

BKHCN
VBVTV

BKHCN
CNSH

BKHCN
VBVTV

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆN BẢO VỆ THỰC VẬT
Đông Ngạc – Từ Liêm – Hà Nội

Báo cáo tổng kết khoa học và kỹ thuật Đề tài:

NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT SỬ DỤNG THUỐC SÂU SINH HỌC
ĐA CHỨC NĂNG CHO MỘT SỐ LOẠI CÂY TRỒNG
BẰNG KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ SINH HỌC

PGS.TS. Nguyễn Văn Tuất

Hà Nội, tháng 12 năm 2004

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆN BẢO VỆ THỰC VẬT
Đông Ngạc – Từ Liêm – Hà Nội

Báo cáo tổng kết khoa học và kỹ thuật đề tài:

NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT THUỐC TRỪ SÂU SINH HỌC
ĐA CHỨC NĂNG MỘT SỐ LOẠI CÂY TRỒNG
BẰNG KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ SINH HỌC

PGS. TS. Nguyễn Văn Tuất

Hà Nội, tháng 12 năm 2004

Tài liệu này được chuẩn bị trên cơ sở kết quả thực hiện
đề tài cấp Nhà nước. Mã số KC.04.12

DANH SÁCH CÁC CƠ QUAN KHOA HỌC VÀ CÁN BỘ THAM GIA ĐỀ TÀI

I. VIỆN BẢO VỆ THỰC VẬT

1. PGS.TS. Nguyễn Văn Tuất - Chủ trì.
2. TS. Trần Quang Tấn
3. TS. Nguyễn Văn Vần - Thư ký
4. TS. Trần Đình Sinh
5. PGS.TS. Phạm Thị Thuỳ
6. ThS. Hoàng Thị Việt
7. TS. Trần Đình Phả
8. ThS. Phạm Anh Tuấn
9. ThS. Nguyễn Văn Hoa
10. ThS. Nguyễn Thị Diệp
11. ThS. Trần Thị Thuần
12. Ks. Lương Thanh Cù
13. Ks. Nguyễn Thị Bắc
14. Ks. Lê Thị Bảo Ngọc
15. Ks. Trần Thanh Thập
16. KTV. Nguyễn Thị Dung
17. Ks. Trần Văn Huy
18. Ks. Nguyễn Duy Mạn
19. Ks. Đào Thị Huê
20. KTV. Nguyễn Văn Dũng
21. Ks. Phạm Văn Nhạ
22. CN. Đồng Thị Thành
23. CN. Trần Thị Tuyết

II. VIỆN CÔNG NGHIỆP THỰC PHẨM

24. TS. Nguyễn Thị Hoài Trâm
25. Ks. Nguyễn Thị Thanh Huyền
26. Ks. Phạm Đức Toàn
27. Ks. Chu Thắng
28. Ks. Nguyễn Ngân Minh

III. VIỆN CÔNG NGHỆ SINH HỌC

29. PGS.TS. Ngô Đình Quang Bính
30. Ks. Nguyễn Đình Tuấn
31. Ks. Phạm Kiều Thăng
32. Ks. Nguyễn Thị ánh Nguyệt
33. CN. Nguyễn Quỳnh Châu
34. CN. Phạm Thị Minh Hương
35. CN. Nguyễn Xuân Cảnh

IV. VIỆN SINH THÁI TÀI NGUYÊN SINH VẬT

36. TS. Nguyễn Ngọc Châu
37. TS. Vũ Tứ Mỹ
38. TS. Phạm Kế Long
39. ThS. Lại Thu Hằng
40. Ks. Phạm Hồng Thái

V. VIỆN LÚA ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

41. TS. Nguyễn Thị Lộc
42. ThS. Phạm Quang Hưng
43. Ks. Nguyễn Đức Thành
44. Ks. Nguyễn Thị Nhàn
45. Ks. Vũ Thị Bích Chi
46. Ks. Trần Thị Bé Hồng

VI. T. TÂM CNSH - ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

47. GS. TSKH. Phạm Thị Trân Châu
48. ThS. Phan Thu Hà
49. CN. Đào Thị Thuý
50. CN. Hoàng Thu Hà
51. CN. Nguyễn Phương Nam

VII. VIỆN DI TRUYỀN NÔNG NGHIỆP

52. TS. Nguyễn Văn Sơn

VIII. CHI CỤC BVTV NINH BÌNH

53. Ks. Vũ Khắc Hiếu
54. Ks. Phạm Văn Năng
55. Ks. Đỗ Thị Đào
56. Ks. Đinh Thị Thao
57. Ks. Phạm Văn Nhượng

IX. CHI CỤC BVTV HẢI PHÒNG

58. Ks. Đào Quang Vĩnh
59. ThS. Nguyễn Hồng Thuý
60. Ks. Bùi Cảnh Đức

X. CHI CỤC BVTV HÀ NAM

61. ThS. Bạch Văn Huy
62. Ks. Nguyễn Thị Quyên
63. KTV. Trần Thị Chảo

TÓM TẮT BÁO CÁO

Trong những năm gần đây việc nghiên cứu sản xuất và sử dụng các chế phẩm sinh học Bảo vệ thực vật (BVTV) đã được Nhà nước và nhiều cơ quan nghiên cứu khoa học quan tâm nhằm góp phần giảm thiểu sử dụng thuốc hoá học tạo ra các sản phẩm nông nghiệp an toàn cho sức khỏe cộng đồng và vệ sinh môi trường. Những chế phẩm sinh học BVTV được tạo ra bước đầu đã đạt được những kết quả nhất định trong sản xuất. Tuy nhiên đây là vấn đề hết sức phức tạp đòi hỏi sự đầu tư lớn về lực lượng cán bộ khoa học công nghệ sinh học có trình độ cao, sự tăng cường cơ sở vật chất kỹ thuật và trang thiết bị và thời gian cũng như quy mô thực hiện để tạo ra được các chế phẩm sinh học BVTV có chất lượng cao ở quy mô công nghiệp. Đề tài “*Nghiên cứu sản xuất sử dụng thuốc sâu sinh học đa chức năng cho một số loại cây trồng bằng kỹ thuật công nghệ sinh học*” nhằm từng bước hoàn thiện các quy trình công nghệ sản xuất một số chế phẩm sinh học có nhiều chức năng phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng có hiệu quả phục vụ sản xuất nông nghiệp.

Đề tài do Viện Bảo vệ thực vật chủ trì và 9 cơ quan đơn vị nghiên cứu triển khai tham gia gồm: Viện Công nghệ sinh học, Viện Công nghiệp thực phẩm, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện lúa đồng bằng sông Cửu Long, Trung tâm công nghệ sinh học (CNSH) - Đại học quốc gia Hà Nội, Viện Di truyền nông nghiệp, Chi Cục BVTV Hải Phòng, Chi Cục BVTV Hà Nam, Chi Cục BVTV Ninh Bình với sự thực hiện của 63 cán bộ KHKT và hàng trăm hộ nông dân thuộc nhiều vùng trong nước.

Tổng kinh phí thực hiện 3.000 triệu đồng, trong đó từ ngân sách sự nghiệp khoa học là 2.900 triệu đồng.

Thời gian thực hiện 36 tháng (từ tháng 10/2001 – 10/2004)

Những kết quả chính là sản phẩm đạt được của đề tài.

1. Đã thu thập hàng ngàn mẫu vi sinh vật từ các nguồn trong nước, phân lập được trên 500 chủng bổ sung vào các nguồn trong nước và nhập nội đã có từ các giai đoạn trước. Thiết lập được 21 bộ mẫu vi sinh vật trong đó có nhiều chủng có hoạt lực cao với sâu bệnh, bảo quản lưu giữ làm nguồn giống gốc để sản xuất các chế phẩm sinh học BVTV.

2. Hoàn thiện 13 quy trình công nghệ và xây dựng được 8 pilot sản xuất các chế phẩm sinh học BVTV.

- 02 quy trình công nghệ và 01 pilot sản xuất chế phẩm *NPV*, *NPV-Bt*, trừ sâu hại rau màu.

- 04 quy trình công nghệ và 02 pilot sản xuất các chế phẩm *Bt* (*Bacillus thuringiensis*) trừ sâu hại cây trồng.

- 04 quy trình công nghệ và 02 pilot sản xuất các chế phẩm nấm côn trùng *Beauveria* & *Metarhizium* trừ sâu hại cây trồng.

- Quy trình công nghệ và pilot sản xuất chế phẩm nấm đối kháng *Trichoderma* trừ bệnh hại cây trồng.

- Quy trình công nghệ và pilot sản xuất chế phẩm tuyến trùng có ích *Biostar* trừ sâu hại cây trồng.

- Quy trình công nghệ và pilot sản xuất chế phẩm hoá sinh *Momosertatin* trừ sâu hại rau.

Các chế phẩm được sản xuất đã tiến hành đánh giá hiệu quả với sâu bệnh hại và cung cấp cho các địa phương thuộc vùng dự án sử dụng trong hệ thống tổng hợp phòng trừ sâu bệnh hại đạt được kết quả khá. Trong đó:

Đã đăng ký vào danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng ở Việt Nam :

7 chế phẩm (Quyết định của Bộ Nông nghiệp và PTNT số 46/2001/QĐ-BNN – BVTV, ngày 19/04/2001 và Quyết định số 42/2003/QĐ-BNN, ngày 29/01/2003)

- Hai chế phẩm NPV (*Nuclear polyhedrosis Virus*) trừ sâu hại rau màu và cây công nghiệp là sản phẩm của đề tài do Viện Bảo vệ thực vật thực hiện có tên thương mại:

1. *ViSl* 1,5 x 10⁹PiB/g bột. **Số đăng ký 03/03/SRN, ngày 12/02/2003**

2. *ViHa* 1,5 x 10⁹PiB/g bột. **Số đăng ký 04/03 SRN ngày 12/02/2003**

- Hai chế phẩm *Bt* (*Bacillus thuringiensis, kurstaki*) trừ sâu hại rau là sản phẩm của đề tài do Viện Công nghiệp thực phẩm thực hiện. Tên thương mại:

3. *Firibiotox* – P 16.000 IU/mg bột

4. *Firibiotox* – C 3 tỷ bào tử/ml dịch cô đặc.

Số đăng ký 02/03 SRN ngày 12/02/2003

- Hai chế phẩm nấm trừ côn trùng *Metarhizium anisopliae* và *Beauveria bassiana* là sản phẩm của đề tài do Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long thực hiện. Tên thương mại:

5. Ometar-1,2x10⁹bt/gr bột = *Metarhizium anisopliae* (nấm xanh). **Quyết định số 63/2003/QĐ-BNN, ngày 27/05/2003.**

6. Biovip 1,5x10⁹ bt/gr bột = *Beauveria bassiana* (nấm trắng). **Quyết định số 63/2003/QĐ-BNN, ngày 27/05/2003.**

7. Chế phẩm nấm đối kháng *Trichoderma* trừ bệnh hại cây trồng là sản phẩm của đề tài do Viện Bảo vệ thực vật thực hiện. Tên thương mại:

TRiB₁ 3,2x10⁹ bào tử/gam dạng thô = *Trichoderma*

Số đăng ký 212/04 ECR, cấp ngày 29 tháng 4 năm 2004.

3. Nghiên cứu quy trình sản xuất chế phẩm Bt (*Bacillus thuringiensis*) bằng phương pháp thủ công theo công nghệ của Cuba.

Đây là công nghệ mới, đơn giản phù hợp với điều kiện Việt Nam bắt đầu được nghiên cứu từ 2003 và 2004, đã bước đầu hoàn thiện được quy trình trong phòng thí nghiệm, đã sản xuất thử được chế phẩm ứng dụng phòng trừ sâu tơ hại rau đã có kết quả. Công nghệ có triển vọng cần được nghiên cứu hoàn thiện.

4. Nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm Ditacin có nguồn gốc từ xạ khuẩn *Streptomyces Sp* và chế phẩm nấm đối kháng *Ketomium* trừ bệnh hại cây trồng.

Tiếp thu công nghệ của các nước Trung quốc, Thái lan và kết quả nghiên cứu từ các giai đoạn trước. Đã sản xuất được chế phẩm Ditacin có tác dụng phòng trừ bệnh vi khuẩn héo xanh *Ralstonia Solanacearum* trên cà chua và bầu bí. Đã sản xuất được chế phẩm Ketomium có tác dụng phòng trừ bệnh nấm hại rễ cam quýt và cây trồng cạn.

Cần được tiếp tục nghiên cứu để sản xuất các chế phẩm này ở quy mô công nghiệp.

5. Đã sản xuất được 21042 kg chế phẩm dạng bột và dạng thô, 18598 lit chế phẩm dạng sữa cung cấp cho các địa phương thuộc vùng dự án sử dụng phòng trừ sâu bệnh hại cây lương thực, rau màu, cây ăn quả và cây công nghiệp... tại các tỉnh phía Bắc, miền Trung và các tỉnh phía Nam.

6. Đã chuyển giao được 2 công nghệ sản xuất chế phẩm NPV và Trichoderma cho Chi Cục Bảo vệ thực vật Hải Phòng.

7. Xây dựng được 7 mô hình ứng dụng các chế phẩm sinh học phòng trừ sâu bệnh hại lúa, rau màu, cây công nghiệp, lâm nghiệp và cây ăn quả tại các tỉnh Hà Tây, Vĩnh Phúc, Hải Phòng, Ninh Bình, Hà Nam, Hà Tĩnh, Thanh hoá và một số tỉnh ở đồng bằng sông Cửu Long. Quy mô áp dụng trên 264 hécta, mở rộng cho nông dân áp dụng 436 ha. Kết quả triển khai được các địa phương đánh giá cao.

8. Tập huấn được 4.087 lượt người về kỹ thuật sử dụng các chế phẩm sinh học trong hệ thống tổng hợp phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng nhằm nâng cao nhận thức cho nông dân và tuyên truyền phổ biến mở rộng phạm vi ứng dụng.

9. Đào tạo được 3 nghiên cứu sinh, 5 cán bộ trên đại học, 30 sinh viên trong đó có nhiều sinh viên đã tốt nghiệp.

10. Đã cử 4 cán bộ kỹ thuật đi tập huấn về công nghệ sản xuất chế phẩm Bt và nấm côn trùng Metarhizium và Beauveria tại Trung Quốc trong năm 2003. Năm 2004 đã mời 02 đoàn chuyên gia Trung Quốc sang Việt Nam trao đổi kinh nghiệm giúp đỡ về kỹ thuật hoàn thiện quy trình nâng cao chất lượng chế phẩm Bt và chế phẩm Beauveria & Metarhizium.

11. Đã tham gia 6 Hội nghị Khoa học quốc tế và trong nước về công nghệ sinh học; đã được chấp nhận đơn cấp bằng độc quyền sáng chế nấm *Metarhizium anisopliae* số 2275/SCHI ngày 23 tháng 7 năm 2004. Đã được Bộ Khoa học công nghệ & Liên hiệp các Hội Khoa học Việt Nam tặng cờ thi đua và biểu trưng vàng về thành tích áp dụng xuất sắc các công trình đạt giải thưởng khoa học công nghệ Việt Nam vào sản xuất năm 2002-2003; 2 giải thưởng Bông lúa vàng Việt Nam về sản xuất chế phẩm *Metarhizium anisopliae* và *Beauveria bassiana*, 1 giải thưởng hội thi sáng tạo kỹ thuật tỉnh Cần Thơ năm 2003.

12. Đã có 40 bài báo chuyên ngành đăng trong và ngoài nước về sản xuất thuốc trừ sâu sinh học.

13. Đề tài đã tiến hành mua sắm một số trang thiết bị theo kế hoạch gồm: Nồi lên men vi sinh vật Bioflo 110 của Mỹ. Máy lắc dàn KS 501 của Đức. Nồi hấp khử trùng SS-325 TOMY Nhật Bản. Tủ lạnh sâu MDF 436 SANYO Nhật Bản. Buồng cấy vô trùng OS-5

BICASA . Bộ thiết bị văn phòng gồm máy tính Compaq kèm máy in màu, máy quét, máy ảnh kỹ thuật số .

Thiết bị được bổ sung đã phát huy tác dụng trong việc tăng cường năng lực cho đề tài thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu triển khai.

Đánh giá chung: Đề tài đã đảm bảo mục tiêu và nội dung đề ra, hoàn thiện được các quy trình công nghệ và pilot, bước đầu sản xuất được một số chế phẩm sinh học BVTV, có nhiều chế phẩm đã được đăng ký vào danh mục thuốc BVTV ở Việt nam. Nhiều hoạt động khác của đề tài như xây dựng mô hình thực nghiệm, chuyển giao TBKT vào sản xuất bước đầu có hiệu quả, công tác đào tạo, tập huấn, huấn luyện tham gia các Hội nghị khoa học... đã có một số công trình của đề tài được các giải thưởng và được đánh giá cao.

MỤC LỤC

TT	Nội dung	Trang
1.	Danh sách các cơ quan khoa học và cán bộ tham gia đề tài -----	03
2.	Tóm tắt báo cáo -----	4 - 8
3.	Mục lục -----	09
4.	Bảng chú giải các chữ viết tắt -----	10
5.	Lời mở đầu -----	11 - 13
	CHƯƠNG I. TỔNG QUAN TÀI LIỆU	
6.	I. Tình hình nghiên cứu sản xuất và sử dụng chế phẩm sinh học BVTV trên thế giới -----	14 - 15
7.	II. Tình hình nghiên cứu sản xuất và sử dụng chế phẩm sinh học bảo vệ thực vật ở Việt Nam -----	15 - 18
	CHƯƠNG II. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU, CÁCH TIẾP CẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN	
8.	I. Đối tượng nghiên cứu của đề tài -----	18 - 19
9.	II. Cách tiếp cận và phương pháp thực hiện -----	19 - 20
	CHƯƠNG III. KẾT QUẢ THỰC HIỆN	
10.	I. Cơ chế đối kháng và diệt côn trùng của các chủng vi sinh vật -----	21 - 29
11.	II. Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất các chế phẩm sinh học có chất lượng cao, phổ rộng trừ sâu bệnh hại cây trồng -----	29 - 69
12.	III. Đánh giá hiệu quả các chế phẩm sinh học đối với các loại sâu bệnh hại cây trồng -----	69 - 81
13.	IV. Xây dựng các mô hình ứng dụng chế phẩm sinh học trong hệ thống tổng hợp phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng -----	81 - 107
14.	V. Tập huấn hướng dẫn cán bộ kỹ thuật và nông dân ứng dụng thuốc trừ sâu sinh học phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng -----	108 - 109
15.	VI. Chuyển giao công nghệ -----	109 - 111
16.	VII. Hợp tác quốc tế và khoa học công nghệ của đề tài -----	111 - 113
17.	VIII. Đào tạo -----	113 - 114
18.	IX. Một số hoạt động và sản phẩm khoa học công nghệ khác của đề tài -----	114 - 115
19.	X. Mua sắm trang thiết bị -----	115 - 116
20.	XI. Nhận xét và đánh giá chung -----	116 - 120
	CHƯƠNG IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	
21.	I. Kết luận -----	120 - 124
22.	II. Kiến nghị -----	125 - 126
23.	Lời cảm ơn -----	127
24.	Tài liệu tham khảo -----	128 - 131
	PHỤ LỤC	
25.	Danh mục những sản phẩm KHCN của đề tài -----	132 - 135
26.	Các sản phẩm được đăng ký vào danh mục thuốc BVTV được phép -----	136 - 141

	sử dụng ở Việt Nam -----	
27.	Giá thành sản phẩm -----	142 - 151
28.	Quy trình sử dụng thuốc sinh học BVTV -----	152 - 164
29.	Các giải thưởng-----	165 - 170
30.	Kinh phí thực hiện đề tài -----	171 - 174

Bảng chú giải các chữ viết tắt

1. BVTV Bảo vệ thực vật
2. CNSH Công nghệ sinh học
3. KHKT Khoa học kỹ thuật
4. KTKT Kinh tế kỹ thuật
5. KHTC Kế hoạch tài chính
6. KHCN Khoa học công nghệ
7. VSV Vi sinh vật
8. EPN Entomo Pathogenic Nematodes
9. PTSH Phòng trừ sinh học
10. IJs Ấu trùng cảm nhiễm của tuyến trùng (Infective Juveniles)
11. NPV Nuclear Polyhedrosis Virus
12. Ha *Helicoverpa armigera*
13. Sl Sâu khoang *Spodoptera litura*
14. PIB Polyhedrosis Inclusion Body
15. ĐKTN Điều kiện thí nghiệm
16. ATBH Ấu trùng bộ hung
17. BHTT Bộ hung trưởng thành

LỜI MỞ ĐẦU

Trong những năm qua, sản xuất nông nghiệp nước ta đã đạt được nhiều thành tựu to lớn, góp phần quan trọng vào ổn định và phát triển kinh tế xã hội, an ninh lương thực bước đầu được bảo đảm, đời sống của nhân dân ngày càng được nâng lên. Đạt được những thành tựu trên đây có một phần đóng góp đáng kể của khoa học công nghệ trong đó có KHCN Bảo vệ thực vật (BVTV).

Tuy nhiên việc thâm canh tăng vụ, chuyển đổi cơ cấu cây trồng, đưa các giống mới (đặc biệt là lúa, rau, cây ăn quả ...) có tiềm năng năng suất cao vào sản xuất nông nghiệp làm cho tình hình dịch hại cây trồng nông nghiệp cũng trở nên đa dạng, phức tạp. Việc sử dụng ngày càng nhiều các loại phân bón và thuốc BVTV có nguồn gốc hoá học đã gây nên mức độ báo động về sự kháng thuốc của nhiều loài sâu bệnh, sự nhiễm độc nghiêm trọng đối với người và môi trường. Đã có hàng nghìn ca nhiễm độc cấp tính thuốc BVTV phải đưa vào bệnh viện cấp cứu. Hàng trăm trường hợp tử vong do sự cố rủi ro, nhầm lẫn, phun rải thuốc không đúng kỹ thuật hoặc do ăn phải lương thực, thực phẩm chứa dư lượng hoá chất BVTV cao.

Để giảm thiểu lượng hoá chất BVTV trong sản xuất nông nghiệp, một trong những hướng đi của ngành BVTV Việt Nam là nghiên cứu sản xuất và sử dụng các chế phẩm sinh học BVTV.

Hơn 10 năm trở lại đây, việc nghiên cứu sản xuất và sử dụng các chế phẩm sinh học BVTV bằng công nghệ sinh học (CNSH) đã được Nhà nước và các cơ quan khoa học quan tâm thực hiện. Viện Bảo vệ thực vật đã phối hợp với các cơ quan nghiên cứu và quản lý như Cục Bảo vệ thực vật, Viện Công nghệ sinh học, Viện Công nghiệp thực phẩm, Viện Cơ điện và Công nghệ sau thu hoạch, Trường Đại học Quốc gia Hà Nội thực hiện thông qua các đề tài KC. 0814 giai đoạn 1990-1995, đề tài KHCN 02-07 A và B giai đoạn 1996-2000 và dự án Hợp tác quốc tế: “Cải tiến công tác Bảo vệ thực vật ở Việt Nam” do Cộng hoà Liên bang Đức tài trợ. Những sản phẩm nghiên cứu của các đề tài như Bt, NPV, nấm côn trùng *Metarhizium* và *Beauveria*, nấm đối kháng *Trichoderma*, vi khuẩn huỳnh quang (*Pseudomonas fluorescent*)... khá an toàn với người, động vật và các vi sinh vật có ích, đã góp phần đáng kể vào chiến lược quản lý tổng hợp dịch hại (IPM) trong nền sản xuất nông nghiệp an toàn, xanh và bền vững của nước ta.

Tuy nhiên, nghiên cứu sản xuất các chế phẩm sinh học BVTV là vấn đề hết sức phức tạp đòi hỏi sự đầu tư lớn về lực lượng cán bộ khoa học có trình độ chuyên môn cao, sự tăng cường về cơ sở vật chất kỹ thuật và trang thiết bị và còn là cả một quá trình về thời gian để tạo ra các chế phẩm sinh học ở quy mô công nghiệp, có tiêu chuẩn chất lượng cao và ổn định, giá thành phù hợp với nông dân, có hiệu quả phòng trừ cao với sâu bệnh, thuận tiện và dễ sử dụng, nâng cao thị phần thuốc trừ sâu sinh học lên 5-10% trong hệ thống bảo vệ cây trồng nông – lâm nghiệp nhằm giảm thiểu sử dụng thuốc hoá học góp phần bảo vệ sức khoẻ cộng đồng và vệ sinh môi trường.

