội địa đối với bệnh thối rữa 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, Vandermissen E. *et al.*, 2003b. Khả năng đối kháng của các chủng nấm *Trichoderma* spp. nội địa đối với bệnh thối rữa cam quýt do nấm *Fusarium solani* tại đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, trang 1-9.
- Dương Minh, Lâm Thanh Liêm, Lê Lâm Cường *et al.*, 2005. Khả năng đối kháng của các chủng nấm *Trichoderma* spp. có triển vọng đối với nấm *Fusarium solani*, *Corticium salmonicolor* và *Phytophthora palmivora* gây bệnh trên cây ăn trái tại đồng bằng sông Cửu Long. Hội thảo “Các biện pháp sinh học trong phòng chống sâu bệnh hại cây trồng nông nghiệp”, Đà Lạt 7/2005, trang 207-217.



- Dương Minh, Lê Phước Thanh, Hồ Văn Thiệt *et al.*, 2006. Tác động của các chủng nấm đối kháng *Trichoderma* spp. trong việc phòng trị bệnh *Phytophthora palmivora* gây hại sâu riêng tại Cần Thơ và Bến Tre. Tạp chí Khoa học 6/2006, Bộ Giáo dục và Đào tạo, Trường Đại học Cần Thơ, trang 154-161.
- Dương Thị Nguyễn Quyên, 2003. Tìm môi trường nhân nuôi và tồn trữ vi khuẩn *Burkholderia cepacia* TG17. Luận văn tốt nghiệp Đại học, Trường Đại học Cần Thơ, 44 trang.
- Huỳnh Minh Châu, Trần Thị Thu Thủy và Phạm Văn Kim, 2003a. Khảo sát hiệu quả kích kháng của clorua đồng và acibenzolar-s-methyl đối với bệnh đạo ôn lúa (*Pyricularia grisea*) trên khía cạnh mô học. Hội thảo Quốc gia Bệnh cây và Sinh học Phân tử 2003, trang 124-129.
- Huỳnh Minh Châu, Trần Thị Thu Thủy và Phạm Văn Kim, 2003b. So sánh khả năng kích kháng bệnh cháy lá lúa (*Pyricularia grisea*) của clorua đồng và acibenzolar-s-methyl trên khía cạnh mô học. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ, trang 10-15.
- Huỳnh Minh Châu, Trần Thị Thu Thủy và Phạm Văn Kim, 2003c. Ảnh hưởng tính kích kháng của clorua đồng và acibenzolar-s-methyl lên sự phát triển và tạo bào tử nấm *Pyricularia grisea*. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ, trang 16-19.
- Kenxiang G. and Xiaoguang L., 2001. Antagonism of *Trichoderma* spp. to the apple tree canker pathogen, *Valsa mali*. Arch. Phytopath. Pflanz. 34, 21-31.
- Lewis J. A. and Lumsden R. D., 2001. Biocontrol of damping-off of greenhouse-grown crops caused by *Rhizoctonia solani* with a formulation of *Trichoderma* spp. Crop Protection 20, 49-56.
- Lương Hữu Tâm, 2005. Khảo sát hiệu quả kích kháng lưu dẫn chống bệnh cháy lá lúa (*Pyricularia grisea*) của một số đơn chất và hỗn hợp chất kích kháng lên hai giống lúa. Luận văn tốt nghiệp Đại học, Trường Đại học Cần Thơ, 48 trang.
- Metcalfa D. A. and Wilson C. R., 2001. The process of antagonism of *Sclerotium cepivorum* in white rot affected onion roots by *Trichoderma koningii*. Plant Pathology 50, 249-257.
- Mew T. W., Cottyn B., Pamplona R., *et al.*, 2004. Applying rice seed-associated antagonistic bacteria to manage rice sheath blight in developing countries. Plant Disease 88, 557-564.
- Ngô Thành Trí, Trần Vũ Phên, Nguyễn Chí Cương *et al.*, 2003. Diễn biến hoạt tính của catalase và peroxidase trong kích thích tính kháng lưu dẫn của clorua đồng, acibenzolar-s-methyl và nấm *Colletotrichum* sp. đối với bệnh cháy lá lúa (*Pyricularia grisea*). Hội thảo Quốc gia Bệnh cây và Sinh học Phân tử 2003, 116-123.
- Nguyễn Đắc Khoa, Nguyễn Thị Thu Nga và Phạm Văn Kim. 2002. Thiết kế và thử nghiệm nổi lên men vi khuẩn để sản xuất vi khuẩn đối kháng dùng trong biện pháp sinh học đối phó với bệnh đốm vằn trên lúa. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 169-173.