Nghiên cứu sản xuất và sử dụng thuốc sâu sinh học đa chức năng đáp ứng được những yêu cầu trên. Trong thời gian từ năm 2000 – 2004 Viện Bảo vệ thực vật là cơ quan chủ trì phối hợp với 9 cơ quan nghiên cứu triển khai KHCN: Viện Sinh thái Tài nguyên sinh vật; Viện Công nghệ sinh học; Trung tâm CNSH, Đại học quốc gia Hà Nội; Viện Công nghiệp thực phẩm; Viện lúa đồng bằng sông Cửu Long; Viện Di truyền nông nghiệp, Chi Cục Bảo vệ thực vật Ninh Bình; Chi Cục Bảo vệ thực vật Hà Nam, Chi Cục Bảo vệ thực vật Hải Phòng thực hiện đề tài:

“Nghiên cứu sản xuất sử dụng thuốc sâu sinh học đa chức năng cho một số loại cây trồng bằng kỹ thuật công nghệ sinh học”, Mã số KC.04.12 thuộc Chương trình nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ sinh học KC.04.

Đề tài thực hiện nhằm mục tiêu:

Mục tiêu lâu dài:

Thiết lập được quy trình công nghệ sản xuất một số chế phẩm sinh học BVTV đa chức năng có triển vọng có thể sản xuất ở quy mô công nghiệp với khối lượng lớn nhằm thay thế một phần thuốc hoá học trong phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng, tạo ra các sản phẩm nông nghiệp an toàn góp phần bảo vệ sức khoẻ cộng đồng và vệ sinh môi trường.

Mục tiêu trước mắt:

Lựa chọn được công nghệ sản xuất thuốc trừ sâu sinh học đa chức năng có hoạt lực cao, xây dựng được các mô hình ứng dụng phòng trừ tổng hợp sâu bệnh hại cây trồng có hiệu quả làm cơ sở cho việc phổ biến áp dụng trên diện rộng phục vụ sản xuất nông nghiệp.

Để đạt được các mục tiêu trên nội dung đề tài cần thực hiện bao gồm:

- 1. Nghiên cứu cơ chế đối kháng và diệt côn trùng của các chủng vi sinh vật.**
- 2. Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất sử dụng thuốc sâu sinh học đa chức năng để phòng trừ dịch hại trên một số loại cây trồng nông lâm nghiệp.**

a. Chế phẩm sinh học có nguồn gốc virus và vi khuẩn

- Chế phẩm NPV, V-Bt trừ sâu hại
- Chế phẩm Bt (*Bacillus thuringiensis*) trừ sâu hại

b. Chế phẩm sinh học có nguồn gốc từ nấm

- Chế phẩm nấm côn trùng *Beauveria* & *Metarhizium* trừ sâu hại.
- Chế phẩm nấm đối kháng *Trichoderma* trừ bệnh hại

c. Chế phẩm tuyến trùng sinh học EPN trừ sâu hại.

d. Chế phẩm hoá sinh Momosertatin trừ sâu hại.

e. Chế phẩm kháng sinh có nguồn gốc từ xạ khuẩn Ditacin và nấm đối kháng Ketomium

- 3. Đánh giá hiệu quả chế phẩm đối với các loại sâu bệnh hại cây trồng.**
- 4. Xây dựng các mô hình ứng dụng các thuốc trừ sâu sinh học trong hệ thống phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng tại các tỉnh Hà Nội, Hà Tây, Hải Phòng, Hà Nam và Ninh Bình...**
- 5. Tập huấn hướng dẫn cán bộ kỹ thuật và nông dân ứng dụng thuốc sâu sinh học đa chức năng phòng trừ dịch hại cây trồng.**
- 6. Chuyển giao công nghệ**
- 7. Hợp tác quốc tế**
- 8. Đào tạo**
- 9. Một số hoạt động khoa học công nghệ khác phục vụ công tác nghiên cứu chuyển giao công nghệ của đề tài**
- 10. Mua sắm trang thiết bị bổ sung hoàn thiện pilot sản xuất chế phẩm**

CHƯƠNG I TỔNG QUAN TÀI LIỆU

I. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT VÀ SỬ DỤNG CHẾ PHẨM SINH HỌC BVTV TRÊN THẾ GIỚI

Nghiên cứu sản xuất và sử dụng các chế phẩm sinh học phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng là một bộ phận của ngành bảo vệ thực vật (BVTV). Trên thế giới nhiều công trình nghiên cứu và ứng dụng trong lĩnh vực này đã đạt được những kết quả khả quan như sản xuất chế phẩm sinh học nấm côn trùng có ích *Beauveria* & *Metarhizium*, *Entomophthora grylli* trừ rầy nâu, châu chấu, sâu róm thông... Các loại chế phẩm vi khuẩn *Pseudomonas cepacia*, *P.corrugata*, *P.fluorescents*, *Bacillus cereas* trừ bệnh hại ở thân và rễ cây trồng. Một số loại chế phẩm nấm đối kháng như *Gliocladium*, *Scybalidium*, *Paecilomyces*, *Chaetomium*... trừ bệnh đạo ôn, đốm lá...

Thành tựu đáng kể nhất là thuốc trừ sâu sinh học *Bacillus thuringiensis* (Bt) đã được nhiều nước như Mỹ, Anh, Canada, Pháp, Nga, Trung Quốc... sản xuất và sử dụng phổ biến phòng trừ các loại sâu ăn lá, một hại cây trồng và trừ muỗi do chất lượng Bt rất ổn định, phổ diệt sâu rộng, hiệu quả diệt sâu cao. Số lượng thuốc trừ sâu Bt chiếm từ 3 – 5% trong tổng số thuốc BVTV và chiếm tới 90% thị phần của thuốc trừ sâu sinh học. Đặc biệt tại Mỹ và một số nước đã chuyển gen Bt vào cây bông để phòng trừ sâu xanh (*Heliothis armigera*) với diện tích hàng vạn hecta. Ngoài ra còn chuyển gen Bt vào các cây trồng khác (đậu đỗ, rau thập tự...) để phòng chống các loại sâu hại kháng thuốc hoá học (sâu tơ, sâu khoang, sâu keo da láng, sâu xanh...)

Việc nghiên cứu và sản xuất chế phẩm sinh học virus côn trùng như NPV (virus nhân đa diện) để trừ sâu hại thuộc bộ cánh vảy (*Lepidoptera*) cũng được các nước trên thế giới quan tâm. Tại Nga đã có chế phẩm NPV dạng bột thấm nước với tên VIRIN Ha; VIRIN Dp... trừ sâu xanh hại cây thuốc lá, cà chua, sâu róm thông... Tại Trung Quốc đã nghiên cứu tạo chế phẩm sinh học đa chức năng V-Bt (virus + vi khuẩn) với hiệu quả trừ sâu cao hơn dạng đơn lẻ để trừ sâu hại trên hàng vạn hecta bông, thuốc lá, cà chua, đậu đỗ. Để sản xuất chế phẩm NPV trừ sâu hại cây trồng, các nước (Nga, Mỹ, Cộng hoà Liên bang Đức...) đã dùng kỹ thuật công nghệ tế bào để nhân nuôi virus côn trùng ở dạng invivo cũng như invitro nhằm thoả mãn nhu cầu sử dụng chế phẩm trong sản xuất nông-lâm nghiệp.

Tuyến trùng ký sinh gây bệnh côn trùng (ENP), Ví dụ các giống *Steinernema* và *Heterorhabditis* nhờ cộng sinh với vi khuẩn gây bệnh *Xenorhabdus* tạo nên các tổ hợp ký sinh gây bệnh đã được sản xuất và sử dụng ở một số nước như Mỹ, Canada, Úc, Cộng hoà Liên bang Đức. vv... để phòng trừ khoảng 100 loại sâu hại khác nhau. Các nước này đã dùng

kỹ thuật phân tử, phân tích DNA để phân loại tuyến trùng và công nghệ sinh học để sản xuất sinh khối EPN. Tại một số nước thuộc khu vực Đông Nam á (Thái lan, Indonesia) cũng bắt đầu nghiên cứu sử dụng EPN (tuyến trùng ký sinh côn trùng) để phòng trừ sâu hại trên rau và cây ăn quả (sử dụng đơn lẻ hoặc tạo thành chế phẩm sinh học đa chức năng trừ sâu hại).

Một số nước (Liên xô, Ba lan...) bằng kỹ thuật công nghệ hoá sinh hiện đại đã chiết xuất từ hạt gạo, đậu tương... các loại chất có khả năng kìm hãm sinh trưởng và phát triển của côn trùng để tạo chế phẩm sinh học BVTV bước đầu đã có những kết quả rất khả quan.

Tóm lại thuốc sinh học BVTV đã được các nước trên thế giới nghiên cứu sản xuất và sử dụng từ trên 50 năm nay. Các nước như Mỹ, Nga, Bungari, Tiệp khắc, Đức, Hà lan, Trung quốc... có khoảng trên 1.400 nhà máy sản xuất thuốc *Bt*, *NPV*, *Beauverin* và một số chất điều hoà sinh trưởng. Hàng năm các nước này đã sản xuất hàng vạn tấn chế phẩm sinh học để phòng trừ cho hàng chục triệu hecta cây trồng.

II. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT VÀ SỬ DỤNG CHẾ PHẨM SINH HỌC BẢO VỆ THỰC VẬT Ở VIỆT NAM

Nghiên cứu các chế phẩm sinh học BVTV ở nước ta đã được đề cập từ những năm 70 của thế kỷ XX và thực sự được chú ý từ khoảng hơn 10 năm trở lại đây. Nghiên cứu bước đầu về thành phần cho thấy ở nước ta khá phong phú về số lượng, chủng loại vi sinh vật đối kháng bệnh cây và vi sinh vật (VSV) gây bệnh côn trùng. Từ đó các cơ quan nghiên cứu khoa học như Viện Bảo vệ thực vật, Viện Cơ điện và Công nghệ sau thu hoạch, Viện Công nghiệp thực phẩm, Viện công nghệ sinh học, Trung tâm vi sinh vật ứng dụng (Đại học Quốc gia Hà Nội), Viện Di truyền nông nghiệp... đã nghiên cứu sản xuất và sử dụng chế phẩm sinh học *Bt* để trừ sâu hại cây trồng trước và sau thu hoạch. Những năm đầu của thập kỷ 90 (thế kỷ XX) các cơ sở trên đã sản xuất được hàng trăm tấn *Bt* ở dạng dịch thể và dạng bột phục vụ sản xuất nông nghiệp. Chế phẩm *Bt* bước đầu đã đạt hiệu quả trừ sâu cao và có triển vọng. Tuy nhiên do việc đầu tư cho công nghệ còn bị hạn chế nên chất lượng *Bt* đôi khi chưa được ổn định, bị mất thị phần trên thị trường, trong khi các loại *Bt* ngoại giá quá cao, nông dân khó chấp nhận. Cần phải có các giải pháp khắc phục những nhược điểm trên.

Đã có một số kết quả nghiên cứu sử dụng nấm có ích *Trichoderma*, vi khuẩn huỳnh quang, xạ khuẩn trừ bệnh khô vằn hại lúa, ngô... và các bệnh ở rễ của cây trồng (nhất là cây

trồng cận). Nấm gây bệnh côn trùng *Beauveria & Metarhizium* trừ sâu đo xanh, cào cào, châu chấu, sâu róm thông trên diện tích hàng ngàn hecta tại Hưng Yên, Bà Rịa – Vũng Tàu, Đồng Nai, Thanh Hoá, Sơn La, Hoà Bình... (các năm: 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998). Dùng chế phẩm nấm *Metarhizium anisopliae* trừ bọ cánh cứng hại dừa trên diện tích hơn 100 hecta tại Bến Tre và các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long (2000 – 2001).

Việc nghiên cứu sản xuất và sử dụng chế phẩm virus côn trùng (NPV) trừ sâu hại cây trồng nông – lâm nghiệp cũng được Viện Bảo vệ thực vật và một số cơ quan nghiên cứu trong đề tài KC. 08-14 (giai đoạn 1990-1995) và đã có chế phẩm dạng dịch thể phục vụ trừ sâu xanh, sâu khoang, sâu keo da láng trên bông (tại công ty bông Trung ương), thuốc lá, cà chua, rau, đậu... tại các tỉnh Sơn La, Hà Nội, Hà Tây, Vĩnh Phúc, Hải Phòng... trừ sâu róm thông trên thông (tại Hà Trung, Tỉnh Gia-Thanh Hoá, Phù Bắc Yên – Sơn La...) với diện tích lên hàng ngàn hecta. Đề tài KHCN. 02-07 (A và B giai đoạn 1996 – 2000) do Viện Bảo vệ thực vật chủ trì phối hợp với một số cơ quan khoa học khác (Viện Công nghệ sinh học, Viện Cơ điện và Công nghệ sau thu hoạch, Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam, Trung tâm vi sinh vật ứng dụng - Đại học quốc gia Hà Nội, Viện Sinh thái tài nguyên vi sinh vật...) đã nghiên cứu áp dụng công nghệ sinh học để sản xuất và sử dụng chế phẩm vi nấm, vi khuẩn, virus ở dạng đơn lẻ hoặc phối hợp trong phòng trừ dịch hại cây trồng đạt hiệu quả cao. Các nghiên cứu sản xuất ứng dụng ở giai đoạn này đã được nâng lên một bước. Cũng đã sản xuất được chế phẩm *V-Bt* (virus + vi khuẩn) ở dạng bột với chất lượng cao và đa chức năng so với giai đoạn trước, tiến hành nghiên cứu nhân nuôi VSV *in vivo* và *in vitro* để tạo chế phẩm trừ sâu sinh học với hiệu quả cao hơn.

Các nghiên cứu sản xuất và sử dụng tuyến trùng ký sinh côn trùng (EPN) cũng được Viện Bảo vệ thực vật, Viện Sinh thái và tài nguyên sinh vật xúc tiến với việc dùng kỹ thuật phân tử, phân tích DNA để phân loại tuyến trùng và công nghệ sinh học để sản xuất sinh khối EPN, đã có chế phẩm EPN phục vụ sản xuất, ngoài ra còn chuyển giao công nghệ sản xuất và sử dụng chế phẩm này cho tỉnh Ninh Thuận để phục vụ vùng trồng nho, điều và hồ tiêu.

Chất kìm hãm sinh trưởng (PPI) cũng được Phòng Nghiên cứu Enzim – Protein thuộc Trung tâm công nghệ sinh học - Đại học quốc gia Hà Nội nghiên cứu kết hợp giữa công nghệ hoá sinh hiện đại và công nghệ sinh học để tạo chế phẩm PPI, chế phẩm PPI

(*Momosertatin*) kết hợp với Bt đã được sử dụng trừ sâu tơ, sâu khoang trên hàng chục hécta rau, màu tại Mê Linh – Vĩnh Phúc, Hoài Đức – Hà Tây đạt hiệu quả cao.

Tóm lại từ năm 1990 trở lại đây việc nghiên cứu sản xuất và sử dụng các chế phẩm sinh học BVTV bằng công nghệ sinh học (CNSH) đã được Nhà nước và các cơ quan khoa học quan tâm đầu tư và có những kết quả bước đầu. Tuy nhiên về mặt khoa học cần tiếp tục nghiên cứu tạo ra các chế phẩm trừ sâu bệnh sinh học ở quy mô lớn bằng kỹ thuật công nghệ sinh học hiện đại (công nghệ tế bào, công nghệ gen...) với phẩm chất tốt đạt hiệu quả phòng trừ dịch hại cao, thuận tiện và dễ sử dụng đối với người nông dân, giảm thiểu việc dùng thuốc trừ sâu hoá học nhằm bảo vệ sức khỏe con người, động vật nuôi và môi trường. Nâng thị phần sử dụng thuốc trừ sâu sinh học lên 3- 5% trong hệ thống bảo vệ cây trồng nông – lâm nghiệp. Đây là vấn đề cấp thiết vì hiện nay dùng thuốc trừ sâu bệnh tràn lan, không đúng cách, lạm dụng thuốc BVTV có nguồn gốc hoá học dẫn đến ngộ độc thực phẩm, vì vậy phải tăng cường thị phần thuốc BVTV sinh học nhằm đáp ứng nhu cầu của nền sản xuất nông nghiệp và đòi hỏi của cuộc sống nhất là vấn đề môi trường không chỉ riêng của nước ta mà mang tính chất toàn cầu.

Tuy nhiên sản xuất thuốc BVTV sinh học ở Việt Nam trong thời gian qua còn có những mặt hạn chế:

- + Giá thành sản phẩm cao vì công nghệ sản xuất phức tạp, đòi hỏi chi phí cao, nếu không có sự trợ giá, người nông dân khó chấp nhận.

- + Thuốc trừ sâu bệnh sinh học tác dụng chậm nên tâm lý người nông dân còn ngại sử dụng.

- + Công nghệ sản xuất ở một số chế phẩm còn đơn giản, thủ công nên số lượng sản phẩm chưa có nhiều để phục vụ sản xuất.

- + Cải tiến hoàn thiện các quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm sinh học BVTV để giảm giá thành, hiệu quả cao và sản xuất với số lượng lớn để phục vụ sản xuất.

- +Tập huấn, huấn luyện cho nông dân phương pháp sử dụng các chế phẩm sinh học BVTV nhằm bảo vệ sức khỏe con người, động vật và môi trường.

- + Sản xuất thuốc trừ sâu sinh học là vấn đề phức tạp cần được đầu tư về thời gian, lực lượng cán bộ khoa học và chuyên gia có năng lực, thiết bị đồng bộ và kinh phí ban đầu cho

hoàn thiện công nghệ và sản xuất thử nghiệm, thậm chí còn phải hỗ trợ về giá, về quảng cáo sản phẩm, rất cần được Nhà nước quan tâm giúp đỡ.

CHƯƠNG II

ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU, CÁCH TIẾP CẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

I. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI

+ Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất các chế phẩm sinh học đa chức năng, có hoạt lực cao với sâu bệnh hại cây trồng.

- Chế phẩm virus nhân đa diện *Nuclear polyhedrosis Virus* (NPV) trừ sâu hại.
- Chế phẩm *Bacillus thuringiensis* (Bt) trừ sâu hại.
- Chế phẩm hỗn hợp virus và vi khuẩn NPV- Bt trừ sâu hại
- Chế phẩm nấm côn trùng *Beauveria & Metahizium* trừ sâu hại.
- Chế phẩm nấm đối kháng *Trichoderma* trừ bệnh hại.
- Chế phẩm tuyến trùng sinh học ENP trừ sâu hại.
- Chế phẩm hoá sinh *Momosertatin* trừ sâu hại.
- Chế phẩm Ditacin có nguồn gốc từ xạ khuẩn *Streptomyces* Spp và chế phẩm nấm đối kháng *Ketomium*

+ Đối tượng áp dụng phòng trừ là các loại sâu bệnh hại lúa, rau, màu, cây ăn quả, cây công nghiệp và cây lâm nghiệp.

II. CÁCH TIẾP CẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

Tiếp thu kết quả, thành tựu của các nước trên thế giới, kết quả nghiên cứu trong nước giai đoạn trước về nghiên cứu sản xuất và sử dụng chế phẩm sinh học BVTV (Bt, NPV, nấm *Beauveria & Metahizium*, nấm đối kháng *Trichoderma*, xạ khuẩn, tuyến trùng...) trong phòng trừ dịch hại cây trồng, đề tài đã xây dựng nội dung nghiên cứu sản xuất sử dụng thuốc sâu sinh học đa chức năng để nâng cao hiệu quả trừ sâu, phổ tác dụng rộng, tiết kiệm thuốc và công phun rải, thuận tiện cho người sử dụng.

Đề tài lựa chọn và sử dụng các phương pháp nghiên cứu thông dụng hiện đại về công nghệ sinh học BVTV phù hợp với điều kiện hiện tại bao gồm:

1. Thu thập nguồn vi sinh vật có ích, phân lập nuôi cấy, tuyển chọn các dòng đặc hiệu có hiệu lực cao với sâu bệnh hại, lưu giữ bảo quản làm vật liệu gốc phục vụ cho việc nhân nuôi tăng sinh khối sản xuất thuốc sinh học.

2. Lựa chọn môi trường dinh dưỡng bằng phương pháp tối ưu hoá thực nghiệm.

3. Thành lập các công thức chế phẩm.

4. Phân tích *protein* bằng sắc ký trên *gel polyacrilamit* (SDS – PAGE).

5. Phương pháp định *type* huyết thanh tiêm mao.

6. Thu nhận chủng Bt mang gen tái tổ hợp (tách dòng và biểu hiện gen mã hoá protein CryI C diệt sâu khoang: tách dòng, trình tự, thiết kế vectơ biểu hiện, biến nạp, biến nạp, biểu hiện trong E.coli...).

7. Phân loại tuyển trùng và sản xuất chế phẩm tuyển trùng trừ côn trùng ENP theo kỹ thuật phân tích DNA và kỹ thuật phân tử cũng như quy trình công nghệ của Đại học tổng hợp Gent (Vương quốc Bỉ).

8. Phân lập nuôi cấy giám định vi sinh vật theo phương pháp của Dundural L.M 1993; C.Prior 1932; Badel J.L 1994.

9. Đánh giá và thử nghiệm quy trình công nghệ các chế phẩm trừ sâu đa chức năng theo phương pháp IIBC, IMI, HP, CSIRO... (1993 – 1994) TS.Chen J.S (1992) Soyong K.(1912)...

10. Thử hoạt tính diệt sâu của thuốc trừ sâu sinh học đa chức năng theo phương pháp chuẩn của Viện Bảo vệ thực vật.

11. Xây dựng mô hình trình diễn sử dụng các chế phẩm sinh học trong hệ thống tổng hợp phòng trừ sâu bệnh hại lúa, rau màu, cây ăn quả, cây công nghiệp, cây lâm nghiệp trên cơ sở lựa chọn được cây trồng đại diện và sử dụng chế phẩm

phù hợp với từng đối tượng dịch hại có hiệu quả nhằm khuyến khích nông dân áp dụng mở rộng sản xuất.

12. Tổ chức hội thảo khoa học, hội nghị đầu bờ thăm quan mô hình trình diễn. Biên soạn tài liệu tập huấn kỹ thuật sử dụng chế phẩm sinh học cho các hộ nông dân thuộc vùng dự án và các hộ nông dân khác mở rộng phạm vi ứng dụng.

13. Chuyển giao công nghệ cho các địa phương qua hỗ trợ kỹ thuật xây dựng pilot, đào tạo cán bộ sử dụng vận hành thiết bị sản xuất chế phẩm để có thể tự sản xuất chế phẩm tại chỗ hạ giá thành sản phẩm.

14. Đào tạo cán bộ trên đại học, đào tạo sinh viên thực tập tốt nghiệp và đào tạo cán bộ kỹ thuật theo phương pháp vừa học vừa thực hành tại phòng thí nghiệm.

15. Hợp tác quốc tế thông qua việc mời chuyên gia nước ngoài đến làm việc để giúp đỡ hoàn thiện quy trình công nghệ và cử cán bộ đi tập huấn tại các Viện nghiên cứu của nước ngoài về công nghệ sản xuất chế phẩm sinh học.

CHƯƠNG III KẾT QUẢ THỰC HIỆN

I. CƠ CHẾ ĐỐI KHÁNG VÀ DIỆT CÔN TRÙNG CỦA CÁC CHỦNG VI SINH VẬT.

Cơ sở để nghiên cứu sản xuất sử dụng các chế phẩm sinh học BVTV dựa vào cơ chế đối kháng và diệt côn trùng của các chủng vi sinh vật đã được nhiều nước trên thế giới nghiên cứu, ứng dụng từ lâu, ở Việt Nam trong các giai đoạn trước đã tiếp thu những thành quả trên.

Trong giai đoạn này đề tài tiếp tục nghiên cứu bổ sung và tiến hành tổng kết một cách chi tiết giúp cho việc làm rõ bản chất và cơ chế tác động của vi sinh vật lên cơ thể dịch hại nhằm tìm được các giải pháp tốt nhất trong việc lựa chọn và sử dụng chúng trong việc nghiên cứu sản xuất được các chế phẩm sinh học BVTV có chất lượng cao, đa chức năng phục vụ sản xuất có hiệu quả.

1. Cơ chế gây bệnh của virus lên sâu hại (*NPVHa* lên sâu xanh bông)

Khi sâu non ăn thức ăn vào ruột có chứa virus (*NPVHa*) lẫn với thức ăn, các thể vùi *PIB* của virus sẽ giải phóng ra các virion, dưới tác dụng của dịch tiêu hoá, qua biểu bì mô ruột giữa, các virion xâm nhập vào dịch huyết tương, chúng tiếp xúc với các tế bào và xâm nhập vào bên trong để thực hiện quá trình gây bệnh cho sâu hại, phá huỷ toàn bộ chức năng của sâu làm cho sâu chết.

Cơ chế được mô tả như sau:

Khi đi vào ruột các thể vùi *PIB* của virus sẽ giải phóng ra các virion, dưới tác dụng của dịch tiêu hoá, qua biểu bì mô ruột giữa, các virion xâm nhập vào dịch huyết tương, chúng tiếp xúc với các tế bào và xâm nhập vào bên trong để thực hiện quá trình gây bệnh cho sâu hại, quá trình này trải qua 3 giai đoạn:

- Giai đoạn tiềm ẩn: Kéo dài từ 6 đến 12 giờ, đây là giai đoạn các thể vùi *PIB* xâm nhập vào trong tế bào, các virion được phóng ra, chúng tự dính vào các vị trí thích hợp trên màng nhân tế bào thành ruột của sâu.

- Giai đoạn tăng trưởng: Kéo dài từ 12 đến 48 giờ, đây là giai đoạn tăng nhanh của các virion mới trong dịch ruột của sâu, những sâu tuổi nhỏ chỉ sau 32 giờ trong cơ thể sâu đã chứa đầy các virion trần.

- Giai đoạn cuối: Là giai đoạn tạo thành các thể dạng vùi, nghĩa là các virion được bao bọc bởi các protein.

Thời kỳ ủ bệnh của côn trùng có thể kéo dài 3-7 ngày, có khi kéo dài hơn, vì quá trình ủ bệnh còn phụ thuộc vào tuổi sâu, điều kiện nhiệt độ, độ ẩm và lượng thức ăn khi lây nhiễm...Hết thời kỳ ủ bệnh là sâu đã bị nhiễm bệnh hoàn toàn, yếu dần rồi chết.

2. Cơ chế tác động của *Bt* lên côn trùng.

Các chủng *Bt* khác nhau có hoạt tính diệt côn trùng khác nhau. Đã có rất nhiều công trình nghiên cứu về cơ chế tác động của các tiền độc tố *Bt* lên tế bào côn trùng đã mô tả cơ chế tác dụng của độc tố như sau:

Sau khi côn trùng ăn phải tinh thể độc, dưới tác dụng của pH cao đường ruột ($\text{pH} > 10$) là enzym proteaza, tiền độc tố bị thủy phân thành những phân tử nhỏ có hoạt tính độc. Các hoạt tính này bám dính lên tế bào thượng bì ruột tạo lên các lỗ dò để cho các ion và nước chảy vào gây nên sự phình và phân giải tế bào. Côn trùng ngừng ăn và chết.

Tùy theo côn trùng mà có ít nhất ba cơ chế tác động và khác nhau của tinh thể độc:

+ Sâu khi ăn phải tinh thể độc một thời gian khoảng 5-20 phút, ruột giữa sẽ bị tê liệt. Khi đó pH của máu và bạch huyết tăng lên 1-1,5 đơn vị, còn pH ruột giữa hạ xuống do chất kiềm của ruột thấm vào máu. Các tế bào biểu bì mô ruột bị phá hủy. Sau một giờ toàn bộ cơ thể bị tê liệt.

+ Sau khi ăn phải tinh thể độc thì côn trùng ngừng ăn, ruột bị tê liệt nhưng pH của máu và bạch huyết không tăng, sau 2 – 4 ngày côn trùng bị chết mặc dù không bị tê liệt toàn thân.

+ Đặc biệt là tinh thể độc nhất thiết phải kèm theo bào tử thì mới gây chết. côn trùng sau 2-4 ngày, không có hiện tượng liệt.

3. Cơ chế tác động của nấm Bạch cương *Beauveria bassiana* lên côn trùng

Năm 1969, các nhà khoa học đã xác định được độc tố diệt côn trùng của nấm bạch cương *B. bassiana* và đặt tên cho độc tố này là *beauvericin*. Về mặt hoá học, *Beauvericin* có danh pháp là xyclo (N-metyi L-phenylalanin-D- α -hydroxy – izovaleryl)₃. Đó là một loại depxipeptid vòng, có điểm sôi khoảng 93 – 94⁰C. Từ một lít dung dịch môi trường nuôi cấy nấm *B.bassiana* các nhà khoa học Trung Quốc ở Trường Đại học Tổng hợp Nam Khai (Thiên Tân) đã tách ra được 1,5g độc tố *Beauvericin* và từ 1kg môi trường đặc các tác giả đã tách ra được 3,8 g *Beauvericin*.

+ Cơ chế tác động:

Những bào tử nấm bạch cương thường bay trong không khí khi dính vào côn trùng, gặp điều kiện thích hợp sẽ nảy mầm và mọc thành sợi nấm đâm xuyên qua vỏ kitin. Chúng phát triển ngay trong cơ thể côn trùng cho đến khi xuất hiện các tế bào nấm đầu tiên (có dạng chuỗi ngắn như nấm men), côn trùng đã phải huy động hết các tế bào bạch huyết (lympho-cyte) để chống đỡ, những nấm bạch cương đã sử dụng những vũ khí hoá học rất lợi hại là độc tố *Boverixin*, *proteaza* và một số chất khác làm cho tế bào bạch huyết của tằm không chống đỡ nổi lên lần lượt bị huỷ diệt. Khi độc tố nấm đã tiêu diệt hết các tế bào bạch huyết cũng là lúc côn trùng bị chết, cơ thể côn trùng bị cứng lại là do các sợi nấm đan xen lại với nhau; bào tử của nấm bạch cương đã được sử dụng một cách có hiệu quả để phòng trừ nhiều loại côn trùng hại cây trồng.

4. Cơ chế tác động của nấm *Metarhizium anisopliae* lên côn trùng

+ Độc tố diệt côn trùng của nấm *Metarhizium anisopliae* : Nấm *Metarhizium anisopliae* chứa một số ngoại độc tố có tên là Destruxin A, B, C hay D. Các ngoại độc tố đó là các sản phẩm thứ cấp vòng peptit, L-prolyl, L-leucine, anhydride, L-prolyl-L-valine anhydride và Desmethyl Destruxin B.

-Destruxin A có công thức nguyên là $C_{29}H_{47}O_7N_5$, có điểm sôi là $188^{\circ}C$.

-Destruxin B có công thức nguyên là $C_{30}H_{51}O_7N_5$, có điểm sôi là $234^{\circ}C$.

Độc tố Destruxin A có bản chất hoá học là D – 2 hydroxy – 4 – pentenoy – L-prolyl – L – isoleucyl – N – Methyl – L – valyl – N – methyl – L – alanyl - β - alanyl lacton.

Độc tố Destruxin B có bản chất hoá học là D - α - hydroxy - γ - methylvaleryl – L – prolyl – L – isoleucyl – N – methyl – L – valyl – N – methyl – L – alanyl - β - alanyl lacton.

Năm 1961, 1962 Y. Kodaira đã tách ra được độc tố Destruxin A và B từ dịch nuôi cấy nấm lục cương *M. anisopliae*.

Năm 1971, người ta đã tổng hợp nhân tạo được Destruxin B. Có khoảng 70 loài côn trùng bị tiêu diệt bởi nấm lục cương *M. alisopliae*.

+ Cơ chế gây bệnh của nấm lục cương *M. anisopliae* lên côn trùng

Khi bào tử nấm lục cương bám trên côn trùng trong khoảng 24 giờ thì bào tử nấm sẽ nảy mầm tạo thành ống mầm xuyên qua vỏ côn trùng, sau đó tiếp tục phân nhánh tạo lên một mạng sợi nấm chằng chịt bên trong cơ thể côn trùng, cũng giống như nấm *Beauveria bassiana*. Nấm *Metarhizium anisopliae* đã tiết ra các độc tố Destruxin A, B và chính các độc tố trên đã gây chết côn trùng.

Nấm *Metarhizium anisopliae* có thể cần các điều kiện thích hợp như nhiệt độ, ẩm độ, quá trình bệnh lý và hình thành các loại độc tố trong quá trình phát triển.

5. Cơ chế tác động của nấm đối kháng *Trichoderma* lên các loại nấm gây bệnh cây.

Trong tự nhiên, các loài vi sinh vật trong quá trình sống đều có mối liên quan với nhau. Mối quan hệ đó thể hiện qua quan hệ cộng sinh, quan hệ đối kháng.

Sự biểu hiện tính đối kháng giữa các vi sinh vật rất đa dạng, gồm nhiều kiểu tác động khác nhau giữa loài vi sinh vật này với loài vi sinh vật khác. Vi sinh vật đối kháng thường tiết ra các chất kháng sinh, men hoặc các chất có hoạt tính sinh học cao khác. Các chất này thường độc hại đối với vật gây bệnh cây. Vi sinh vật đối kháng cạnh tranh sử dụng điều kiện sống của vật gây bệnh cây; hoặc vi sinh vật đối kháng có thể ký sinh lên vật gây bệnh cây.

Rất nhiều nghiên cứu về vi sinh vật đã cho thấy nấm *Trichoderma* là một trong những nhóm đứng đầu của vi sinh vật trong đất có tính đối kháng và được nghiên cứu rộng rãi ở nhiều nơi trên thế giới. Việc nghiên cứu tính đối kháng, đặc biệt là tác động chọn lọc của những chất đặc trưng do nấm *Trichoderma* tiết ra được nhiều nhà khoa học quan tâm và tiến hành nghiên cứu nhằm giải thích cơ chế tác động của nhóm nấm này đối với các vật gây bệnh cho cây trồng và sử dụng chúng trong phòng chống bệnh hại cây trồng. Tác động đối kháng của nấm *Trichoderma* đối với vi sinh vật gây bệnh cây được thông qua bởi một số cơ chế sau đây:

Cơ chế ký sinh: Là hiện tượng "***giao thoa sợi nấm***". Trước tiên sợi nấm *Trichoderma* vây xung quanh sợi nấm gây bệnh cây, sau đó các sợi nấm *Trichoderma* thắt chặt lấy các sợi nấm, cuối cùng mới thấy nấm *Trichoderma* xuyên qua sợi nấm bệnh làm thủng màng ngoài của nấm bệnh, gây nên sự phân huỷ các chất nguyên sinh trong sợi nấm bệnh.

Những nghiên cứu chi tiết gần đây bằng kính hiển vi điện tử về vùng "***giao thoa sợi nấm***" cho thấy cơ chế chính của hiện tượng ký sinh ở nấm *Trichoderma* trên nấm gây bệnh là sự xoắn của sợi nấm *Trichoderma* quanh sợi nấm vật chủ, sau đó xảy ra hiện tượng thủy phân thành sợi nấm vật chủ, nhờ đó mà nấm

Trichoderma xâm nhập vào bên trong sợi nấm vật chủ. Điều này dẫn đến hiện tượng chất nguyên sinh ở sợi nấm vật chủ bị phá rối từng phần hoặc hoàn toàn. Cuối cùng, nguyên sinh chất bị mất đi và sợi nấm vật chủ bị phá vỡ, giải phóng các sợi nấm đang sinh sản của nấm *Trichoderma*.

Một điều quan trọng cho sự ký sinh của nấm *Trichoderma* trên nấm gây bệnh cây là các conidi của nấm *Trichoderma* sau khi mọc mầm tạo thành sợi nấm phải tiếp xúc được với nấm vật chủ và phải hình thành được thể giác bám. Thể giác bám này sẽ bám chắc và xâm nhập vào trong thành tế bào của nấm vật chủ. Tỷ lệ ký sinh sẽ tăng lên khi tăng sự tiếp xúc trực tiếp của nấm *Trichoderma* với nấm vật chủ.

Cơ chế kháng sinh: Nấm *Trichoderma* có khả năng sinh ra một số kháng sinh. Khả năng sinh ra chất kháng sinh của các loài, các chủng không giống nhau. Chúng gồm:

* *Gliotoxin*: là chất kháng sinh được R. Weindling và O. Emerson mô tả năm 1936 do nấm *Trichoderma lignorum* tạo thành. *Trichoderma* sinh kháng sinh *Gliotoxin* với điều kiện hàm lượng oxy phải cao. Chất *Gliotoxin* được tích lũy nhiều trong dịch môi trường. Sự tích lũy tối đa chất *Gliotoxin* thường ở giai đoạn phát triển sớm của nấm *Trichoderma*. Chất *Gliotoxin* có phổ tác động rộng lên nhiều vi sinh vật: vi khuẩn, nấm (*Ascochyta*, *pisi*; *Botrytis*, *R.solani*).

* *Viridin*: là chất kháng sinh thứ hai do nấm *Trichoderma* tạo thành trong hoạt động sống của chúng. Chất kháng sinh này được phát hiện vào năm 1945. *Viridin* độc hơn rất nhiều so với *Gliotoxin* và có hoạt tính chống nấm cao.

Ngoài ra, đã xác định được một số chất kháng sinh khác do nấm *Trichoderma* sinh ra như: chất kháng sinh U-21693 được Meyer phát hiện năm 1996. Năm 1975, ở Nhật Bản, các tác giả Atsushi, Shunsuke đã phát hiện được 2 chất kháng sinh: *Trichoderma* và *Dermadin* có trong dịch nuôi cấy loài *T.koningii* và *T.aureoviride*.

Nấm *Trichoderma* còn có khả năng sinh ra một số chất kháng sinh dễ bay hơi có hoạt tính sinh lý cao. Theo Hutchinson (1973) thì thành phần chính của những chất này là khí Cacbonic (CO₂) và etanol (Seiketov, 1982).

Tác động của men: Nhiều loài *Trichoderma* có khả năng sinh ra men phân giải (như men *laminarinaza*, *chitinaza*,...) (Score et al., 1994). Khi phát triển ở trên thành tế bào nấm vật chủ thì nấm *Trichoderma* có thể tiết ra những loại men gây suy biến thành tế bào của nấm gây bệnh cho cây như men β -(1-3)-glukanase và chitinaza .

Cơ chế cạnh tranh: Nấm *Trichoderma* có thể biểu hiện tính đối kháng thông qua việc cạnh tranh với nguồn gây bệnh cây về dinh dưỡng, nơi cư trú. Nấm *Trichoderma* thường định cư trước so với các nguồn gây bệnh cây. Do đó, chúng chiếm các chỗ định cư cũng như dinh dưỡng của nguồn gây bệnh (Green et al., 1996; Martin et al., 1985).

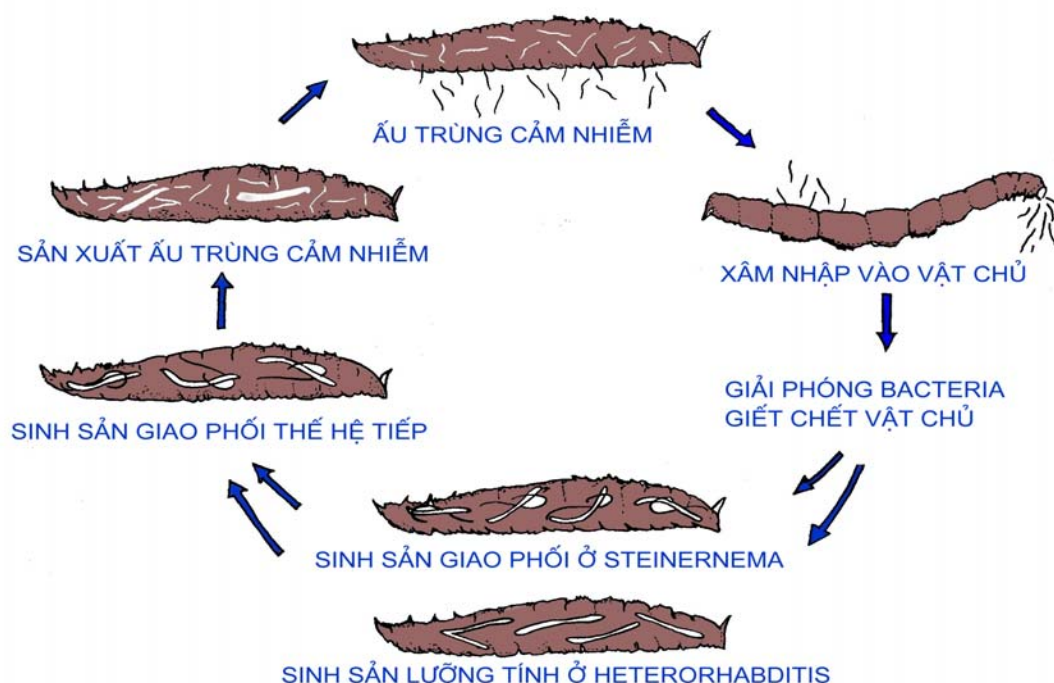
Hầu hết các cơ chế nêu trên về tính đối kháng của nấm *Trichoderma* được quan sát trong điều kiện phòng thí nghiệm. Tại Viện Bảo vệ thực vật đã có các thí nghiệm về tính đối kháng của nấm *Trichoderma* về khả năng ký sinh, khả năng sinh các chất kháng sinh. Đã chứng minh được cơ chế tác động của nấm đối kháng *Trichoderma* trong điều kiện phòng thí nghiệm ở Việt Nam là rất có triển vọng cho việc nhân sinh khối nguồn nấm tạo ra chế phẩm sử dụng phòng trừ bệnh hại cây trồng.

6. Cơ chế ký sinh gây bệnh của tuyến trùng trên côn trùng

Tuyến trùng ký sinh gây bệnh cho côn trùng thuộc hai giống *Steinernema* và *Heterorhabditis*. Cơ chế tác động của tuyến trùng trên cơ sở cộng sinh với vi khuẩn gây bệnh (thuộc hai giống *Xenorhabdus* và *Photorhabdus*) tạo nên tổ hợp ký sinh gây bệnh *Nematode/Bacterium*. Trong đó tuyến trùng ký sinh có vai trò ký sinh và mang theo vi khuẩn cộng sinh vào trong cơ thể côn trùng, vi khuẩn đóng vai trò sản sinh độc tố để gây bệnh và giết chết côn trùng. Mặc dù EPN là những ký sinh bắt buộc ở côn trùng nhưng ấu trùng của các loài tuyến trùng *Heterorhabditis* spp. và *Steinernema* spp. tuổi 3 của chúng tồn tại ở trong đất và đây là ấu trùng cảm nhiễm (*infective juveniles-IJs*) sẵn sàng xâm nhập vào vật chủ côn trùng. Ở giai đoạn này IJs không cần dinh dưỡng nhưng chúng lại có khả năng tồn

tại lâu dài trong môi trường đất khi chưa gặp vật chủ. Thực chất đây là giai đoạn ấu trùng nằm chờ trong đất và sẵn sàng xâm nhập vào vật chủ thích hợp để ký sinh, gây bệnh. Mỗi loại IJs mang trong ống tiêu hóa một loài vi khuẩn cộng sinh thuộc giống *Xenorhabdus* tạo nên các tổ hợp ký sinh gây bệnh *Nematode/Bacterium*. Đây là một hiện tượng cộng sinh bắt buộc, cả tuyến trùng và vi khuẩn không thể sống độc lập với nhau trong tự nhiên.

Tuyến trùng cảm nhiễm có 2 tập tính (strategy) tiếp xúc và xâm nhập vào vật chủ côn trùng: hầu hết IJs của *Heterorhabditids* và một số IJs của *Steinernematids* có tập tính săn lùng (*hunter-cruiser*) tìm vật chủ, một số IJs thì ngồi đợi phục kích (*ambusher*) vật chủ. Khi gặp vật chủ thích hợp IJs xâm nhập vào cơ thể côn trùng qua các lỗ tự nhiên như miệng, hậu môn hoặc lỗ thở. Ngoài ra, các IJs của *Heterorhabditids* nhờ có một cấu tạo kitin hóa như một cái sừng nhỏ (hook) ở đầu nên chúng có khả năng đục thủng thành cơ thể côn trùng tại các khớp đốt để chủ động xâm nhập vào vật chủ. Sau khi vào cơ thể vật chủ IJs nhanh chóng xâm nhập vào xoang máu (*Haemocoel*), tại đây vi khuẩn cộng sinh được giải phóng khỏi tuyến trùng và nhân nhanh số lượng nhờ huyết tương vật chủ, tạo ra độc tố gây chết vật chủ (*Septicaemia*) trong vòng 48 giờ. Trong cơ thể côn trùng, IJs nhanh chóng phát triển nhờ nguồn thức ăn là vi khuẩn cộng sinh và mô vật chủ đã được vi khuẩn phân hủy để nhanh chóng đạt đến trưởng thành và tiếp tục phát triển qua 2-3 thế hệ trong cơ thể vật chủ. Cuối cùng, ấu trùng tuổi 2 từ xác chết côn trùng phát tán ra đất và trở thành dạng IJs để tiếp tục xâm nhập vào vật chủ mới. Một chu kỳ phát triển trong vật chủ đối với *Steinernematids* chỉ từ 7-10 ngày còn đối với *Heterorhabditids* từ 12-15 ngày. Mỗi vòng đời như vậy, từ 1 IJs đối với *Heterorhabditids* và 2 IJs đối với *Steinernematids* có thể nhân số lượng lên tới 150.000 IJs, một số loài EPN có thể đạt tới hơn 300.000 IJs. Đây là một ưu thế của EPN trong công nghệ nhân nuôi *in vivo* và *in vitro*, vì chúng có khả năng tạo sinh khối lớn trong thời gian ngắn.



Với cơ chế ký sinh gây bệnh như trên, EPN không những có khả năng tiêu diệt nhanh côn trùng mà còn có khả năng nhân nhanh số lượng quần thể trong tự nhiên khi có sâu hại và trở thành nguồn thiên địch tiềm tàng trên đồng ruộng. Thực tế, trong tự nhiên ở đâu có tồn tại EPN thì ở đó sâu hại không có khả năng phát triển thành dịch hại được. Sự tồn tại của EPN trong tự nhiên có quan hệ chặt chẽ với côn trùng và các điều kiện môi trường. Nếu phun nhiều thuốc trừ sâu làm sâu hại chết hết thì cũng làm cho nguồn thiên địch tự nhiên EPN của sâu hại không còn khả năng tồn tại nữa. Nhờ thành công trong công nghệ nhân nuôi EPN, người ta không những chủ động phòng trừ sâu hại mà còn bổ sung nguồn thiên địch EPN cho đồng ruộng.

7. Cơ chế tác động của chế phẩm *Momosertatin* đối với sâu hại cây trồng.

Momosertatin có nguồn gốc từ thảo mộc (hạt gấc) với bản chất là các protein, có khối lượng phân tử cao, có mối liên hệ giữa cấu trúc và chức năng đóng vai trò quan trọng trong việc tăng cường tính chống chịu của thực vật, một số protein có khả năng ức chế proteinaza (PPI) hoặc amilaza (PAI) của một số sâu hại. Các kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm về tương tác giữa *Momosertatin* với *proteinaz* tách từ sâu tơ, sâu xanh và sâu khoang cho thấy chế phẩm có tác dụng ức chế *proteinaz* của các

loại sâu này. Khi nuôi sâu trên lá đã tẩm chế phẩm, sâu cũng bị chết, tỷ lệ biến thái thấp, tỷ lệ bướm dị dạng cao. Vì vậy có thể sử dụng như một loại thuốc trừ sâu, không độc hại với người và môi trường.

8. Cơ chế tác động của chất kháng sinh có nguồn gốc từ xạ khuẩn

Các chủng xạ khuẩn *Streptomyces Sp* sản sinh ra hoạt chất *Ningnarmycin* có khả năng ức chế sự phát triển của vi khuẩn *Ralstonia Solanacearum* gây bệnh héo xanh cây họ cà, cây bầu bí, hạn chế tác hại của bệnh

Với các cơ chế nêu trên đã giúp cho đề tài làm căn cứ trong việc lựa chọn được các chủng VSV có hoạt lực cao để sản xuất được các chế phẩm có triển vọng sử dụng phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng.

II. NGHIÊN CỨU HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẾ PHẨM SINH HỌC CÓ CHẤT LƯỢNG CAO, PHỔ RỘNG TRỪ SÂU BỆNH HẠI CÂY TRỒNG

Nhiệm vụ chính của đề tài là tiếp tục thu những thành quả nghiên cứu của các giai đoạn trước tiếp tục nghiên cứu cải tiến công nghệ để sản xuất được các chế phẩm sinh học có chất lượng cao, phổ rộng (đa chức năng) để sử dụng phòng trừ được đồng thời nhiều loại sâu bệnh hại cây trồng. Đề tài đã lựa chọn và tập trung nghiên cứu 8 loại chế phẩm trong đó: 3 loại chế phẩm có nguồn gốc từ virus, vi khuẩn (*NPV*, *V-Bt* và *Bt*), 2 loại chế phẩm có nguồn gốc từ nấm côn trùng (*Beauveria* & *Metahizium*), 01 loại chế phẩm có nguồn gốc là nấm đối kháng *Trichoderma*, 01 loại chế phẩm có nguồn gốc là tuyến trùng có ích *Entomopathogenic Nematodes* (EPN) và 01 loại chế phẩm có nguồn gốc hoá sinh được chiết suất từ hạt gấc là hoạt chất *Momosertatin*.

1. Chế phẩm virus nhân đa diện *NPV* và *NPV-Bt* (V-Bt)

Thu thập chọn lọc các nguồn virus có độc tính cao để sản xuất chế phẩm. Đã thu thập được 144 mẫu các loại bao gồm:

- 46 mẫu GV (granular virus) vi rút sâu tơ (*Plutella xylostella*)
- 47 mẫu virus *NPV* sâu xanh (*Helicoverpa armigera*)
- 41 nguồn virus *NPV* trên sâu khoang (*Spodoptera litura*)

Là các loại sâu hại trên rau thập tự, lạc tại các tỉnh Hà Nội, Hải Phòng, Hà Tây, Vĩnh Phúc...