- Nguyễn Thị Thu Nga. 2003. Khảo sát đặc tính sinh học, khả năng đối kháng của vi khuẩn *Burkholderia cepacia* TG17 đối với nấm *Rhizoctonia solani* Kuhn và tìm môi trường nhân nuôi vi khuẩn này. Luận văn tốt nghiệp Cao học, Trường Đại học Cần Thơ, 66 trang.
- Nguyễn Thị Thu Nga và Phạm Văn Kim. 2003. Khảo sát khả năng đối kháng của vi khuẩn *Burkholderia cepacia* TG17 đối với nấm *Rhizoctonia solani* gây bệnh đốm vằn trên lúa. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 49-54.
- Pham Van Du, Nguyen Be Sau, Tran Thị Ngọc Bích, *et al.*, 2000. Induction of systemic acquired resistance in rice against blast (*Pyricularia grisea* Cav.) by di-potassium hydrogen phosphate. Omonrice 8, 97-103.
- Phạm Văn Du, Nguyễn Bé Sáu, Trần Thị Ngọc Bích *et al.*, 2001. Nghiên cứu ứng dụng chất kích kháng và kích thích sinh trưởng trong công tác quản lý bệnh hại lúa ở đồng bằng sông Cửu Long. Kết quả nghiên cứu khoa học năm 2000-2001. Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long, 72-84.
- Phạm Văn Du, Nguyễn Bé Sáu, Lê Cẩm Loan *et al.*, 2003. Hiệu lực xử lý hạt của oxalic acid (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) - chất kích thích sinh trưởng và kích kháng đối với bệnh đạo ôn lúa

- (*Pyricularia grisea*) ở điều kiện đồng ruộng. Hội thảo Quốc gia Bệnh cây và Sinh học Phân tử 2003, 103-107.
- Phạm Văn Kim, Phạm Văn Dư, Hồ Văn Chiến *et al.*, 1999. Kết quả bước đầu trong nghiên cứu sử dụng vi khuẩn đối kháng để đối phó với bệnh đốm vằn hại lúa (*Rhizoctonia solani*) tại Đồng Bằng Sông Cửu Long. Tuyển tập Công trình Nghiên cứu Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 70-76.
- Phạm Văn Kim và Mew T. W., 2003. Nghiên cứu sử dụng vi khuẩn đối kháng *Burkholderia cepacia* TG17 để quản lý bệnh đốm vằn (khô vằn) hại lúa một cách bền vững tại Đồng Bằng Sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 87-93.
- Phạm Văn Kim, Smedegaard-Petersen V., de Neergaard E. *et al.*, 2003a. Ứng dụng nguyên lý kích thích tính kháng bệnh lưu dẫn như biện pháp sinh học đối phó với bệnh đạo ôn (*Pyricularia grisea*) trên lúa ở Đồng bằng Sông Cửu Long. Hội thảo Quốc gia Bệnh cây và Sinh học Phân tử 2003, 141-145.
- Phạm Văn Kim, Shetty H. S., Jørgensen H. J. L. *et al.*, 2003b. Ứng dụng nguyên lý kích thích tính kháng bệnh lưu dẫn như biện pháp sinh học đối phó với bệnh cháy lá lúa *Pyricularia grisea* tại Đồng Bằng sông Cửu Long. Tạp Chí Khoa Học Trường Đại học Cần Thơ, 94-99.
- Phạm Văn Kim, de Neergaard E., Jørgensen H. J. L. *et al.*, 2004. Ứng dụng nguyên lý kích thích tính kháng bệnh lưu dẫn như biện pháp sinh học đối phó với bệnh cháy lá lúa (*Pyricularia grisea*) tại Đồng Bằng Sông Cửu Long. Kỹ yếu Hội thảo "Kích thích tính kháng bệnh lưu dẫn trên lúa" ngày 30-6-2004, tại Trường Đại học Cần Thơ, 3-8.
- Tạ Trung Đan, 2005. Hiệu quả của một số đơn chất và hỗn hợp chất kích kháng đối với bệnh cháy lá lúa (*Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc.) trên hai giống lúa OM 1490 và OMCS 2000. Luận văn tốt nghiệp Đại học, Trường Đại học Cần Thơ, 43 trang.
- Trần Vũ Phấn và Phạm Văn Kim, 2003. Hoạt tính của  $\beta$ -1,3-glucanase trong tính kích kháng lưu dẫn chống bệnh cháy lá lúa (*Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc.) do xử lý với *Colletotrichum* sp. và acibenzolar-s-methyl. Hội thảo Quốc gia Bệnh cây và Sinh học Phân tử 2003, 136-140.