- Thu thập được 10 mẫu virus *NPV* sâu cuốn lá lớn *Parnara guttata* trên lúa ở Từ Liêm - Hà Nội.

Liên tục nhân nuôi sâu xanh, sâu khoang với số lượng lớn để lây nhiễm *NPV* phục vụ cho việc sản xuất chế phẩm và thí nghiệm sinh học.

- Lây nhiễm được 224.600 sâu xanh (*Helicoverpa armigera*) để sản xuất chế phẩm *NPV*, *V-Bt*. Tỷ lệ sâu nhiễm virus là 81,6%. Tỷ lệ sâu xanh chết do virus đạt trung bình 84%. Lây nhiễm được 27.800 sâu xanh và 37.200 sâu khoang (*Spodoptera litura*) tuổi 4 để sản xuất chế phẩm *NPV*, *V-Bt* tỷ lệ sâu nhiễm vi rút là 85,6%.

Đã tiến hành các thí nghiệm nuôi sâu lây nhiễm trong năm. Kết quả cho thấy thời gian từ tháng 3 đến tháng 10 hàng năm đều cho tỷ lệ nhiễm virus đều đạt từ 84-85%, tỷ lệ sâu bị nhiễm các vi sinh vật khác như vi khuẩn, nấm, ruồi dấm ... từ 12-13%, còn lại 3-3,5% sâu vào nhộng. Như vậy tỷ lệ sâu nhiễm virus là khá cao, cho phép có thể tiến hành nuôi sâu hàng loạt để sản xuất chế phẩm quanh năm. Khi thu sâu nhiễm virus loại bỏ các nguồn tạp nâng cao độ thuần chế phẩm.

Đã hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm *NPV* từ các nguồn virus sâu khoang, sâu xanh và sâu tơ dạng bột (Hình 2).

Hỗn hợp các loại vi rút sâu khoang, sâu tơ và sâu xanh tạo thành chế phẩm có nhiều nguồn virus, có nhiều chức năng diệt nhiều loại sâu.

Hỗn hợp chế phẩm *NPV* với *Bt* để tạo thành chế phẩm có cả tính năng của *NPV* và *Bt*.

Các khâu kỹ thuật của quy trình công nghệ đã được cải tiến để nâng cao chất lượng chế phẩm :

- Tăng cường kỹ thuật nhân nuôi, loại bỏ tạp chất và các vi sinh vật khác để đảm bảo độ thuần từ 95 -100%.

- Cải tiến công nghệ để nâng cao nồng độ virus từ 4×10^7 PIB/gr lên $1,5 \times 10^9$ PIB để tiết kiệm công phun rải.

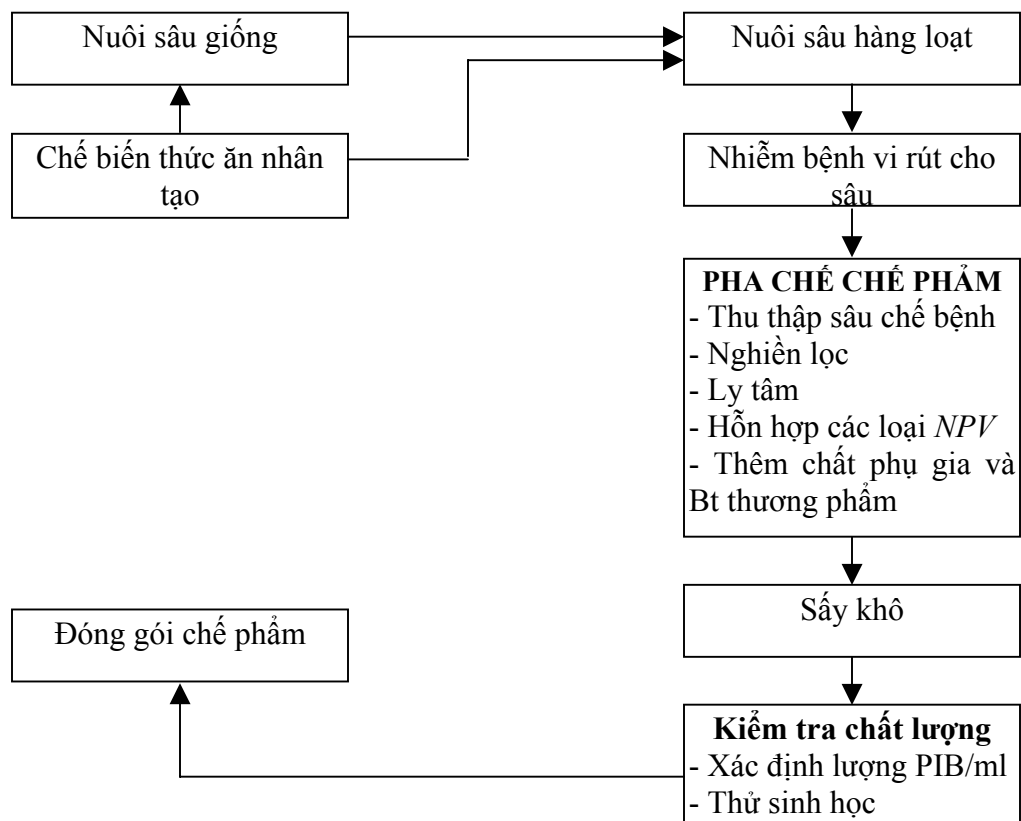


Nuôi sâu hàng loạt để sản xuất chế phẩm NPV



§ăng gãi chỖ phỀm NPV.

- Từ công nghệ sản xuất *NPV* chuyên tính có hiệu lực với từng loại sâu hại, nghiên cứu các biện pháp phối trộn nhiều nguồn virus chuyên tính khác tạo thành chế phẩm *NPV* đa chức năng.
- Lựa chọn các loại *Bt* có hoạt lực cao phối hợp với *NPV* để tạo được chế phẩm *V-Bt* đa chức năng có hoạt lực cao với sâu hại.
- Cải tiến công nghệ sản xuất *NPV*, *V-Bt* dạng kem thành *NPV*, *V-Bt* dạng bột.
- Nghiên cứu lựa chọn được phụ gia để nâng cao chất lượng chế phẩm và kéo dài thời gian bảo quản từ 6 tháng lên 24 tháng.



Hình 2: Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm NPV và Bt dạng bột

SẢN XUẤT VÀ SỬ DỤNG CHẾ PHẨM

- Sản xuất được 1.500 kg chế phẩm NPV, V-Bt dạng bột khô thấm nước với liều lượng $1,5 \times 10^9$ PIB/g để phòng trừ sâu xanh, sâu khoang hại lạc trừ sâu tơ hại rau với liều lượng sử dụng 1,0-1,2kg/ha cung cấp cho các địa phương Hà Nội, Hải Phòng, Hà Tây, Ninh Bình, Vĩnh Phúc phòng trừ các loại sâu hại trên 50 héc-ta rau màu.

- Sản xuất được 5.887 kg chế phẩm hỗn hợp Vi Ha, Vi Sl, V-Bt có thêm chất phụ gia SD với tỷ lệ 0,02% để tăng hiệu lực của chế phẩm đối với sâu hại.

Chất lượng chế phẩm NPV, V-Bt dạng bột khô thấm nước đạt $1,5 \times 10^9$ PIB/g + Bt 16.000IU, Vi Ha: $1,5 \times 10^9$ PIB/gr; Vi Sl: $1,5 \times 10^9$ PIB/g.

Sử dụng chế phẩm *NPV*, *V-Bt* trừ sâu xanh, sâu khoang hại lạc cho hiệu quả 76-77%, trừ sâu tơ hại rau đạt 75-89% sau 10 ngày phun thuốc hiệu lực trừ sâu tơ của chế phẩm *V-Bt* có thêm chất phụ gia SD với tỷ lệ 0,02% đạt 66,7-79,9% sau 5-7 ngày phun thuốc và hiệu lực trừ sâu khoang đạt 76,6%-80,5% sau 7 ngày phun thuốc. Hiệu quả trừ sâu khoang trên su hào của chế phẩm hỗn hợp *V-Bt* đạt 75,6-80,5% sau 7 ngày thí nghiệm, trừ sâu tơ đạt 82,5-85,7% sau 5 ngày xử lý thuốc.

Hai chế phẩm *NPV* (*Nuclear Polyhedrosis Virus*) là sản phẩm của Viện Bảo vệ thực vật được đăng ký vào danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng ở Việt Nam.

Tên thương mại:

1. *ViSl* 1,5 x 10⁹PIB/g bột. Số đăng ký 03/03/SRN, ngày 12/02/2003
2. *ViHa* 1,5 x 10⁹PIB/g bột. Số đăng ký 04/03 SRN ngày 12/02/2003

2. Chế phẩm *Bacillus thuringiensis* (Bt)

Thuốc trừ sâu sinh học Bt (*Bacillus thuringiensis*) có phổ tác động rộng với tất cả các loại sâu ăn lá, có hiệu lực diệt sâu tương đương hoặc cao hơn một số loài thuốc trừ sâu hoá học thông thường đang được sử dụng ngoài sản xuất. Thuốc trừ sâu Bt lại không độc hại với con người và môi trường, khắc phục được nhược điểm về tính chống thuốc của một số loại sâu hại, đặc biệt là sâu tơ hại rau mà các loại thuốc hoá học không có được.

Trong những năm vừa qua một số đơn vị trong nước đã tiến hành nghiên cứu, cũng đã chọn lọc được một số chủng Bt có hoạt tính cao, sản xuất được chế phẩm Bt không kém Bt nhập ngoại. Tuy nhiên sản phẩm Bt sản xuất ở Việt Nam từ trước đến nay thường không ổn định nên chưa được thị trường chấp nhận.

Những nghiên cứu mà đề tài thực hiện:

- Duy trì những chủng đã có, phân lập tuyển chọn những chủng Bt mới từ nhiều nguồn ngoài tự nhiên có độc tính cao để bổ sung bộ giống gốc và là nguồn nguyên liệu để sản xuất chế phẩm.

- Nâng cao chất lượng chế phẩm thông qua cải tiến quá trình lên men, phối trộn phụ gia và các khâu kỹ thuật khác để tạo ra thuốc trừ sâu *Bt* có chất lượng cao, tương đương với các sản phẩm *Bt* nhập ngoại.

- Nghiên cứu giữ được hoạt tính của *Bt* phù hợp với nhu cầu bảo quản, tiêu thụ phục vụ sản xuất.

Nghiên cứu sản xuất *Bt* theo cả 2 phương pháp là lên men chìm và lên men hiếu khí để lựa chọn được phương pháp tối ưu phù hợp với điều kiện của Việt Nam.

a. Công nghệ sản xuất *Bt* theo phương pháp lên men chìm

Là quá trình nhân sinh khối vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* trên môi trường dinh dưỡng dạng lỏng trong các nồi lên men có kích thước từ vài trăm đến hàng chục ngàn lít. Phương pháp này đòi hỏi có hệ thống trang thiết bị hiện đại để sản xuất *Bt* ở quy mô công nghiệp đã được Viện Công nghiệp thực phẩm và Viện Công nghệ sinh học thực hiện.

Trên cơ sở đã có 12 chủng *Bt* trong bộ sưu tập giống gốc, tiếp tục thu thập 429 mẫu đất, lá, côn trùng từ 24 tỉnh trong nước phân lập được 594 chủng *Bacillus thuringiensis* sinh tinh thể, lựa chọn được 8 chủng có hoạt lực diệt sâu cao (trong đó có 7 chủng *Bt Kurstaki* và 1 chủng *Bt entomocidus*), nghiên cứu sự phát triển để tách bào tử, tinh thể độc tố diệt côn trùng khi nuôi cấy trên các môi trường glucoza, cao nấm men, pepton và các muối khoáng.

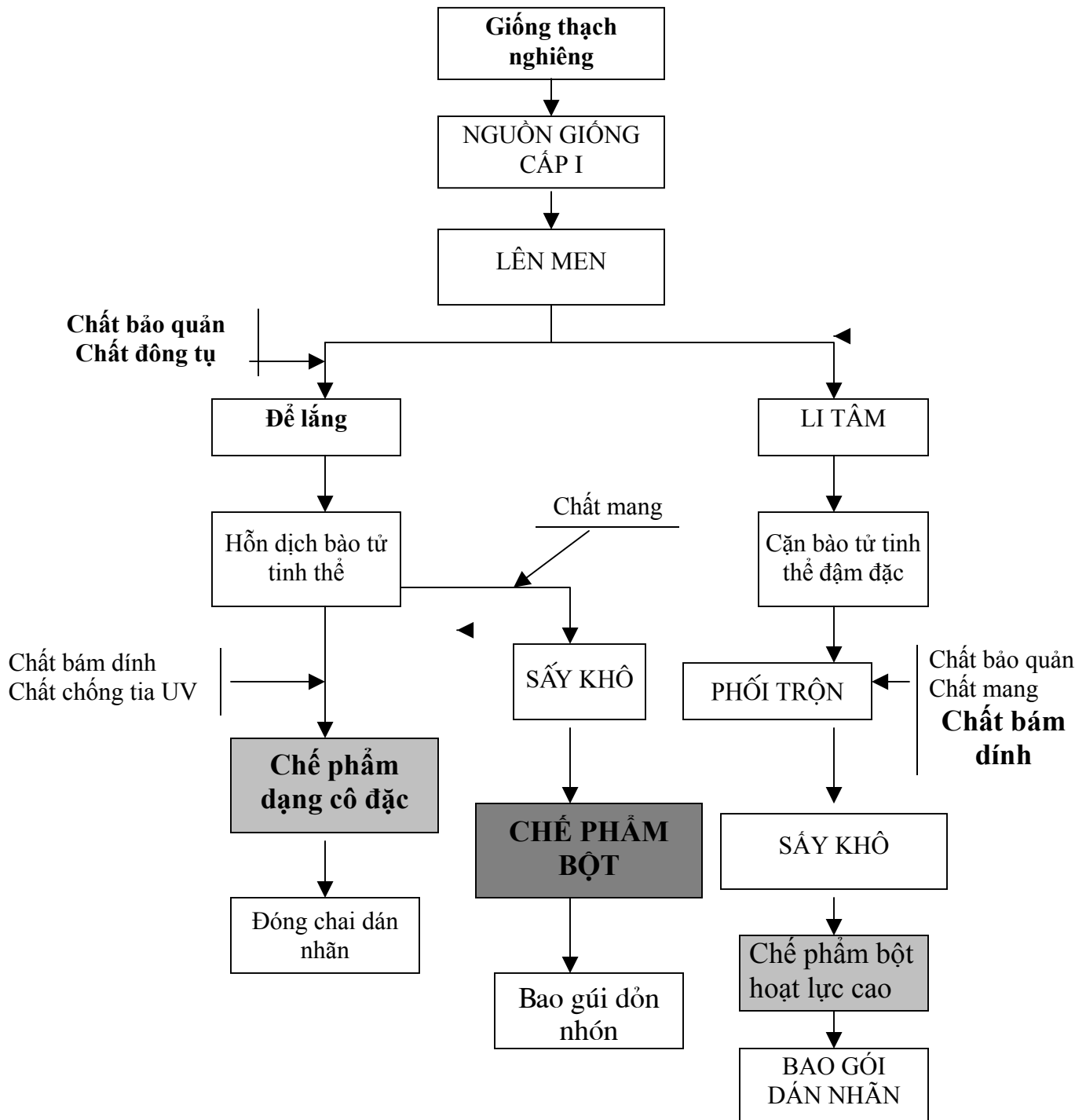
Những khâu kỹ thuật đã được nghiên cứu cải tiến nâng cao chất lượng chế phẩm:

- Lựa chọn các chủng, giống ổn định có hoạt lực cao, nghiên cứu hạn chế tối đa hiện tượng nhiễm phage.

- Cải tiến công nghệ nhân giống lên men trên thiết bị lên men 500lít và 1.500lít. Lựa chọn được phương án nhân giống, giống ổn định đạt hiệu quả lên men cao rút ngắn thời gian lên men nâng cao số lượng tinh thể diệt sâu.

- Nâng cao chất lượng công nghệ từ sản xuất Bt dạng lỏng lên sản xuất được Bt dạng bột thấm nước.

Đã hoàn thiện quy trình công nghệ sản xuất Bt bằng phương pháp lên men chìm theo sơ đồ sau:



Hình 3: *Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất thuốc trừ sâu Bt theo phương pháp lên men chìm.*



Chuẩn bị giống *Bt* trong phòng thí nghiệm



Cấy giống *Bt* vào giá thể



Pilot sản xuất Bt của Viện Công nghệ Sinh học

SẢN XUẤT VÀ SỬ DỤNG CHẾ PHẨM

+ Từ bộ giống gốc đã chọn được các chủng giống *Bt* mang gene độc tố cry 1, tạo tinh thể độc tố diệt côn trùng trọng lượng phân tử 130 và 67kDa (kilodalton), có hoạt tính diệt sâu cao (chỉ số LD₅₀ từ 0,09-0,92) đối với sâu tơ (*Plutella xylostela*) và 1,98-3,02 đối với sâu xanh (*Helicoverpa armigera*). Dùng các chủng trên sản xuất chế phẩm thuốc trừ sâu sinh học mang tên *Firibiotox*. Chế phẩm *Firibiotox* có chất lượng khá ổn định, có hiệu lực diệt sâu cao.

- Đã sản xuất được 300l chế phẩm dịch cô đặc *Firibiotox*-C 3 tỷ bào tử/ml và 600kg dạng bột *Firibiotox* – P 16.000 IU/mg để trừ sâu hại rau, đậu hiệu quả trừ sâu đạt 72,2-84,7%.

+ Bằng phương pháp công nghệ gene đã tạo được 2 chủng *Bt* tổ hợp *Bacillus thuringiensis* VCM2-8 và *Bacillus thuringiensis* VCM2-7 mang tổ hợp gene *CryI A*, *CryIC*, *CryID* có hoạt lực cao phổ diệt sâu rộng. Có thể diệt cùng một lúc các loại sâu khoang, sâu xanh, sâu keo da láng và sâu tơ mà trước đây các chủng *Bt* thông thường không có đặc tính này. Từ chủng *Bt* tái tổ hợp *Bt* VCM2-8 đã sản xuất được 800 lít chế phẩm *BioBact 28FC* dạng sữa có chất lượng 8.000IU/ml và 500kg chế phẩm *BioBac 28WP* dạng bột thấm nước có chất lượng 16.000 IU/mg. Hiệu quả phòng trừ các loại sâu tơ, sâu khoang, sâu keo da láng của các chế phẩm trên đạt 85,5 và 87,8% sau 5 ngày phun thuốc.

Kết quả nghiên cứu công nghệ sản xuất *Bt* theo phương pháp lên men chìm đã tạo được 2 chế phẩm *Bt* (*Bacillus thuringiensis*, *Kurstaki*) là sản phẩm của Viện công nghiệp thực phẩm đã được đăng ký vào danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng ở Việt nam.

Tên thương mại:

1. *Firibiotox* – P 16.000 IU/mg bột

2. *Firibiotox* – C 3 tỷ bào tử/ml dịch cô đặc.

Số đăng ký 02/03 SRN ngày 12/02/2003

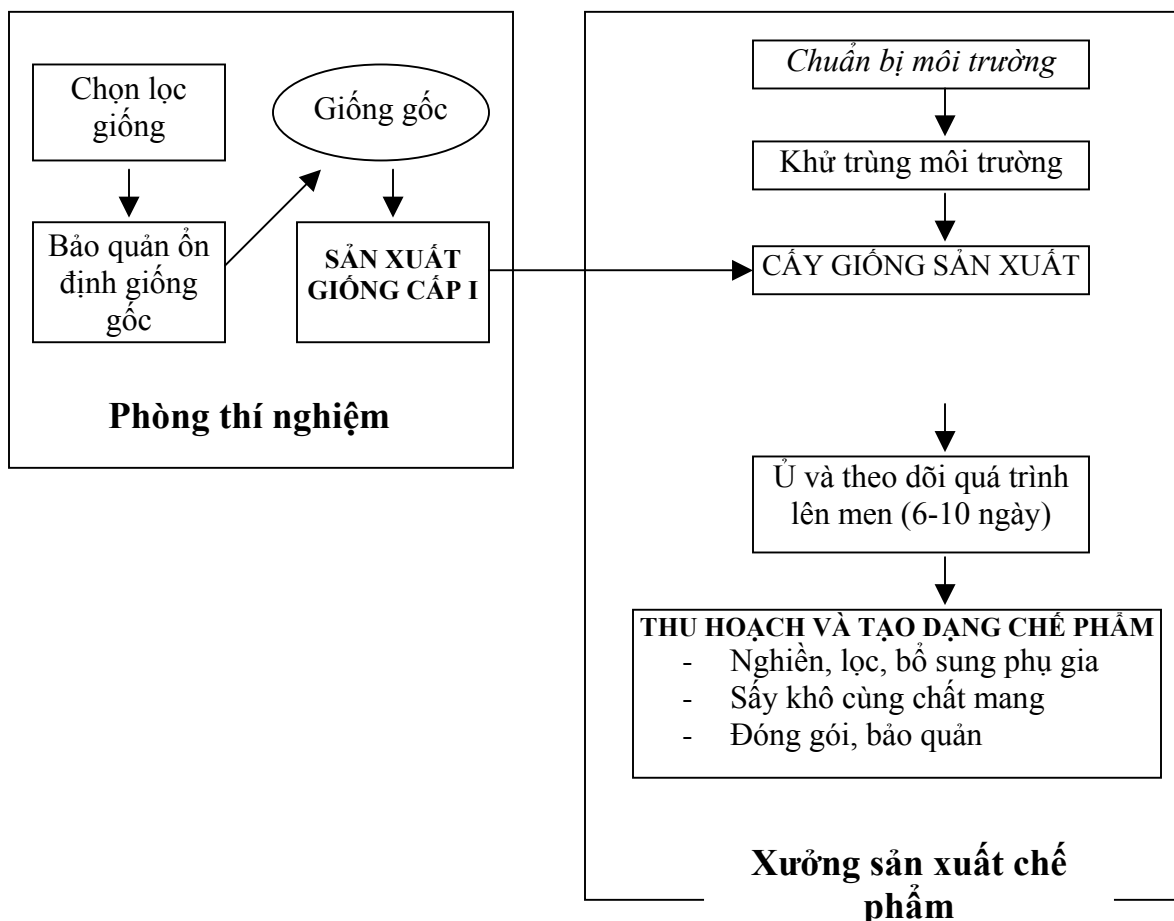
b. Công nghệ sản xuất *Bt* theo phương pháp lên men hiếu khí.

Công nghệ sản xuất *Bt* trên giá thể rắn theo phương pháp lên men hiếu khí được thực hiện trong điều kiện không cần đầu tư nhiều về trang thiết bị, chỉ cần nồi lên men cỡ 10-15lít và một số thiết bị khác đơn giản mà nhiều cơ sở sản xuất có thể thực hiện được. Quy trình sản xuất là kết quả quá trình tiếp thu công nghệ của Cuba, có nghiên cứu áp dụng để phù hợp với điều kiện Việt Nam. Công đoạn nhân giống cấp I vẫn phải sử dụng phương pháp lên men chìm nhưng nồi lên men chỉ cần thể tích nhỏ ở quy mô phòng thí nghiệm bao gồm:

- Nhân giống cấp I theo phương pháp lên men chìm: Trên hệ thống lên men chìm Bio-Flo 110- 14lít.

- Sản xuất chế phẩm *Bt* trên giá thể rắn theo phương pháp hiếu khí.

Đã hoàn thiện quy trình công nghệ sản xuất theo sơ đồ sau:



Hình 4 : Quy trình công nghệ sản xuất Bt trên giá thể rắn theo phương pháp lên men hiếu khí

Quy trình trên là kết quả nghiên cứu ứng dụng cải tiến công nghệ sản xuất chế phẩm Bt trên giá thể rắn theo phương pháp lên men hiếu khí từ Trung tâm di truyền và công nghệ sinh học Cuba để phù hợp với điều kiện sản xuất của Việt Nam.

- Sử dụng lên men chìm cho sản xuất giống cấp I và lên men hiếu khí cho sản xuất chế phẩm. Cải tiến môi trường lên men sản xuất đảm bảo yếu tố cân bằng dinh dưỡng hơn và điều kiện hiếu khí.



Đóng gói Bt



Chế phẩm Bt *FIRIBIOTOX* - P

- Chọn lọc nguồn vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* bản địa theo hướng ứng dụng phục vụ cho công nghệ này. Đã phân lập được 24 dòng vi khuẩn có hiệu lực trừ sâu sau 3 ngày.

Đặc biệt có 2 dòng vi khuẩn có độc tính cao, có khả năng gây chết 95% sâu tơ trong vòng 2 ngày trong phòng thí nghiệm. Đã sản xuất được 365kg chế phẩm cung cấp cho các địa phương để phòng trừ sâu hại rau đạt 50-60%.

Công nghệ đơn giản của Cuba rất phù hợp với điều kiện Việt Nam có thể sử dụng nguồn nguyên liệu rẻ tiền sẵn có trong nước làm giá thể cho sản xuất chế phẩm đây là hướng quan trọng làm cơ sở cho việc hạ giá thành sản phẩm, phù hợp với nông dân.

Đây là công nghệ có triển vọng, thời gian nghiên cứu mới thực hiện từ năm 2003 và 2004. Đề nghị cần được nghiên cứu tiếp để hoàn thiện công nghệ và sản xuất được chế phẩm có chất lượng phục vụ sản xuất.

3. Chế phẩm nấm côn trùng *Beauveria* & *Metarhizium* trừ sâu hại cây trồng.

Một số loại sâu hại cây trồng nông lâm nghiệp như châu chấu, cào cào, sâu róm, bọ cánh cứng hại dừa... do đặc điểm sinh học của chúng cũng như môi trường mà chúng sinh sống trên rừng thông, vườn cây ăn quả, vườn dừa, ruộng mía... Phòng trừ chúng bằng thuốc hóa học rất tốn kém và gây ô nhiễm môi trường, người phun thuốc cũng dễ bị ngộ độc do chúng ở trên cây cao, tán che, phủ lớn, phạm vi phòng trừ rộng. Trong các giai đoạn trước đã hoàn thiện được quy trình công nghệ sản xuất các chế phẩm sinh học *Beauveria* & *Metarhizium*, áp dụng phòng trừ cho một số loại sâu hại trên, đã đạt được kết quả đáng ghi nhận. Tuy nhiên chế phẩm sản xuất được còn thô, hạn chế cho việc phun rải, chất lượng chế phẩm chưa ổn định. Kế thừa những kết quả của những giai đoạn trước, nhiệm vụ của đề tài là tiếp tục nghiên cứu cải tiến công nghệ nâng cao chất lượng chế phẩm mở rộng phạm vi ứng dụng.

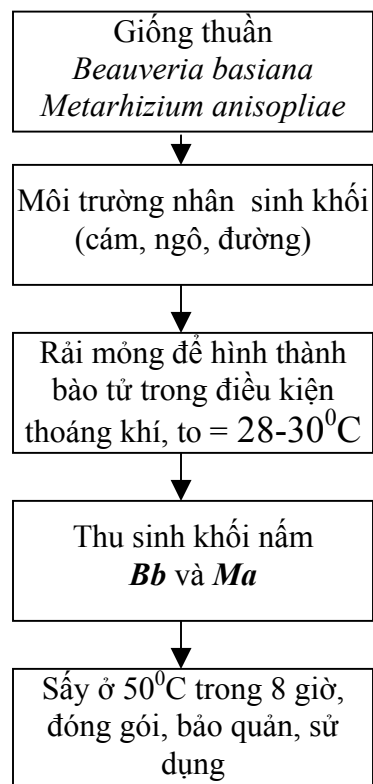
a. Cải tiến công nghệ sản xuất chế phẩm

Đã thu thập, phân lập và tuyển chọn được 28 chủng (10 chủng *Beauveria* và 18 chủng *Metarhizium*) tại các tỉnh phía Bắc và phía Nam làm nguồn giống gốc sản xuất chế phẩm bao gồm:

-10 chủng *Beauveria* (nấm trắng) trên sâu róm thông ở Thanh Hoá, Nghệ An... trên sâu xanh bướm trắng tại Hà Nội, trên rầy nâu, rầy xanh hại lúa, rầy chổng cánh hại cam quýt, sâu tơ, sâu đo hại rau tại Cần Thơ, An Giang, Trà Vinh và trên bọ cánh cứng hại dừa tại Bến Tre, Phú Quốc.

-18 chủng *Metarhizium* (nấm xanh) gồm 16 chủng trên 7 loại sâu hại khác nhau như bọ cánh cứng hại dừa tại Bến Tre, Tiền Giang, Trà Vinh, trên sâu đo hại quế tại Quảng Nam, sâu xanh bướm trắng hại rau, sâu xanh đục quả đậu xanh, châu chấu lúa, ruồi đục quả cà phê, bọ xít xanh hại đậu tương tại Hà Nội, Cần Thơ, Sóc Trăng, Vĩnh Long. Phân lập 2 chủng trên bọ xít nhện ở Hà Nội và sùng hại mía ở Thanh Hoá. Đã chọn được 4 chủng có hoạt lực diệt côn trùng rất cao và hiện đang sử dụng để sản xuất chế phẩm là 2 chủng *Beauveria bassiana* và *Metarhizium anisopliae* ở phía Bắc. 2 chủng *Beauveria bassiana* và *Metarhizium anisopliae* ở phía Nam.

Hoàn thiện quy trình sản xuất theo sơ đồ sau:



Hình 5: Quy trình sản xuất chế phẩm *Beauveria bassiana* (nấm trắng) và *Metarhizium anisopliae* (nấm xanh)

Các khâu kỹ thuật của quy trình công nghệ đã được cải tiến để nâng cao chất lượng chế phẩm.

- Cải tiến quy trình bảo quản giống gốc

- Nâng cao hoạt tính diệt côn trùng của các chủng nấm đã có từ trước đây bằng cách truyền qua côn trùng rồi phân lập và thuần hoá lại để nâng cao hoạt tính diệt côn trùng của các chủng nấm *Beauveria* & *Metarhizium*.

Kết quả thí nghiệm cho thấy rằng nếu nấm trắng hoặc nấm xanh được nuôi cấy và truyền qua 4-5 lần trên môi trường nhân tạo thì khả năng sinh trưởng phát triển sự sinh bào tử và độ độc của chúng đối với côn trùng sẽ giảm đi một cách có ý nghĩa so với nấm mới phân lập từ côn trùng. Nhưng sau khi lây nhiễm nấm trở lại ký chủ của nó rồi phân lập và tạo thuần trở lại thì những đặc tính sinh học này của chúng được phục hồi trở lại.

Công nghệ mới bỏ qua giai đoạn nhân sinh khối cấp II, từ giống gốc cấp I nhân thẳng ra môi trường thứ cấp là môi trường trực tiếp tạo thành chế phẩm. Môi trường sản xuất sử dụng các nguyên liệu như những năm trước với mục đích làm tăng độ thoáng khí cho nấm phát triển, chúng tôi đã cải tiến theo tỷ lệ nguyên liệu ổn định là 6 phần cám gạo, 3 phần bột ngô và 1 phần trấu với 30% nước (tính bằng ml) trong 100% thành phần môi trường (tính bằng gram). Kết quả cho thấy chất lượng nấm *Beauveria bassiana* và *Metarhizium anisopliae* ổn định.

Đã tiến hành đánh giá chất lượng chế phẩm để lựa chọn công nghệ sản xuất (bảng 1).

Bảng 1: Chất lượng bào tử của chế phẩm nấm *Beauveria bassiana* và Nấm *Metarhizium anisopliae* sau 7 ngày nuôi cấy

Đợt thí nghiệm	Nấm <i>Beauveria basiana</i> (x 10⁹bt/g)	Nấm <i>Metarhizium anisopliae</i> (x 10⁹bt/g)
I	5,10	5,20
II	4,98	5,10
III	5,00	5,18
Trung bình	5,027	5,16

Qua bảng 1 cho thấy nếu sản xuất bằng chủng nấm mới thì nấm phát triển tốt trên cả môi trường nhân giống và môi trường sản xuất cụ thể nấm *Beauveria bassiana* đạt TB $5,027 \times 10^9$ bt/1 gram chế phẩm và nấm *Metarhizium anisopliae* đạt TB là $5,16 \times 10^9$ bt/ 1 gram, so sánh chất lượng với những năm trước thì cao hơn vì bình quân số lượng bào tử chỉ đạt 5×10^8 bt/gr.

Kết quả trên khẳng định chất lượng của chế phẩm nấm phụ thuộc chủ yếu vào chủng giống thuần mới, đồng thời với môi trường sản xuất ổn định thực hiện theo một quy trình nghiêm túc thì chắc chắn sẽ đạt kết quả cao.

b. Sản xuất và sử dụng chế phẩm

Đề tài được thực hiện bởi 2 đơn vị là Viện Bảo vệ thực vật (phía Bắc) và Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long (phía Nam). Kết quả sản xuất và ứng dụng bao gồm:

Ở phía Bắc do Trung tâm sinh học – Viện Bảo vệ thực vật chủ trì.

Đã sản xuất được 2.355 kg *Beauveria* và 3.275kg *Metarhizium* trừ sâu keo da láng, sâu khoang ăn lá đậu tương và sâu xanh đục quả đậu xanh trên diện tích 4 hécta tại Thạch Môn - Thạch Hà - Hà Tĩnh. Hiệu quả của nấm đối với sâu xanh tương đối cao sau 7-10 ngày phun là 68,2%-72,3%, còn của nấm *Metarhizium* đạt hiệu quả cao hơn, từ 69,2-75,1%, Hiệu quả của nấm *Metarhizium* trừ bọ hại dừa trên diện tích 15 hécta ở 3 huyện Phù Cát-Phù Mỹ và Hoài Nhơn-Bình Định đạt 63,63%-81,42% sau 2 tuần phun.

Ở phía Nam do Bộ môn phòng trừ sinh học - Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long chủ trì.

Đã sản xuất được 3.440 kg chế phẩm vi nấm (2.175 kg chế phẩm nấm xanh, **M.a** và 1.265 kg chế phẩm nấm trắng, **B.b**) với mật độ số bào tử là $1,2 - 2,5 \times 10^9$ bt/1 gram, phục vụ cho các thí nghiệm diện rộng và ứng dụng trong sản xuất như : 103 hécta lúa hữu cơ và lúa chất lượng cao tại Cần Thơ, An Giang, Trà Vinh; 183,5 hécta cây ăn trái (cam, quýt, nhãn và xoài tại Cần Thơ và Tiền Giang), 19

héc-ta trà (chè) sạch ở Bảo Lộc; trên 6.000 cây dừa tại Cần Thơ và Tiền Giang, 18 héc-ta Nho sạch tại Ninh Thuận và một số cây cảnh tại Cần Thơ. Số lượng sản phẩm của 2 chế phẩm đã đạt được cao hơn nhiều so với số lượng đã đặt ra trong kế hoạch của đề tài.

Đã đăng ký được 2 chế phẩm nấm trừ côn trùng *Metarhizium anisopliae* và *Beauveria bassiana* vào danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng ở Việt Nam. Là sản phẩm của đề tài do Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long thực hiện.

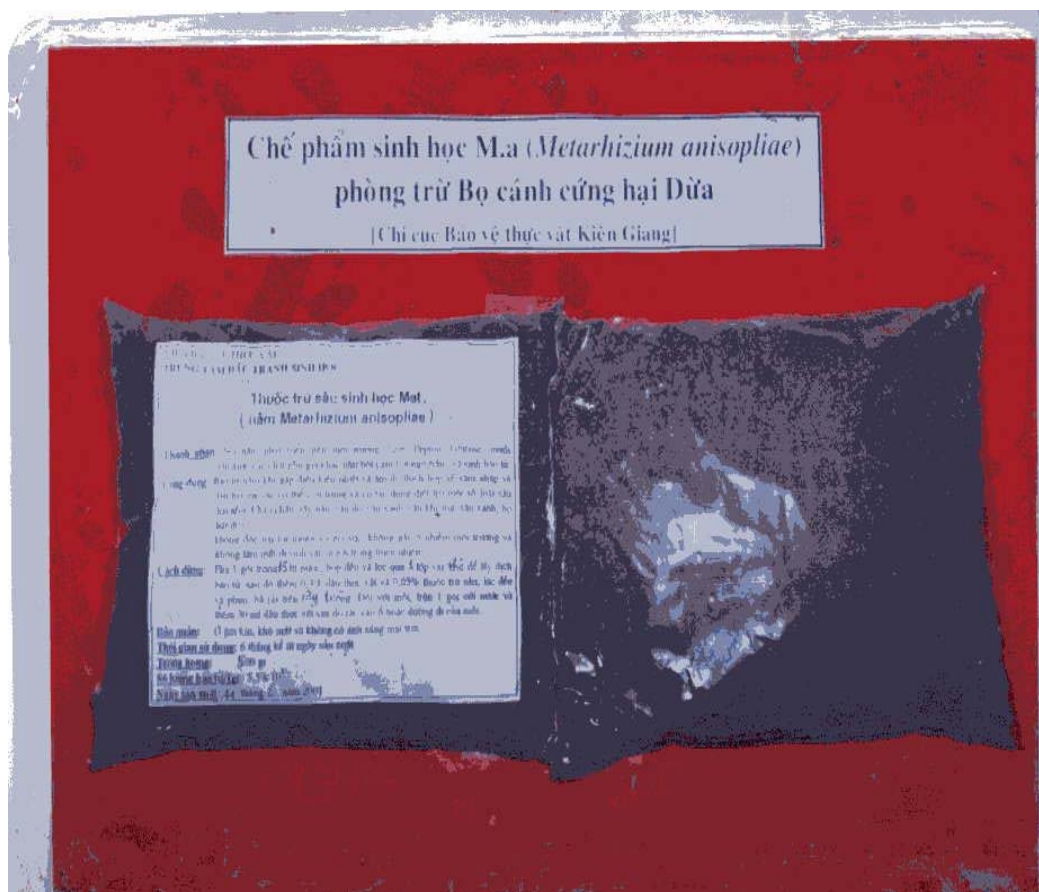
Tên thương mại:

1. *Ometar*-1, 2×10^9 bt/gr bột = *Metarhizium anisopliae* (nấm xanh). Quyết định số 63/2003/QĐ-BNN, ngày 27/05/2003.

2. *Biovip* 1, 5×10^9 bt/gr bột = *Beauveria bassiana* (nấm trắng). Quyết định số 63/2003/QĐ-BNN, ngày 27/05/2003.



Chế phẩm *Beauveria bassiana*



Chế phẩm *Metarhizium anisopliae*

Đã được chấp nhận đơn cấp bằng độc quyền sáng chế nấm *Metarhizium anisopliae* số 2275/SCHI ngày 23 tháng 07 năm 2004. Đã được Bộ Khoa học công nghệ & Liên hiệp các Hội Khoa học Việt Nam tặng cờ thi đua và biểu trưng vàng về thành tích áp dụng xuất sắc các công trình đạt giải thưởng khoa học công nghệ Việt Nam vào sản xuất năm 2002-2003; 2 giải thưởng Bông lúa vàng Việt Nam về sản xuất chế phẩm *Metarhizium anisopliae* và *Beauveria bassiana*, 1 giải thưởng Hội thi sáng tạo kỹ thuật tỉnh Cần Thơ năm 2003.

4. Chế phẩm nấm đối kháng *Trichoderma* trừ bệnh hại cây trồng

Nấm đối kháng *Trichoderma* có khả năng cạnh tranh và ức chế nhiều loại nấm gây bệnh cây trồng, *Trichoderma* phát triển trong đất vùng rễ, trên các mô cây bị bệnh trong cùng một điều kiện môi trường chúng có khả năng phát sinh nhanh quần thể cạnh tranh và ức chế làm cho các loại nấm gây bệnh khác không phát

triển được và thậm chí tiêu diệt nguồn bệnh vì vậy chế phẩm nấm đối kháng *Trichoderma* đã được sử dụng ở nhiều nước.

Ở nước ta trong giai đoạn trước đã tiến hành thu thập được 11 nguồn *Trichoderma* trong nước và nhập ngoại. Đã nghiên cứu quy trình sản xuất chế phẩm đưa vào thử nghiệm trong các mô hình phòng trừ tổng hợp (IPM) để phòng trừ bệnh khô vằn hại ngô, lở cổ rễ đậu tương, bệnh nấm *Fusarium* hại vải, cà phê đã có những hiệu quả nhất định.

Nhiệm vụ của đề tài là tiếp tục thu thập, phân lập tuyển chọn bổ sung vào danh mục những nguồn *Trichoderma* có triển vọng, tuyển chọn được chủng *Trichoderma* có khả năng ức chế cao, bảo quản lưu giữ làm nguồn giống gốc để sản xuất chế phẩm. Cải tiến quy trình công nghệ nâng cao chất lượng chế phẩm. Phổ biến mở rộng phạm vi ứng dụng trong sản xuất.

Thu thập nguồn nấm

Các mẫu được thu thập từ ngoài đồng, bao gồm: mẫu đất, mẫu cây trồng bị bệnh: lúa, ngô, đậu tương, lạc... Các mẫu lấy từ đất phân lập theo phương pháp pha loãng, các mẫu lấy từ cây trồng phân lập từ mô cây. Kết quả trình bày trong bảng 2.

Bảng 2: Thu thập các nguồn nấm đối kháng *Trichoderma* năm 2001-2003.

TT	Nguồn mẫu thu thập	Số mẫu phân lập	Số nguồn <i>Trichoderma</i>
Năm 2001 - 2002			
1	Đất	60	8
2	Cây lúa bị bệnh	10	2
Năm 2003			
3	Cây ngô bị bệnh	9	1
4	Thối hạch cây lạc	5	1
5	Cây lúa bị bệnh	10	0

6	Từ đất	30	2
---	--------	----	---

Kết quả phân lập cho thấy các nguồn nấm đối kháng tồn tại trong tự nhiên, trong các mẫu phân lập từ đất, cây trồng. Năm 2001 – 2003 đã thu được 10 nguồn nấm *Trichoderma* nhưng chỉ có 5 nguồn phát triển tốt. Các nguồn này được kiểm tra khả năng đối kháng với nấm gây bệnh cây và được lưu giữ phục vụ cho công tác nghiên cứu xác định chủng có hoạt lực cao sản xuất chế phẩm.

Đánh giá khả năng ức chế của Trichoderma và một số nấm gây bệnh cây.

Sử dụng 5 nguồn *Trichoderma* được theo dõi thấy phát triển tốt hơn các nòi khác với nấm *Rhizoctonia* gây bệnh khô vằn và nấm *Aspergillus* gây bệnh lở cổ rễ cây trồng cạn. Kết quả thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3 : Khả năng ức chế của các nguồn *Trichoderma* với nấm bệnh.

TT	Nguồn <i>Trichoderma</i>	Hiệu quả ức chế (%)		Lượng bào tử/1gr
		<i>Rhizoctonia</i>	<i>Aspergillus</i>	
1	<i>Trichoderma harzianum</i>	72,5	73,4	$3,8 \times 10^9$
2	<i>Trichoderma viride</i>	67,0	70,5	$3,1 \times 10^9$
3	<i>Trichoderma sp_4</i>	60,0	62,8	$2,9 \times 10^9$
4	<i>Trichoderma sp_8</i>	63,2	65,1	$2,75 \times 10^9$
5	<i>Trichoderma sp_10</i>	62,5	66,8	$2,85 \times 10^9$

Kết quả bảng 3 cho thấy các nguồn *Trichoderma* cho hiệu quả ức chế nấm bệnh tương đối cao từ 60,0 – 73,4% tùy theo nguồn và tùy từng đối tượng bệnh hại. Kết hợp theo dõi sự phát triển của *Trichoderma* trên môi trường và khả năng ức chế đối với nấm bệnh. Nguồn nấm *Trichoderma harzianum* là nguồn có hoạt lực cao và là nguồn được chọn để sản xuất chế phẩm.

Hoàn thiện quy trình sản xuất chế phẩm

Quy trình sản xuất chế phẩm *Trichoderma* vẫn tuân theo các bước mà các giai đoạn trước đã nghiên cứu bao gồm:

- Nấm giống → Nấm cấp I
- Chuẩn bị nguyên liệu – hấp ở nhiệt độ 121^0C , thời gian 45 phút

- Cấy nấm cấp I vào nguyên liệu
- Phát triển sinh khối – Thu sản phẩm – chuẩn độ bào tử
- hong khô sản phẩm và đóng gói

Tuy nhiên có cải tiến một số khâu kỹ thuật để nâng cao chất lượng chế phẩm. Quy trình được tóm tắt ở sơ đồ sau (Hình 6).

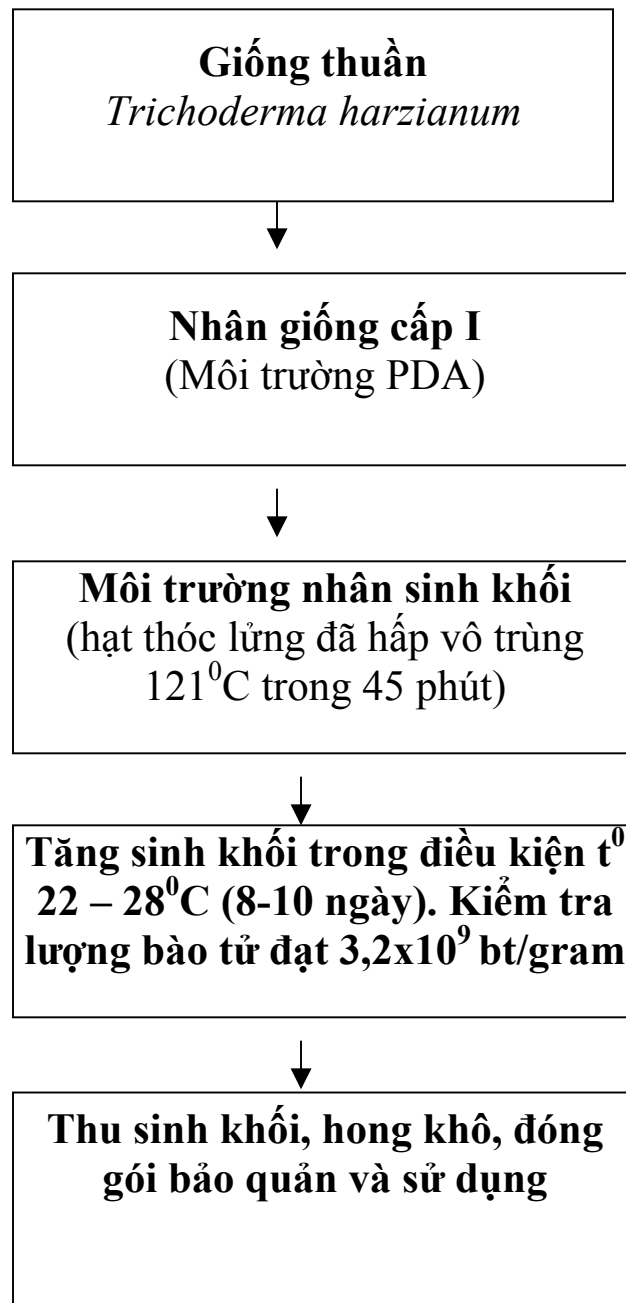
Các khâu kỹ thuật của quy trình công nghệ đã được cải tiến để nâng cao chất lượng chế phẩm.

- Chọn chủng *Trichoderma harzianum* có cơ chế cạnh tranh mạnh.
- Tăng cường kỹ thuật làm thuần và bảo quản giống gốc. Thường xuyên cho nguồn giống gốc trở lại môi trường của nấm bệnh sau đó phân lập trở lại để giữ được hoạt tính của nấm.
- Thay môi trường tạo sinh khối là vỏ trấu + cám gạo bằng hạt thóc lứt.
- Kiểm tra chặt chẽ lượng bào tử nấm để đạt chất lượng $3,2 \times 10^9$ bt/gr.

Sản xuất và sử dụng chế phẩm

Việc nhân nhanh nguồn nấm đã được cải tiến từ 1,5-2kg/m² đến 10-15kg/m² bằng các thiết bị có công suất lớn hơn. Chế phẩm được sản xuất bằng *Trichoderma harzianum*, lượng bào tử đạt 3,0-3,2x10⁹bt/gr, giá thành 25.000đ/kg, lượng sử dụng 81 kg/ha.

- Đã sản xuất được 2.100 kg chế phẩm nấm *Trichoderma* đạt $3,2 \times 10^9$ bt/gr cung cấp cho các Chi Cục Bảo vệ thực vật Ninh Bình, Hải Phòng và các địa phương Chương Mỹ, Hoài Đức- Hà Tây để tự trừ bệnh do nấm *Sclerotinia*, bệnh lở cổ rễ do nấm *Rhizoctonia* ở giai đoạn cây con trên cây trồng cạn: rau, đậu đỗ và bệnh héo vàng do nấm *Fusarium*. Hiệu quả phòng trừ đối với các bệnh tạo thành hạch nấm trên là 53-61%.



Hình 6: Quy trình sản xuất chế phẩm Trichoderma

Đã đăng ký chế phẩm vào danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng ở Việt Nam, là sản phẩm của Viện Bảo vệ thực vật.

Tên thương mại:

TRiB₁ 3,2x10⁹ bào tử/gam dạng thô = *Trichoderma*

Số đăng ký 212/04 ECR cấp ngày 29 tháng 4 năm 2004.



Khả năng cạnh tranh của nấm *Trichoderma* với nấm hại cây trồng *Fusarium* trên môi trường nhân tạo



Chế phẩm *Trichoderma*

5. Chế phẩm tuyến trùng sinh học *Entomopathogenic Nematodes* (EPN) trừ sâu hại cây trồng.

Tuyến trùng ký sinh gây bệnh cho côn trùng thuộc hai giống *Steinernema* và *Heterorhabditis* và tiềm năng sử dụng chúng trong phòng trừ sinh học (PTSH) sâu hại đã và đang là một vấn đề thời sự trong việc phát triển nông nghiệp sinh thái trên phạm vi toàn thế giới. Sở dĩ EPN được quan tâm nghiên cứu và ứng dụng mạnh mẽ trong PTSH sâu hại ở nhiều nước trên thế giới do chúng có nhiều đặc tính ưu việt mà các thuốc sinh học khác không có được như: phổ diệt sâu hại rộng (có khả năng diệt nhiều loại sâu hại), diệt sâu nhanh (trong vòng 24-48 giờ), có thể sản xuất sinh khối lớn bằng công nghệ *in vivo* và *in vitro*, dễ dàng trong bảo quản và áp dụng ra ngoài đồng.

EPN có được nhiều đặc tính ưu việt như trên do chúng cộng sinh với vi khuẩn gây bệnh giống (thuộc hai giống *Xenorhabdus* và *Photorhabdus*) tạo nên tổ hợp ký sinh gây bệnh *Nematode/Bacterium*. Trong đó tuyến trùng ký sinh có vai trò ký sinh và mang theo vi khuẩn cộng sinh vào trong cơ thể côn trùng, vi khuẩn đóng vai trò sản sinh độc tố để gây bệnh và giết chết côn trùng. Mặc dù có tiềm năng phòng trừ sâu hại tốt, các tổ hợp này hoàn toàn vô hại đối với người, động vật máu nóng và môi trường, vì vậy được miễn đăng ký sử dụng tại Mỹ và nhiều nước khác. Hiện nay, thuốc sinh học EPN đã được sản xuất thương mại bằng công nghệ *in vitro* tại nhiều nước như Mỹ, Canada, Australia, Tây Âu, Nhật Bản, Trung Quốc, Ấn Độ vv. để phòng trừ khoảng 100 loại sâu hại khác nhau trong nông nghiệp, trong đó có bọ hung. Tuy nhiên, hiện tại thuốc sinh học tuyến trùng vẫn còn một số nhược điểm chung là giá thành cao so với thuốc hoá học và một số thuốc sinh học khác. Vì vậy thuốc sinh học EPN mới chỉ được sử dụng phòng trừ một số đối tượng sâu hại quan trọng và trên một số cây trồng có giá trị kinh tế cao.

Trong thời gian qua, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã nghiên cứu thành công một số chế phẩm sinh học tuyển trùng từ các chủng EPN bản địa để phòng trừ sâu hại. Kết quả thử nghiệm bước đầu cho thấy các chế phẩm này có khả năng phòng trừ khá tốt nhiều loài sâu hại, trong đó có sâu xám hại thuốc lá và bọ hung hại mía. Tuy nhiên, cho đến nay, chế phẩm sinh học EPN được sản xuất thành công bằng công nghệ *in vivo*, trên cơ sở sử dụng ấu trùng bướm sáp lớn (*Galleria mellonella*) cho nhân nuôi EPN. Mặc dù công nghệ *in vivo* khá đơn giản và dễ áp dụng, nhưng công nghệ này chỉ phù hợp với qui mô sản xuất nhỏ. Vì vậy, vấn đề quan trọng nhất hiện nay là công nghệ sản xuất sinh khối lớn EPN để đáp ứng cho phòng trừ sinh học ở quy mô lớn. Để có được sinh khối EPN lớn với giá thành thấp cần nghiên cứu quy trình sản xuất EPN theo công nghệ *in vitro*. Đây là công nghệ có tính khả thi cao và có thể tiến tới thương mại hoá nếu được đầu tư nghiên cứu và phát triển.

Nội dung nghiên cứu của đề tài

- Tuyển chọn chủng EPN có khả năng diệt sâu hại cao (tập trung vào chủng EPN có hiệu lực với bọ hung hại mía).
- Cải tiến công nghệ sản xuất nâng cao chất lượng chế phẩm.
- Sản xuất chế phẩm phục vụ sản xuất.

Kết quả đạt được của đề tài;

1. Tuyển chọn các chủng EPN có khả năng diệt bọ hung.

Từ 60 chủng EPN bản địa của Việt Nam và 3 chủng EPN nhập nội đã tiến hành tuyển chọn các chủng có độc tố cao và khả năng nhân nuôi sinh khối tốt. Việc thử nghiệm này đã được tiến hành theo 2 bước: trước hết thử nghiệm để xác định hiệu lực gây chết trên côn trùng chuẩn là bướm sáp lớn (*Galleria mellonella*), sau đó những chủng EPN đã được xác định có hiệu lực gây chết cao sẽ được thử nghiệm trực tiếp trên bọ hung đen (*A. impressicollis*). Kết quả thử nghiệm trên đây đã tuyển chọn được 7 chủng EPN đưa vào sản xuất 7 loại chế phẩm sinh học được

đặt tên là BIOSTAR từ 1-7 để phòng trừ một số sâu hại. Các chế phẩm này có phổ diệt sâu rộng, có khả năng sinh sản tốt cho sinh khối cao trong sản xuất *in vivo* và *in vitro* và bảo quản được từ 2-6 tháng ở nhiệt độ 18-20⁰C. Đây là một trong những ưu thế sinh học của các chủng EPN bản địa của Việt Nam.

Kết quả nghiên cứu một số chỉ số sinh học của các chế phẩm sinh học tuyển trù được sản xuất từ các chủng EPN khác nhau (bảng 4) cho thấy chỉ số gây chết LC₅₀ không khác nhau nhiều, nhưng khả năng sinh sản và thời gian bảo quản của chúng khác nhau khá lớn. Các chủng *Heterorhabditis* (H-MF11 và H-NT3) có khả năng sinh sản và nhân nuôi sinh khối lớn hơn nhiều so với các chủng S-TK10 và S-TX1 nhưng thời gian bảo quản IJs của 2 chủng này thấp hơn nhiều so với các chủng *Steinernema* (Bảng 4).

Bảng 4. Một số chỉ số sinh học của các chủng EPN được tuyển chọn đưa vào sản xuất

TT	Chủng EPN	LC ₅₀	In vivo x 10 ³	In vitro x 10 ⁶	T-IJs ngày	T-VK ngày
1	S-TK10	1495	21	5	90	20
2	S-TN10	1350	24	5	100	20
3	S-TX1	1285	28	7	180	28
4	S-XS4	1124	27	6	150	20
5	S-CTL	1192	35	10	120	20
6	H-MF11	1076	145	15	60	14
7	H-NT3	1072	142	15	60	14
8	H-BAC	1120	147	15	60	14

S: Các chủng EPN thuộc giống *Steinernema*
H: Các chủng EPN thuộc giống *Heterorhabditis*
LC₅₀ Đối với ấu trùng bọ hung
IJs Thời gian bảo quản ấu trùng cảm nhiễm
T-VK Thời gian bảo quản vi khuẩn cộng sinh trong môi trường Nutrienaga ở 10⁰ C

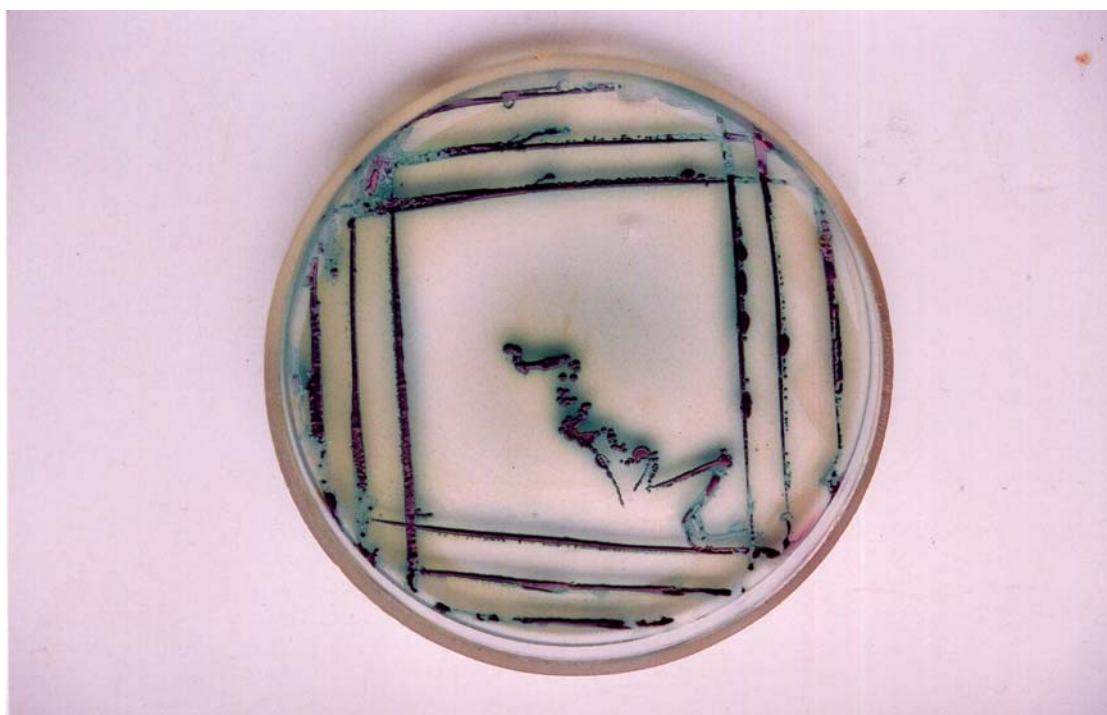
Như vậy, qua thực nghiệm xét về độc lực thông qua chỉ tiêu LC₅₀ thì các chủng EPN thuộc giống *Heterorhabditis* và *Steinernema* không khác nhau nhiều nhưng về sinh khối các chủng *Heterorhabditis* chiếm ưu thế so với các chủng *Steinernema*. Về thời gian bảo quản, là một trong những chỉ tiêu quan trọng trong thực tiễn phòng trừ, thì các chủng

EPN thuộc giống *Steinernema* có ưu thế hơn các chủng *Heterorhabditis*. Trong các chủng *Steinernema* thì 2 chủng tuyển trùng bản địa là S-TK10 và S-TX1 có được ưu điểm nổi bật, là duy trì hoạt lực gây chết bền vững hơn so với các chủng *Steinernema* khác. Đây cũng là chỉ tiêu quan trọng đáp ứng được yêu cầu cho sản xuất thuốc sinh học tuyển trùng phòng trừ bộ hung hại mía, với các chỉ tiêu kỹ thuật không thua kém chủng nhập nội S-CTL, không những thế thời gian bảo quản chế phẩm trong cùng một điều kiện còn dài hơn.

Để đáp nhanh nhu cầu thực tế phòng trừ bộ hung hại mía, ngoài chủng EPN nhập nội là S-CTL, đề tài đã tiến hành sử dụng 2 chủng *Steinernema* bản địa là S-TX1 và S-TK10 đưa vào sản xuất phục vụ thử nghiệm. Tuy nhiên về lâu dài đề tài đang tiếp tục nghiên cứu phương thức thích hợp để nâng cao khả năng bảo quản đối với 2 chủng *Heterorhabditis* là H-NT3 và H-MF11, tiến tới sử dụng các chủng này cho sản xuất để có thể nâng cao sản lượng chế phẩm EPN.



Kiểm tra EPN



Phân lập vi khuẩn cộng sinh *Xenorhabdus* sp.

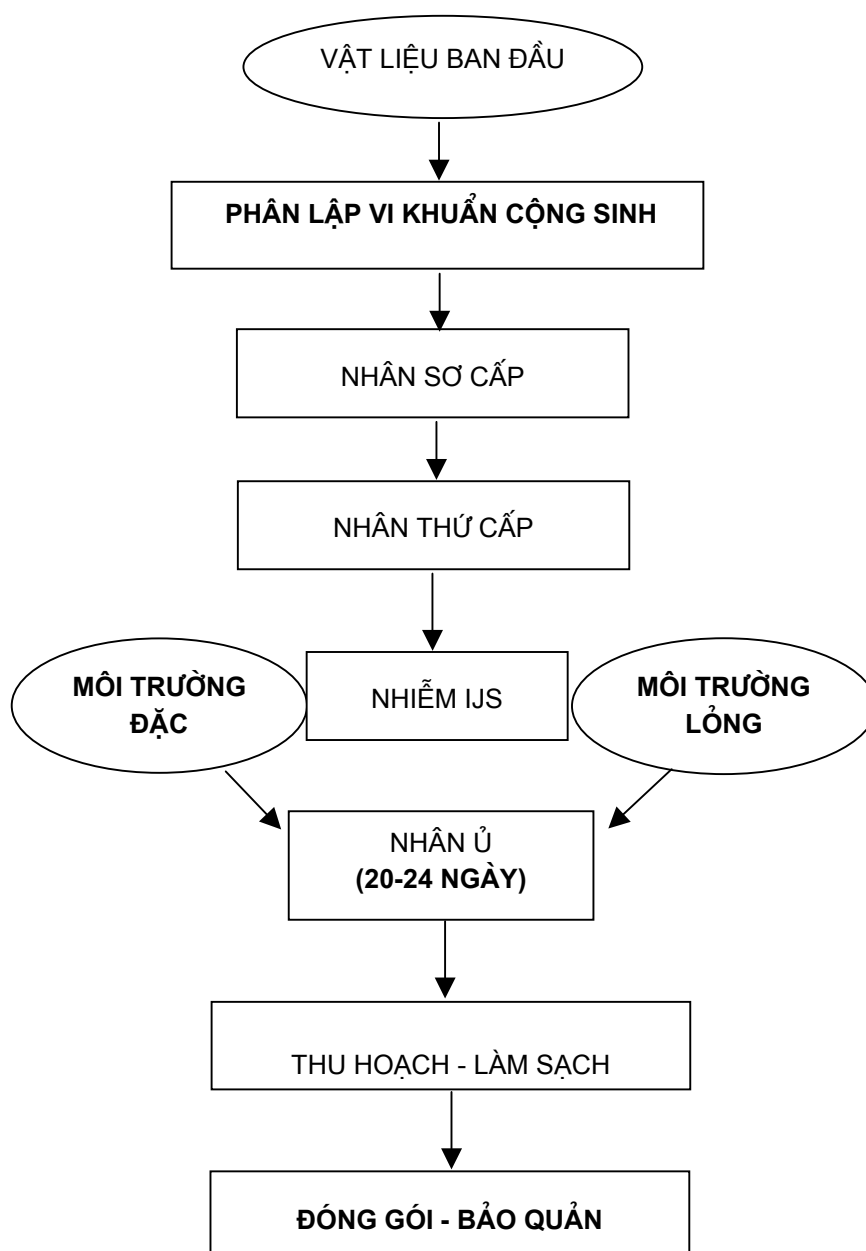


Nhân nuôi sơ cấp VKCS



Nhân nuôi thứ cấp VKCS

Lần đầu tiên ở Việt Nam, chế phẩm sinh học EPN được sản xuất bằng công nghệ *in vitro*. Khác với công nghệ sản xuất *in vivo* – nhân nuôi sinh khối EPN trên ấu trùng bướm sáp lớn, công nghệ sản xuất *in vitro* sử dụng môi trường nhân tạo (*chicken offal*) để sản xuất sinh khối lớn EPN. Công nghệ sản xuất *in vitro* vì vậy đã hạn chế được những hạn chế của công nghệ *in vivo* (năng suất thấp nhân nuôi thấp, chất lượng không ổn định và đặc biệt giá thành cao) và có khả năng thương mại hoá chế phẩm sinh học EPN với giá thành thấp hơn.



Hình 7. Sơ đồ sản xuất *in vitro* chế phẩm EPN

Quy trình sản xuất chế phẩm sinh học tuyển trùng (hình 7) gồm 5 giai đoạn chủ yếu sau đây:

a. Phân lập VKCS từ xoang máu của ấu trùng bướm sáp lớn đã được gây nhiễm EPN chuyển sang môi trường Laura Broth cho nhân nuôi sơ cấp VKCS để tuyển chọn khuẩn lạc chuẩn (pha I),

b. Nhân nuôi thứ cấp VKCS từ khuẩn lạc pha I trong môi trường chicken offal để tạo sinh khối lớn.

c. Gây nhiễm EPN vào môi trường *chicken offal* đã được tạo sinh khối VKCS.

d. Nhân ủ tổ hợp EPN-VKCS trong điều kiện nhiệt độ, độ thoáng khí và thời gian tối ưu.

e. Thu hoạch EPN, phối chế và bảo quản.

Không những nghiên cứu thành công quy trình công nghệ *in vitro* trên môi trường đặc (*chicken offal*) trong bình tam giác, hiện nay đề tài đã nghiên cứu cải tiến một số khâu quan trọng sau đây:

- Sản xuất môi trường *chicken offal* giá thành rẻ trên cơ sở thay thế nguồn nguyên liệu lòng gia cầm, một loại vật liệu khá đắt, không sẵn có trên thị trường với khối lượng lớn bằng nguyên liệu mới là lòng gia súc (lòng lợn) một loại vật liệu khá rẻ, luôn sẵn có trên thị trường với khối lượng lớn. Môi trường mới không những rẻ hơn, sản xuất dễ dàng hơn mà năng suất nhân nuôi không thua kém môi trường được sản xuất từ lòng gia cầm.

- Cải tiến dụng cụ nhân nuôi trên cơ sở thay bình tam giác bằng túi nylon chịu nhiệt. Cải tiến này không những cho phép hạ giá thành dụng cụ mà còn cho phép tăng năng suất và sản lượng nhân nuôi do tăng thể tích, bề mặt nhân nuôi và tăng độ thoáng khí. Đặc biệt với túi nylon cải tiến lắp thêm ống thông khí có van thì hiệu quả nhân nuôi sẽ được cải thiện đáng kể do môi trường nhân nuôi được thông thoáng hơn (hình 8). Kết quả sản xuất cho thấy một túi polyethylen với thể tích 3dm^3 cho sản lượng sinh khối EPN gấp 3-4 lần một bình tam giác 1000dm^3 .



**Nhân sinh khối *EPN* bằng bình tam giác
theo phương pháp cũ**



**Nhân sinh khối *EPN* bằng túi nilon chịu nhiệt
theo phương pháp mới**

- Dùng túi nylon để nhân nuôi EPN còn cho phép dùng trực tiếp sinh khối tạo ra, có thể đóng gói dễ dàng để đưa trực tiếp các túi nhân nuôi ra đồng ruộng không cần qua khâu tách lọc vừa mất nhiều thời gian vừa bị hao hụt.

- Ngoài các thành tựu trên đây, bước đầu cũng đã thử nghiệm thành công công nghệ sản xuất in vitro EPN với môi trường nhân nuôi lỏng bằng bình lên men tự động (*fermentor*). Đây là công nghệ sản xuất EPN hiện đại nhất cho phép thương mại hóa và hạ giá thành chế phẩm sinh học EPN đang được một số công ty công nghệ sinh học lớn trên thế giới áp dụng. Tuy nhiên công nghệ này đòi hỏi đầu tư lớn.

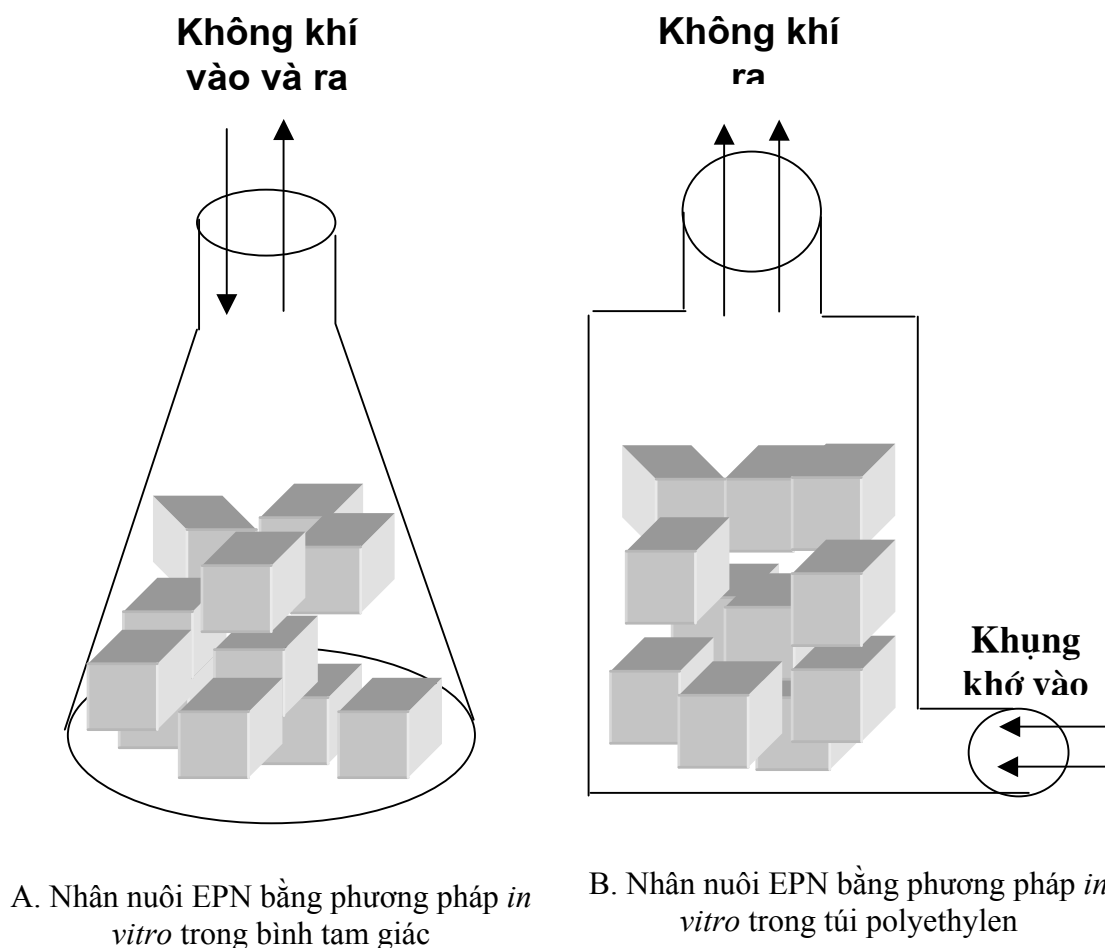
So sánh các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của các phương pháp sản xuất thuốc sinh học tuyến trùng bằng môi trường đặc và môi trường lỏng trên các dụng cụ, thiết bị khác nhau (bảng 5) cho thấy xét về mặt sản lượng và khả năng thương mại hóa thì sản

Bảng 5. So sánh phương pháp sản xuất chế phẩm EPN bằng môi trường đặc trong bình tam giác và trong túi polyethylene và môi trường lỏng

	Môi trường đặc		Môi trường lỏng
Thiết bị nhân nuôi	Bình tam giác	Túi nylon chịu nhiệt	Bình lên men
Chi phí thiết bị	Trung bình	Rẻ	Đắt tiền
Quy mô sản xuất	nhỏ	vừa và nhỏ	Lớn
Đóng gói vận chuyển	Đóng gói	Đóng gói hoặc không	Đóng gói
SL/100gr môi trường	7 - 10 x 10 ⁶	7 - 10 x 10 ⁶	7 - 10 x 10 ⁶
Thời gian nuôi (ngày)	16-20	16-18	16-18
Giá thành triệu/1ha	1,5	1,2	Chưa xác định

xuất EPN trên môi trường lỏng mới đáp ứng quy mô lớn được, trong cùng một thời gian sẽ có một khối lượng thuốc trừ sâu tuyến trùng lớn và có thể hạ được giá thành cho một đơn vị sản phẩm. Tuy nhiên phương pháp này đòi hỏi thiết bị lên men (*fermentor*) đắt tiền. Trong khi đó sản xuất trên môi trường

đặc trong túi polyethylen có thể đáp ứng với quy mô vừa và nhỏ, không phải đầu tư lớn, phù hợp với điều kiện hiện nay (Hình 8).



Hình 8. Dụng cụ cải tiến nhân nuôi EPN *in vitro* (B) so với dụng cụ cũ (A)

2. Kết quả sản xuất chế phẩm sinh học BIOSTAR

Tổng số chế phẩm sinh học EPN được sản xuất từ năm 2001 đến 2004 là hơn 14.055 lít. Số lượng chế phẩm sinh học là 7 chủng EPN (bảng 6) gồm 6 chủng EPN bản địa và 1 chủng nhập nội (S-STL) để cung cấp cho các thử nghiệm phòng trừ sâu xám hại thuốc lá Ba Vì và bộ hung hại mía ở Thạch Thành, Thanh Hóa.

Các chế phẩm chủ yếu là BIOSTAR-3 (6500 lít) và BIOSTAR-5 (2.500 lít) được sản xuất để phòng trừ sâu xám hại thuốc lá Ba Vi và bộ hung hại mía. Các chế phẩm khác được sản xuất để cung cấp cho các thử nghiệm khác nhau trong phòng thí nghiệm, trong nhà lưới và ngoài đồng ruộng.

Theo tiến độ từng năm: năm 2001 sản xuất 240 lit, năm 2002 sản xuất 2.495 lit, năm 2003 sản xuất 9.970 lit và năm 2004 sản xuất 1.350 lit.

Bảng 6 : Danh sách các chế phẩm sinh học BIOSTAR

TT	Chủng EPN	Loài tuyển trùng	Tên chế phẩm	Khối lượng chế phẩm (lit)	Nồng độ tiêu chuẩn (IJs)
1	S-TK10	<i>S. loci</i>	BIOSTAR-1	300	15 x 10 ⁶
2	S-CTL	<i>S. carpocapsae</i>	BIOSTAR-2	1400	10 x 10 ⁶
3	S-TX1	<i>S. sangi</i>	BIOSTAR-3	6500	10 x 10 ⁶
4	H-MP11	<i>H. indica</i>	BIOSTAR-4	1500	15 x 10 ⁶
5	H-NT3	<i>H. indica</i>	BIOSTAR-5	2500	15 x 10 ⁶
6	S-TN10	<i>Steinernema sp1.</i>	BIOSTAR-6	1050	10 x 10 ⁶
7	S-XS4	<i>Steinernema sp2.</i>	BIOSTAR-7	1300	10 x 10 ⁶
			Cộng	14550	

3. Luận chứng kinh tế kỹ thuật cho sản xuất chế phẩm EPN ở qui mô pilot

Bảng 7: Trang thiết bị cho 01 pilot sản xuất chế phẩm sinh học EPN

TT	Tên trang thiết bị	Đơn giá (triệu đồng)
1	01 máy điều hoà nhiệt độ 2 chiều (air-conditioner)	16
2	01 tủ định ôn (incubator)	30
3	01 tủ cấy vô trùng (laminar flow)*	35
4	01 máy hấp vô trùng (sterilizer)*	20
5	01 máy lắc (electronic shaker)	7.5
6	01 tủ lạnh (refrigerator)	6.0
7	01 tủ lạnh nông (pharmaceutical cabinet 4-14 °C)	25
8	01 kính hiển vi soi nổi (stereomicroscope)	45
9	100 hộp đĩa petri (Φ = 5 cm)	1.5

10	100 ống nghiệm ($\Phi = 1.8 \text{ cm} \times H=18 \text{ cm}$)	2.0
11	và một số vật tư, dụng cụ nhỏ khác	4.5
Tổng kinh phí thiết bị cho 01 pilot sản xuất EPN		192.5

* Thiết bị Việt Nam sản xuất

Một trong những chỉ tiêu quan trọng của chế phẩm sinh học EPN là giá thành sản phẩm. Thực tế cho thấy giá thành chế phẩm sinh học EPN còn cao là một trong những rào cản chính trong việc chuyển giao công nghệ sản xuất và áp dụng EPN cho thực tiễn sản xuất. Tuy nhiên, trong một số trường hợp dịch hại xảy ra do một số đối tượng gây hại quan trọng trên các cây trồng kinh tế mà các giải pháp khác không thể giải quyết tốt được như trường hợp sâu xám hại thuốc lá và cây trồng khác hay bọ hung hại mía thì chế phẩm sinh học EPN vẫn có thể trở thành một giải pháp tối ưu.

Nhằm xác định một số chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của các chế phẩm EPN được sản xuất ở qui mô pilot, bước đầu đề tài cũng đã hạch toán sơ bộ năng lực sản xuất và giá thành sản phẩm ở qui mô pilot (diện tích 24-30m²) với các trang thiết bị cần thiết và đơn giá (ước tính) như bảng 8. Đây là một phần cơ sở để hạch toán giá thành sản phẩm, và để các địa phương căn cứ trước khi quyết định đầu tư tiếp nhận công nghệ sản xuất chế phẩm sinh học EPN tại chỗ.

4. Quy mô sản xuất và giá thành sản phẩm

Quy mô sản xuất và giá thành sản phẩm tính cho 01 đợt sản xuất pilot, thời gian là 28-30 ngày được trình bày trong bảng 8.

Bảng 8 : Quy mô sản xuất và giá thành chế phẩm EPN *

Đầu vào	Đơn giá (x1000đ.)	Đầu ra (chế phẩm)	Giá thành/kg (x1000 đ.)
Nguyên liệu (15 kg lòng gia	300	– 180 túi nhân nuôi x 30 triệu IJs – Thu 45 kg chế phẩm EPN (nồng độ tiêu chuẩn 12 x10 ⁶ IJs. – Sử dụng cho diện tích qui đổi 2,4 ha	54
Hoá chất	150		
Vật liệu phối chế	100		
Năng lượng, thiết bị, dụng cụ	900		
Công lao động 1,5 người/tháng	900		

Chi khác	75		
Cộng	2.425		

* Chưa tính chi phí xây dựng nhà xưởng pilot vào giá thành sản xuất

5. Năng lực sản xuất pilot và giá thành phòng trừ

Năng lực sản xuất chế phẩm EPN của pilot và giá thành phòng trừ bộ hung trong điều kiện Việt Nam (bảng 9) tính cả giá thuốc (1.080.000 đ.), vận chuyển từ Hà Nội về địa phương như Thạch Thành-Thanh Hóa (300 km) và công lao động (250.000 đ) là khoảng 1.930.000 đồng. Như vậy nếu tổ chức sản xuất tại chỗ có thể giảm giá thành vật liệu và công vận chuyển (khoảng 700.000 đ).

Bảng 9: Chi phí sản xuất chế phẩm sinh học EPN và giá thành phòng trừ

Năng lực sản xuất chế phẩm EPN của pilot (tính cho cả năm, 12 đợt)	- Tổng số sản phẩm là: 45 kg x 12 đợt = 540 kg chế phẩm - Sử dụng phòng trừ cho 27 ha tiêu chuẩn
Kinh phí đầu tư cho sản xuất qui mô pilot (tính cho cả năm, 12 đợt)	- Một đợt: 2,425.000 đ. - Cả năm: x 12 đợt: 29.100.000 đ.
Giá thành sử dụng chế phẩm EPN cho 1 ha qui đổi	- Chế phẩm EPN: 20 kg x 54.000 đ. = 1.080.000 đ. - Vận chuyển (300 km đi, về): 600.000 đ. - Công xử lý thuốc ngoài đồng: 10 công x 25.000 đ = 250.000 đ

Nếu chỉ tính giá thành sản phẩm EPN như trên (khoảng 1.000.000 – 1.100.000đ.) so với giá thành sản xuất EPN ở nước ngoài (khoảng 250 US \$ chế phẩm EPN sử dụng cho 1 hécta) thì giá thành ở ta rẻ hơn khá nhiều. Tuy nhiên với giá thành này vẫn chưa đủ khả năng thương mại hóa để cạnh tranh với thuốc hóa

học. Mặc dù hiện tại chi phí thuốc hóa học Diaphos 10H phòng trừ bọ hung hại mía là khá cao, khoảng 750.000đ cho 1 hécta trong một năm (theo số liệu của phòng nông nghiệp huyện Thạch Thành-Thanh Hóa).

Đánh giá chung về kết quả thực hiện

Đã tuyển chọn được 6 chủng tuyến trùng bản địa bao gồm: S-TN10, S-XS4, S-TK10, S-TX1, H-MF11 và H-NT3, đủ tiêu chuẩn của một chế phẩm sinh học đưa vào sản xuất 6 loại chế phẩm sinh học BIOSTAR để phòng trừ sâu hại cây trồng Việt Nam trong đó có sâu xám hại thuốc lá và bọ hung hại mía. Đây là các chủng EPN bản địa rất thích hợp cho việc sản xuất công nghệ và phòng trừ sinh học trên đối tượng sâu hại ở cây trồng Việt Nam

Đã phân lập, duy trì và bảo quản thường xuyên 6 chủng vi khuẩn thuộc hai giống *Xenorhabdus* và *Photorhabdus* cùng với 6 chủng tuyến trùng EPN sử dụng làm nguyên liệu ban đầu cho sản xuất công nghệ *in vitro* EPN.

Đã sản xuất thành công thuốc sinh học tuyến trùng bằng công nghệ *in vitro* trong môi trường chicken offal. Bằng công nghệ *in vitro* đã sản xuất hơn 14.000 lít chế phẩm EPN đạt tiêu chuẩn cho PTSH.

Đã cải tiến thành công về mặt công nghệ nhân nuôi *in vitro* như: sử dụng môi trường chicken offal được sản xuất bằng lòng gia súc thay thế lòng gia cầm; sử dụng túi polyethylen chịu nhiệt thay thế bình tam giác trong sản xuất *in vitro* EPN. Cải tiến này mang lại hiệu quả kinh tế lớn: nâng cao năng suất sản lượng, giảm giá thành sản phẩm và thích hợp trong bảo quản và sử dụng chế phẩm EPN cho PTSH sâu hại.

Trên cơ sở sản xuất thử nghiệm bước đầu đã xây dựng luận chứng kinh tế kỹ thuật cho sản xuất EPN bằng công nghệ *in vitro* trong điều kiện Việt Nam. Xác định sơ bộ giá thành sử dụng EPN cho phòng trừ sinh học bọ hung hại mía.

.6. Những hạn chế và đề xuất giải pháp khắc phục của chế phẩm sinh học ENP.

Từ thực tế sản xuất thử nghiệm có thể rút ra một số hạn chế và giải pháp khắc phục như sau

Những hạn chế	Giải pháp
▪ Hiệu lực phòng trừ bọ hung còn thấp	– Thay các chủng <i>Steinernema</i> hiện đang được sử dụng sản xuất EPN bằng các chủng <i>Heterorhabditis</i>. Đây là các chủng có độc tính cao và mẫn cảm hơn với bọ hung .
▪ Giá thành còn cao	<u>Trước mắt:</u> – Cải tiến môi trường nhân nuôi EPN thích hợp để tăng năng suất và giảm giá thành sản phẩm. – Cải tiến dụng cụ nhân nuôi bằng hộp nhựa hoặc túi polyethylen – Đưa sản phẩm sử dụng trực tiếp ngoài đồng
	<u>Tương lai:</u> – Sử dụng môi trường lỏng cho sản xuất <i>in vitro</i> – Nhân nuôi EPN trong bình lên men tự động

Các giải pháp như trên là rất khả thi trong điều kiện Việt Nam. Tuy nhiên để đạt được các mục tiêu như trên cần tiếp tục đầu tư kinh phí và thời gian cho nghiên cứu cải tiến và hoàn thiện công nghệ sản xuất *in vitro*.



Chế phẩm tuyển trùng sinh học *EPN*



Rắc thuốc *Biostar* (EPN) phòng trừ bộ hung hại lúa

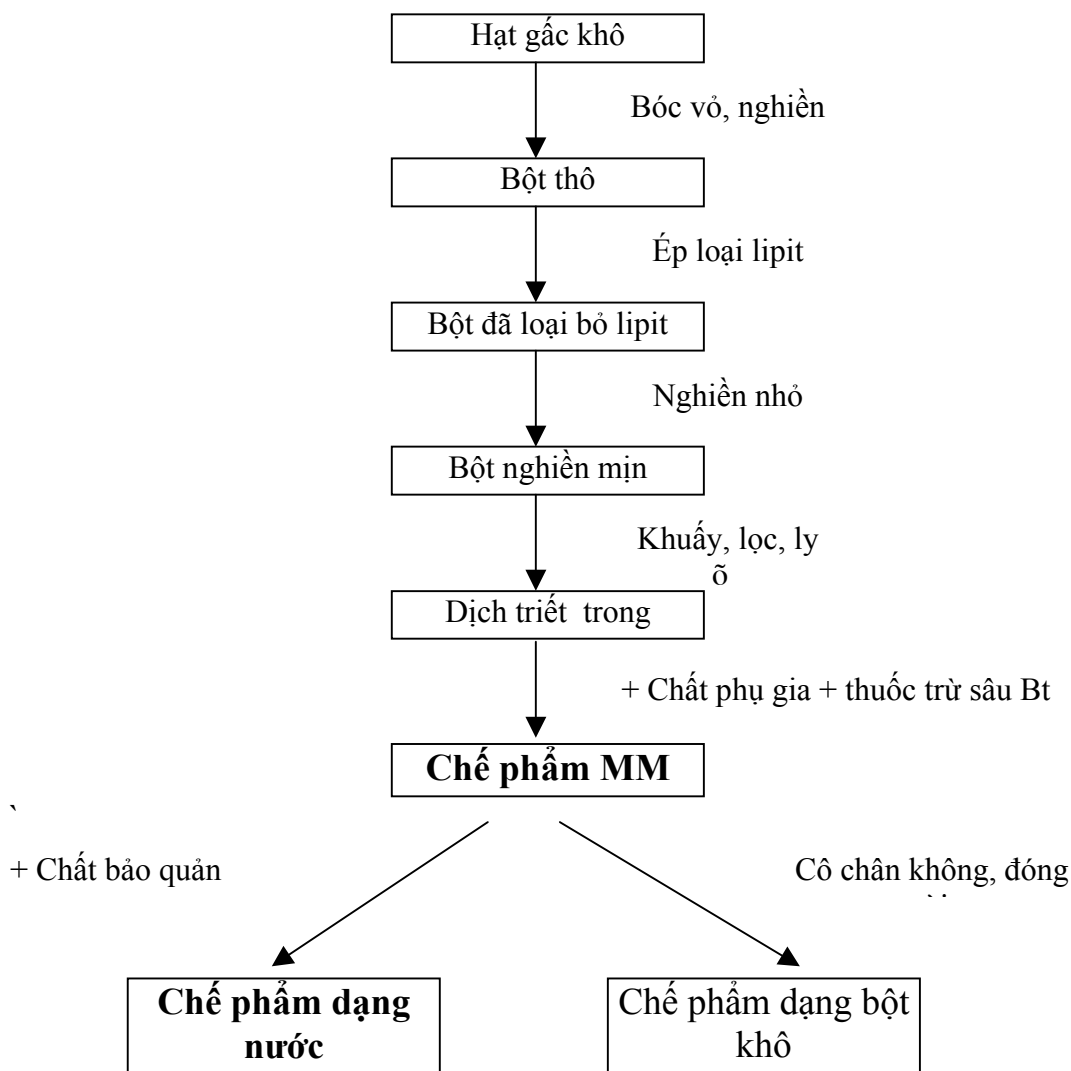
6. Chế phẩm *Momosertatin* trừ sâu hại rau

Đề tài nhằm tiếp tục phát triển những kết quả nghiên cứu từ những năm trước đây về việc ứng dụng hóa sinh hiện đại nghiên cứu sản xuất chế phẩm *Momosertatin* là nguồn nguyên liệu giàu protein từ hạt gạo để sử dụng phòng trừ một số loại sâu hại rau quan trọng.

Nội dung nghiên cứu của đề tài

- Tiếp tục cải tiến hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm ở quy mô lớn hơn.
- Nâng cao chất lượng chế phẩm
- Nghiên cứu tạo ra chế phẩm *Momosertatin* đa chức năng
- Sản xuất chế phẩm phục vụ sản xuất

Hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm



Hình 9: Quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm Momosertatin

Nguyên liệu sản xuất chế phẩm là hạt gấc khô bóc vỏ lấy nhân đem nghiền nhỏ, loại bỏ lipit, pha loãng vào nước cho tan đều, ly tâm lấy dịch chiết trong, thêm chất phụ gia để tạo thành chế phẩm.

Các khâu kỹ thuật của quy trình công nghệ đã được cải tiến để nâng cao chất lượng chế phẩm.

- Cải tiến công nghệ tách chiết loại bỏ tạp chất.
- Nâng cao độ đậm đặc của chế phẩm tiết kiệm vận chuyển.

- Nâng cao công suất ở dạng quy mô lớn hơn tiết kiệm chi phí, hạ giá thành sản phẩm.

Sản xuất và sử dụng chế phẩm

Đã sản xuất được 3.443 lít chế phẩm đạt tiêu chuẩn 2 IU/lít (có 60 lít đạt tiêu chuẩn 8 IU/lít) cung cấp cho HTX Yên Nhân - Tiền Phong-Mê Linh-Vĩnh Phúc, và HTX Phương Viên-Song Phương-Hà Tây phòng trừ sâu tơ và sâu xanh ngoài đồng ruộng ở tuổi 1-2 đạt hiệu quả 61% sau 3 ngày và 7 ngày đạt 74,7%. Sau 3 lần phun mật độ quần thể sâu tơ giảm 65%-74%.

Đã phối trộn với Bt để nâng cao hiệu lực trừ sâu giảm giá thành. Trong năm 2002 đã thăm dò được tỷ lệ phối trộn *Momosertatin* với *Bt*, giá thành chế phẩm phun cho 01 sào là 100.000đ, đến năm 2003 xuống còn 71.250đ. Sản xuất được chế phẩm đậm đặc gấp 4 lần do đó giảm được giá thành vận chuyển, tiến hành pha loãng tại ruộng trước khi phun.

Sử dụng chế phẩm *Momosertatin* có tác dụng mạnh đối với sâu tơ, là đối tượng sâu hại nguy hiểm và ngày càng có chiều hướng đề kháng với thuốc hoá học. Việc sử dụng chế phẩm *Momosertatin* để phun trên rau cũng đã hạn chế được mật độ quần thể sâu hại rau đáng kể.

Đã khắc phục được hiện tượng cháy lá của giai đoạn trước.



Chế phẩm *Momoertatin*



**Mô hình ứng dụng chế phẩm *Momosertatin* trừ sâu hại rau
t tại HTX Phương Viên – Song Phương - Hoài Đức – Hà Tây**

7. Chế phẩm kháng sinh *Ditacin* có nguồn gốc từ xạ khuẩn *Streptomyces Sp* và chế phẩm nấm đối kháng *Kentomium* trừ bệnh hại cây trồng.

Kế thừa các kết quả nghiên cứu trước đây đề tài đã tiến hành nghiên cứu tính đối kháng của các chủng xạ khuẩn nhập nội và các chủng phân lập trong nước. Từ đó chọn được chủng *Streptomyces Sp* có khả năng sinh chất kháng sinh *Ningnanmycin* đối kháng với một số loại vi khuẩn gây bệnh cây đặc biệt là vi khuẩn *Ralstonia Solanacearum* gây bệnh héo xanh cây trồng cạn.

Đã nghiên cứu khả năng sinh tổng hợp chất kháng sinh của xạ khuẩn *Streptomyces Sp*. Đã xác định các điều kiện và môi trường lên men thích hợp, quy trình tách chiết và tinh chế chất kháng sinh làm nguồn nguyên liệu sản xuất chế phẩm.

Đã sản xuất được 450kg chế phẩm *Ditacin* 8% sử dụng phòng trừ bệnh héo xanh cà chua, bầu bí do vi khuẩn *Ralstonia Solanacearum* tại các vùng Vĩnh Phúc, Hải Phòng, Hà Nam. Hiệu quả phòng trừ bệnh đạt 61 – 70%.

Đã phân lập được 22 chủng nấm đối kháng lựa chọn được 2 chủng *Chaetomium Cupreum* và *Ch.globosum* có khả năng đối kháng cao với nấm *Phytophthora Palmivora* gây bệnh thối rễ, thối thân cam quýt.

Đã nghiên cứu môi trường nuôi nhân sinh khối làm nguồn nguyên liệu sản xuất chế phẩm. Sản xuất được 670kg chế phẩm *Kentomium* $1,5 \times 10^6$ bt/g có nguồn gốc từ hai chủng nấm trên.

Đã sử dụng chế phẩm *Kentomium* $1,5 \times 10^6$ bt/g phòng trừ bệnh *Phytophthora Palmivora* trên cam, quýt tại các vùng Hà Nội, Hoà Bình, Hưng Yên. Hiệu quả phòng trừ đạt 66 – 70%.

III. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CÁC CHẾ PHẨM SINH HỌC ĐỐI VỚI CÁC LOẠI SÂU BỆNH HẠI CÂY TRỒNG

Đánh giá hiệu quả chế phẩm sinh học là một trong những nội dung quan trọng để khẳng định chế phẩm có đạt được chất lượng theo mục tiêu đã đề ra làm cơ sở cho việc hoàn thiện hồ sơ đăng ký vào danh mục thuốc BVTV được sử dụng ở Việt Nam và đủ tiêu chuẩn chất lượng để phổ biến áp dụng trong sản xuất. Công tác đánh giá được tiến hành theo từng mẻ chế phẩm hoặc chế phẩm đã được sản xuất hàng loạt.

1. Chế phẩm vi rút côn trùng NPV và V-Bt

Vấn đề lưu ý là trong giai đoạn này ngoài việc loại bỏ tạp chất để tạo ra được NPV có độ thuần cao, đề tài đã nghiên cứu lựa chọn được phụ gia SD cho chế phẩm lượng 0,2%. Chất lượng chế phẩm đã nâng lên nhiều so với trước.

Đánh giá hiệu lực trừ sâu của NPV, V-Bt trong phòng thí nghiệm với các loại sâu tuổi 2 (sâu khoang *Spodoptera litura*, sâu xanh - *Helicoverpa armigera*, sâu xanh bướm trắng – *Pieris rapae*, sâu tơ – *Plutella xylostella*) như sau:

Hiệu quả của NPV tỷ lệ sâu chết 87,7 – 89,8% sau 5 ngày.

Hiệu quả của NPV + 0,2% phụ gia SD tỷ lệ sâu chết 95 -100% sau 4-5 ngày.

Hiệu quả V-Bt tỷ lệ sâu chết 85,5 – 86,8% sau 5 ngày.

Hiệu quả V-Bt + 0,2% phụ gia SD tỷ lệ sâu chết 81,6-100% sau 5 ngày. Riêng với sâu xanh bướm trắng phải 8 ngày sau tỷ lệ chết mới đạt 100%.

Các kết quả đánh giá cho thấy việc cải tiến thành phần chế phẩm bằng cho thêm phụ gia kết hợp với hỗn hợp NPV và Bt hiệu quả chế phẩm tăng lên rõ rệt trong điều kiện phòng thí nghiệm.

Các chế phẩm *NPV*, *V-Bt* có thêm phụ gia được tiếp tục thử nghiệm đánh giá hiệu quả trong thực tế sản xuất tại các vùng trồng rau Vĩnh Phúc và ngoại thành Hà Nội có so sánh với thuốc hoá học. Đánh giá thực hiện ở giai đoạn điều tra ngoài đồng tỷ lệ sâu non đạt 92,5%.

Hiệu quả trừ sâu khoang *Spodotera litura* (bảng 10)

Kết quả điều tra sau phun thuốc ở công thức 1 sử dụng chế phẩm hỗn hợp *V-Bt* cho hiệu quả phòng trừ đạt 80,5% sau 7 ngày phun thuốc và giảm sau 9 ngày phun thuốc còn 65,8%. Ở ruộng phun thuốc hoá học (Regent 800 WG) thuốc có hiệu quả ngay từ những ngày đầu phun thuốc đạt 66,5-87,3% nhưng hiệu lực của thuốc giảm nhanh, sau 7 ngày chỉ còn 23,5%.

Bảng 10: Hiệu quả trừ sâu khoang (*S.litura*) hại su hào của chế phẩm hỗn hợp *V-Bt* tại HTX Yên Nhân, Tiền Phong, Mê Linh, Vĩnh Phúc - vụ đông năm 2003.

TT	Chế phẩm sử dụng	Liều lượng dùng (g/bình 10lit)	Hiệu quả phòng trừ sau phun thuốc (%)					
			1 ngày	2 ngày	3 ngày	5 ngày	7 ngày	9 ngày
1	Hỗn hợp V-Bt + phụ gia SD 0,02%	20	0	0	35,6	58,2	76,6	65,8
2	Regent 800 WG	1	66,5	87,3	79,1	46,2	23,5	-
3	Đối chứng	0	0	0	0	0	0	0

Kết quả thử nghiệm ngoài đồng ruộng năm 2003 đối với sâu tơ: Điều tra trên ruộng trước khi phun cho thấy sâu tuổi nhỏ chiếm 66,5% tuổi lớn chiếm 23,5%, nhộng chiếm 10%. Kết quả điều tra cho thấy hiệu quả phòng trừ của chế phẩm *V-Bt* + phụ gia SD 0,02% đối với sâu tơ đạt 73,6-79,9% sau 5-7 ngày phun thuốc. Ở công thức phun thuốc hoá học hiệu quả đạt cao từ ngày đầu phun thuốc: 70,8% và 73,7% - 84,4% sau 2-3 ngày phun thuốc và hiệu lực của thuốc cũng giảm dần sau 5 ngày sử lý.

Bảng 11: Hiệu quả trừ sâu tơ (*P.xylostella*) hại su hào của chế phẩm hỗn hợp V-Bt tại HTX Yên Nhân, Tiền Phong, Mê Linh, Vĩnh Phúc -vụ đông năm 2003.

TT	Chế phẩm sử dụng	Liều lượng dùng (g/bình 10lit)	Hiệu quả phòng trừ sau phun thuốc (%)					
			1 ngày	2 ngày	3 ngày	5 ngày	7 ngày	9 ngày
1	Hỗn hợp V-Bt + phụ gia SD 0,02%	20	0	38,1	51,3	73,6	79,9	52,4
2	Regent 800 WG	1	70,8	84,4	73,7	39,8	27,6	-
3	Đối chứng	0	0	0	0	0	0	0

Đánh giá hiệu lực của *NPV*, *V-Bt* có thêm phụ gia tại vùng trồng rau Vĩnh Phúc và Hà Nội đều cho thấy kết quả phòng trừ sâu hại rau đạt khá cao từ 73,6-80,5%. Điều đó cho phép đề tài khẳng định được công nghệ và tiếp tục sản xuất chế phẩm cung cấp cho sản xuất mở rộng phạm vi ứng dụng.

2. Chế phẩm *Bacillus thuringiensis* (Bt).

Kết quả đánh giá trong phòng thí nghiệm về hiệu lực của *Bt* với các loại sâu tơ, sâu khoang, sâu keo da láng chế phẩm BioBact EC 28 dạng sữa 4.000IU/ml đạt 92,96-100%. Chế phẩm BioBact WP 28 dạng bột thấm nước 16.000IU/mg đạt 87,65 – 94,4%. Thời gian thí nghiệm từ 48 – 72 giờ.

Hiệu quả chế phẩm *Firibiotox-C* 3 tỷ bào tử/ml dạng dung dịch cô đặc và *Firibiotox-P* 16.000IU/mg dạng bột thấm nước với sâu tơ đạt > 90%, với sâu xanh đạt > 70%.

- Đánh giá hiệu quả trên đồng ruộng với các chế phẩm Biobact EC 28 và Biobact WP 28 được thực hiện tại vùng rau cải bắp Vân Tảo, Thường Tín, Hà Tây. (bảng 12)

Bảng 12: Hiệu quả diệt sâu hại cải bắp trên đồng ruộng của chế phẩm Bt.

Thời gian sau khi phun thuốc (ngày)	Hiệu quả diệt sâu (%)	
	Biobact EC 28	Biobact WP 28
1	42,2	42,8

2	68,4	70,2
3	80,6	82,5
5	85,5	87,8

Bảng 12 cho thấy sau 5 ngày phun thuốc chế phẩm Biobact EC 28 đạt hiệu quả 85,5%, chế phẩm Biobact WP 28 đạt hiệu quả 87,8%.

- Đánh giá hiệu quả chế phẩm *Firibiotox-P* dạng bột và *Firibiotox-C* dạng lỏng với sâu tơ hại rau (bảng 13).

Bảng 13 cho thấy hiệu quả chế phẩm *Firibiotox-P* đạt hiệu quả 90,4%. *Firibiotox-C* đạt 75,4% sau 2 ngày phun thuốc.

Kết quả đánh giá các loại chế phẩm *Bt BioBact WP 28*, *BioBact EC 28* do Viện công nghệ sinh học sản xuất và *Firibiotox-C*, *Firibiotox -P* do Viện Công nghiệp thực phẩm sản xuất cho thấy có hiệu quả cao với sâu hại. Có thể tiếp tục sản xuất cung cấp cho sản xuất. Riêng chế phẩm *Bt* sản xuất theo phương pháp thủ công do Viện Bảo vệ thực vật thực hiện, hiệu quả với sâu hại chỉ đạt 55-60%. Cần được tiếp tục nghiên cứu nâng cao chất lượng chế phẩm.

Bảng 13 : Kết quả sử dụng thuốc trừ sâu vi sinh *Firibiotox -P* diệt sâu tơ hại rau tại Mê Linh – Vĩnh Phúc, 2002

Mô hình thử nghiệm	Công thức thí nghiệm	Liều lượng sử dụng	Hiệu quả phòng trừ sau phun			Ghi chú
			2 ngày	3 ngày	5 ngày	
Diện hẹp (50m ² /công thức)	Bt dạng bột	20g/bình phun	83,2	78,1	66,1	Thời tiết lạnh, gió đông bắc, thỉnh thoảng có mưa nhỏ, nhiệt độ 18-20 ⁰ C
	Bt dạng bột	25g/bình phun	90,4	83,6	83,1	
	Bt dạng dịch	100ml/bình phun	70,3	68,7	66,1	
	Bt dạng dịch	150ml/bình phun	75,4	72,3	70,0	
	Đối chứng	Phun nước lã	0	0	0	
Diện rộng (1ha/công thức)			2 ngày	4 ngày	7 ngày	Thỉnh thoảng có mưa nhỏ, nhiệt độ từ 20-25 ⁰ C
	Bt dạng bột	20g/bình phun	71,6	78,8	68,3	
	Bt dạng dịch	100ml/bình phun	70,3	72,5	63,4	
	Đối chứng	Phun nước lã	0	0	0	

Ghi chú: 20-25gam/bình phun tương đương 1,6-2,0kg/ha
100 – 150ml/bình phun tương đương 8-12lit/ha

3. Chế phẩm nấm côn trùng *Beauveria bassiana* và *Metarhizium anisopliae*.

Trong thực tế loại chế phẩm này thường được áp dụng phòng trừ các đối tượng sâu hại cây trồng lâu năm, cây cao, tán rộng vì các đối tượng này rất khó sử dụng thuốc hoá học. Các thí nghiệm đánh giá hiệu lực chế phẩm tập trung vào các đối tượng sâu hại cây lâm nghiệp, cây công nghiệp và cây ăn quả.

Bảng 14: Đánh giá hiệu lực của chế phẩm nấm *Beauveria bassiana* trên sâu xanh (*Fentonia sp*) hại bồ đề trong phòng thí nghiệm

Nồng độ TN (x 10 ⁸ bt/ml)	Hiệu lực phòng trừ sau TN (% chết)					ĐKTN
	2	4	6	7	10	
1	0	0	13,3	24,5	33,3	T ⁰ C TB: 26,1 H(%) TB: 79,8
2	0	13,3	27,0	36,6	45,7	
3	1	16,6	36,6	48,8	68,5	

Số liệu bước đầu cho thấy nấm *Beauveria bassiana* có hiệu quả với sâu xanh ăn lá bồ đề ở công thức có nồng độ cao nhất 3x10⁸ bt/ml đạt 68,5% sau 10 ngày trong ĐKTN có nhiệt độ trung bình là 26,1⁰C và ẩm độ TB là 79,8%, nồng độ thấp hơn không có hiệu quả.

Đánh giá hoạt lực sinh học của nấm *Metarhizium anisopliae* lên bọ xít hại nhãn, vải ở bảng 15.

Kết quả cho thấy chế phẩm nấm *Metarhizium anisopliae* có hiệu lực tương đối cao với bọ xít hại nhãn vải. Trong điều kiện nhiệt độ trung bình 28,1⁰C và ẩm độ là 81,7%, ở nồng độ cao 12 x 10⁸bt/ml sau 12 ngày TN hiệu lực của nấm đạt 76%, còn ở nồng độ thấp 4 x 10⁸bt/ml tỷ lệ chết của bọ xít chỉ đạt 50,5% và sự hiện diện của nấm mọc lại trên bọ xít là 60%.

Bảng 15: Hiệu lực của chế phẩm nấm *Metarhizium anisopliae* trên bọ xít hại nhãn vải (*Tessaratomya papillosa*) trong phòng TN.

Nồng độ (x	Hiệu lực phòng trừ (%) sau TN	T(⁰ C) TB	H(%) TB
------------	-------------------------------	-----------------------	---------

10 ⁸ bt.ml)	3 ngày	5	7	10	12		
4	7,5	25,7	40,5	46,5	50,5	28,1	81,7
8	9,4	33,6	51,7	58,8	66,2		
12	12,4	50,3	63,4	70,3	76,0		

Năm 2002 tại Yên Bái dịch sâu xanh hại bồ đề *Fentonia sp*, thuộc họ *Notodontidae*, bộ cánh vẩy *Lepidoptera* đã phát sinh rất mạnh và gây hại đáng kể. Đề tài đã phối hợp với Chi Cục Bảo vệ thực vật Tỉnh Yên Bái tiến hành thử nghiệm chế phẩm nấm *Beauveria bassiana* và *Metarhizium anisopliae* để phòng trừ sâu xanh trên diện tích 2ha, kết quả đánh giá thể hiện ở bảng 16.

Bảng 16: Hiệu lực của chế phẩm nấm *Beauveria basiana* và *Metarhizium anisopliae* phòng trừ sâu xanh (*Fentonia sp*) hại bồ đề tại thôn Đồi Hôi, xã Tân Hưng, huyện Yên Bình, tỉnh Yên Bái.

Chế phẩm	Nồng độ phun (x 10 ¹² bt/ha)	Hiệu lực phòng trừ (%) sau				T (°C) TB	H(%) TB
		5	7	10	20		
<i>Beauveria bassiana</i>	2,5	30,3	58,5	88,0	75,7	27,6	85,4 có mưa trong đợt TN
<i>Metarhizium anisopliae</i>	3,0	46,7	63,2	89,7	78,5		

Qua bảng 16 cho thấy chế phẩm nấm *Beauveria bassiana* và *Metarhizium anisopliae* có hiệu lực cao với sâu xanh ăn lá bồ đề tại Yên Bái, sau 10 ngày nấm *Beauveria bassiana* ở nồng độ 2,5 x 10¹²bt/ha có hiệu lực đạt 88,0%, và ở nồng độ 3x10¹² bt/ha nấm *Metarhizium anisopliae* có hiệu lực là 89,7% và hiệu lực kéo dài đến ngày 20 ngày sau phun đạt 75,7% (nấm *Beauveria bassiana*) và 78,5% (nấm *Metarhizium anisopliae*).

TẠI CÁC TỈNH PHÍA NAM

Đánh giá hiệu lực của các chế phẩm **B.b** và **M.a** đối với các loài sâu hại, thông qua các thử nghiệm trong nhà lưới. Qua kết quả thí nghiệm cho thấy rằng hiệu lực của chế phẩm nấm trắng đối với rầy nâu trong nhà lưới rất cao và đạt 75-87% ở 7 ngày sau phun (NSP), hiệu lực của chế phẩm này đối với bọ xít là 68-79% vào 7 NSP, đối với rầy mềm hại xoài và rầy mềm hại cam quýt là từ 76,1-84,7%; hiệu lực của **B.b** đối với rầy chổng cánh hại cây

có mùi đạt từ 68,4-72,5%. Hiệu lực của chế phẩm nấm xanh đối với các loài sâu hại này là rất cao, đối với rầy nâu là 78-92% ở 7 NSP; đối với bọ xít là 76-90% ở 7 NSP; vào 7 NSP thì hiệu lực của **M.a** đối với rầy chổng cánh đạt từ 80,1-88,3%; đối với bọ cánh cứng hại dừa đạt từ 85,56-91,6% vào 10 NSP.

Đánh giá hiệu lực diệt côn trùng của 2 chế phẩm **B.b** và **M.a** thông qua các thí nghiệm trên diện rộng tại ruộng, vườn cây ăn trái ở Ô Môn-Cần Thơ. Kết quả cho thấy rằng: Chế phẩm nấm xanh có hiệu lực rất tốt (tỷ lệ chết đạt từ 69-91%) đối với côn trùng chích hút như các loài rầy hại lúa, rầy chổng cánh trên cam quýt, rầy mềm hại xoài, bọ xít hại nhãn, bọ xít hại lúa, bọ cánh cứng hại dừa, mối hại cây trồng; Chế phẩm nấm trắng cũng có hiệu lực cao đối với rầy nâu, rầy xanh, bọ xít (65-87%), ngoài ra còn có hiệu lực khá cao (tỷ lệ chết từ 51-65%) đối với sâu non của côn trùng thuộc bộ cánh vảy như: sâu tơ, sâu xanh, sâu đo hại rau, đậu; sâu cuốn lá nhỏ hại lúa. Kết quả thử nghiệm còn chứng tỏ rằng đối với sâu non của côn trùng bộ cánh vảy thì nấm trắng có hiệu lực cao hơn nấm xanh, nhưng đối với côn trùng chích hút, mối và bọ cánh cứng hại dừa thì nấm xanh lại có hiệu lực mạnh hơn nấm trắng.

Những đánh giá đều cho thấy các chế phẩm *Beauveria* & *Metarhizium* được sản xuất tại Trung tâm sinh học-Viện Bảo vệ thực vật ở phía Bắc và của Bộ môn phòng trừ sinh học-Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long đều có hiệu lực cao với các loại sâu hại. Có thể sản xuất ở quy mô lớn phục vụ sản xuất nông nghiệp.

4. Chế phẩm nấm đối kháng *Trichoderma*

Đánh giá khả năng ức chế, cạnh tranh của nấm *Trichoderma* với nấm gây bệnh trong phòng thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp cấy nấm đối xứng trong hộp petri (một nửa hộp cấy nấm *Trichoderma*, nửa còn lại cấy nguồn bệnh. Kết quả cho thấy khả năng ức chế, cạnh tranh của nấm *Trichoderma harzianum* với bệnh khô vằn lúa *Rhizoctonia* đạt 79,3%, bệnh

lở cổ rễ cây trồng cạn *Aspergillus* đạt 79%, bệnh nấm hạch trên rau đạt 74,6%, bệnh do nấm *Fusarium* đạt 76%.

Đánh giá hiệu quả phòng trừ bệnh héo lác do nấm *Sclerotium rolfsii* gây ra được thực hiện trong chậu vại tại Viện Bảo vệ thực vật.

Bảng 17: Hiệu quả phòng trừ nấm bệnh *Sclerotium rolfsii* trên cây lác của chế phẩm *Trichoderma* (Viện BVTV).

Công thức thí nghiệm	Số cây bị héo trong các đợt điều tra			Tỷ lệ cây héo (%)	Hiệu quả (%)
	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3		
Chế phẩm <i>Tr</i> + <i>S. rolfsii</i>	0	1	1	8,3	91,7
Không xử lý, không gây bệnh	0	0	0	0,0	0,0
Đối chứng lây bệnh <i>S. rolfsii</i>	3	9	12	100,0	0,0

Thí nghiệm đánh giá được tiến hành theo phương pháp lây bệnh nhân tạo trong chậu vại. Kết quả thí nghiệm trong bảng 17 cho thấy ở công thức không xử lý nấm *Trichoderma*, bệnh xuất hiện 100%. Tại công thức có xử lý *Trichoderma* tỷ lệ héo là 8,3%. Như vậy trong điều kiện chậu vại, nấm *Trichoderma* có khả năng hạn chế bệnh héo lác do nấm *Sclerotium rolfsii* gây ra đạt hiệu quả 91,7%.

Đánh giá hiệu lực chế phẩm *Trichoderma harzianum* trên đồng ruộng được thực hiện với bệnh lở cổ rễ và bệnh thối hạch hại bắp cải tại vùng trồng rau Hoài Đức – Hà Tây. (Kết quả đánh giá thể hiện ở bảng 18).

Đề tài đã tiến hành đánh giá 3 mẻ chế phẩm sản xuất đều cho hiệu quả phòng trừ bệnh lở cổ rễ và bệnh thối hạch cải bắp ngoài đồng ruộng đạt 55-60%.

Kết quả đánh giá hiệu lực của nấm *Trichoderma* với một số loại bệnh hại cây trồng đều cho thấy đạt hiệu quả 55-60% cao hơn các giai đoạn trước. Do đặc điểm, tính chất của nấm *Trichoderma* với bệnh hại, chế phẩm *Trichoderma* đã đạt được chất lượng tương đương với một số chế phẩm *Trichoderma* của các nước khác, có thể dùng kết hợp với phân bón gốc hoặc

trực tiếp sử dụng phòng trừ bệnh hại. Kết quả thử nghiệm cũng cho phép có thể sản xuất chế phẩm *Trichoderma* với khối lượng lớn phục vụ sản xuất.

Bảng 18: Hiệu lực chế phẩm *Trichoderma* với bệnh lở cổ rễ (*Aspergillus*) và bệnh thối hạch *Sclerotium* hại bắp cải

TT	Hộ nông dân	Thời gian trồng	Tỷ lệ bệnh lở cổ rễ (%)		Tỷ lệ bệnh thối hạch (%)	
			Xử lý	Không xử lý	Xử lý	Không xử lý
Năm 2002						
1	Nguyễn Văn Thường	15/9	2,08	4,15	0,00	0,00
2	Nguyễn Văn Dân	17/9	0,63	1,60	0,00	0,00
Năm 2003						
1	Nguyễn Đức Khiêm	28/6	1,51	3,67	1,25	2,57
2	Nguyễn Văn Chi	25/6	1,87	4,31	0,69	3,11
3	Trịnh thị Lan	23/6	1,47	3,33	0,00	1,35
4	Hồ thị Hiền	28/8	1,35	2,34	0,69	1,33
5	Nguyễn Văn Khiêm	5/9	0,69	2,33	0,00	1,35
6	Nguyễn Văn Chi	6/9	0,00	2,65	0,66	1,47
7	Nguyễn Văn Đĩnh	4/9	1,71	3,04	0,78	1,34
8	Nguyễn thị Hoan	3/9	1,87	3,35	0,00	1,87
Năm 2004						
1	Nguyễn Văn Dân	14/7	1,50	2,34	0,00	0,00
2	Nguyễn Thị Thanh	10/7	1,37	3,40	0,00	0,00

5. Chế phẩm tuyến trùng sinh học EPN

Hiệu lực gây chết của các chủng EPN đối với bọ hung

Đối tượng bọ hung được sử dụng trong các thí nghiệm này là loài bọ hung đen (*Alissonotum impressicolle*), một loài bọ hung hại chính cho mía ở Thạch Thành-Thanh Hóa. Chủng tuyến trùng EPN được sử dụng trong các thí nghiệm này là S-STL, là một chủng của loài *Steinernema carpocapsae*.

Hiệu lực gây chết bọ hung đen của S-CTL

Thí nghiệm xác định hiệu lực gây chết bọ hung đen của chủng tuyến trùng S-CTL được tiến hành trên các đĩa petri cát (ẩm độ 10%), điều kiện nhiệt độ 26°-28°C, nồng độ gây nhiễm là 1.000 IJs/sâu. Kết quả thí nghiệm (bảng 19) cho thấy sau 15 ngày hiệu lực diệt bọ hung đạt 60-80% là khá cao, trong đó tỷ lệ ấu trùng chết cao hơn so với trưởng thành. Khả năng xâm nhập và giết chết ấu trùng bọ hung của S-CTL là rất nhanh, chỉ sau 4 ngày số lượng ấu trùng chết đã lên đến 70%. Còn đối với bọ trưởng thành thì đạt 30% sau 4 ngày thí nghiệm.

Bảng 19: Hiệu lực gây chết bọ hung đen của S-CTL trong môi trường cát

Giai đoạn	Số sâu TN	Số sâu chết sau TN (ngày)					Tỷ lệ chết (%)
		2	3	4	10	15	
Ấu trùng tuổi 3	30	9	11	1	3	0	80,0
Trưởng thành	30	0	3	6	3	6	60,0

Thí nghiệm xác định hiệu lực gây chết bọ hung đen còn được thực hiện trong môi trường đất thu từ ruộng mía nhiễm bọ hung. Thí nghiệm được tiến hành với bọ hung ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau. Cho bọ hung vào đáy hộp và phun dung dịch S-CTL trên bề mặt với liều lượng 1.000 IJs / bọ hung(bảng 20).

Bảng 20: Hiệu lực gây chết của S-CTL ở các giai đoạn phát triển khác nhau của bọ hung

Giai đoạn	Số sâu TN	Số sâu chết sau TN (ngày)			Tỷ lệ chết (%)
		5	10	15	
Ấu trùng tuổi 1-2	26	15	4	2	80,8

Ấu trùng tuổi 3	18	6	6	0	60,0
Trưởng thành	49	14	3	8	51,0

Kết quả thí nghiệm (bảng 20) cho thấy: hiệu lực diệt bọ hung là khác nhau ở các giai đoạn sinh trưởng phát triển khác nhau. Bọ trưởng thành thì khó bị diệt hơn ấu trùng, ấu trùng tuổi 3 thì khó diệt hơn ấu trùng tuổi 1-2. Sau 15 ngày theo dõi có 80,8% số lượng ấu trùng tuổi 1-2 bị diệt, trong khi chỉ có 60,0% số lượng ấu trùng tuổi 3, và 51,0% số lượng bọ trưởng thành bị diệt. Kết quả tương tự đối với số lượng bọ hung bị diệt sau 5 ngày đầu. Điều này chứng tỏ hiệu lực diệt bọ hung của S-CTL tốt nhất khi xử lý thuốc trừ bọ hung ngay từ giai đoạn bọ hung non (tuổi 1-2).

So sánh kết quả thí nghiệm trên môi trường cát và đất cũng cho thấy có sự sai khác, trong đó hiệu lực diệt bọ hung trong môi trường cát cao hơn và khá khác biệt so với thí nghiệm trong môi trường đất. Sở dĩ như vậy, do trong môi trường cát khả năng tiếp xúc của EPN với bọ hung là dễ hơn so với thí nghiệm trong môi trường đất và khoảng cách di chuyển của EPN cũng ngắn hơn, do vậy hiệu quả diệt sau 15 ngày cao hơn: 60% bọ trưởng thành (thí nghiệm cát) so với 51% (thí nghiệm đất), và 80% ấu trùng tuổi 3 (thí nghiệm cát) so với 60% (thí nghiệm đất).

Nồng độ gây nhiễm IJs và tỷ lệ sâu chết

Thông thường hiệu lực gây chết của một chủng EPN sẽ tăng lên khi nồng độ gây nhiễm ban đầu tăng. Kết quả thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của nồng độ IJs gây nhiễm ban đầu đến hiệu lực gây chết bọ hung (bảng 21) đã cho thấy: ở nồng độ gây nhiễm 1.000 IJs / bọ hung thì chỉ có 45,0% bọ hung chết sau 15 ngày, sự sai khác này là có ý nghĩa ($P < 0,05$) khi so sánh với công thức gây nhiễm 2.000 hoặc 3.000 IJs/bọ hung, số lượng bọ hung chết lần lượt là 65,0% hoặc 62,5% sau 15 ngày theo dõi. Trong khi đó sự sai khác về tỷ lệ bọ hung chết ở hai công thức gây nhiễm 2.000 hoặc 3.000 IJs/bọ hung là không có ý nghĩa ($P > 0,05$).

Bảng 21: Ảnh hưởng của nồng độ gây nhiễm IJs đến hiệu lực gây chết bọ hung trưởng thành của S-CTL

Số lượng IJs/ bọ hung	Số sâu TN	Số bọ hung chết sau TN (ngày)			Tỷ lệ chết (%)*
		5	10	15	

1.000	40	8	3	7	45,0 a
2.000	40	12	7	7	65,0 b
3.000	40	8	9	8	62,5 b

* Các chữ giống nhau biểu hiện sai khác không có ý nghĩa ($P>0,05$). Cũng đã đánh giá khả năng gây chết liên quan đến độ ẩm cho thấy trong điều kiện ẩm độ 30% khả năng gây chết cao hơn 10% và 20%.

Hiệu lực phòng trừ bộ hung hại mía của EPN được tiến hành tại vùng trồng mía Thành Vinh-Thạch Thành-Thanh Hoá có so sánh với thuốc hoá học *Diaphos* 10H.

Hiệu lực phòng trừ ấu trùng bộ hung của các chế phẩm sinh học EPN so với thuốc hoá học *Diaphos* 10H. Kết quả trình bày ở bảng 22 cho thấy: với thuốc hoá học *Diaphos* 10H, liều lượng 50kg/ha sau khi xử lý thuốc 3 ngày hiệu lực diệt ấu trùng bộ hung của thuốc là cao nhất, đạt 70,2 %, sau đó giảm dần; sau 30 ngày còn 57,81% sau

120 và 180 ngày hiệu lực chỉ còn khoảng 20-23 %. Trong khi đó, hiệu lực diệt bộ hung của thuốc tuyến trùng ở ngày thứ 3 là 49,4% tăng dần hiệu lực lên hơn 64,6 % ở ngày thứ 30 và đạt hiệu lực cao nhất là 65,8% sau 2 tháng (60 ngày). Sau 6 tháng, hiệu lực của thuốc vẫn còn gần 50%.

Bảng 22 : Hiệu lực phòng diệt ấu trùng bộ hung của các chế phẩm sinh học tuyến trùng so sánh với thuốc hóa học *Diaphos* 10H

Thuốc	Liều Lượng	Mật độ (MĐ) và hiệu lực (HL) thuốc sau khi phun thuốc (ngày)															
		0		3		10		20		30		60		120		180	
		MĐ	HL	MĐ	HL	MĐ	HL	MĐ	HL	MĐ	HL	MĐ	HL	MĐ	HL	MĐ	HL
Diaphos	50 kg/ha	7,6	0	2,6	70,2	2,8	66,8	2,6	69,2	3,8	57,8	4,6	52,7	3,8	20,6	2,6	23,0
ĐC	-	5,4		6,2		6,0		6,0		6,4		5,6		3,4		2,4	
EPN	250 ³ /m ²	6,2	0	3,6	49,4	2,8	59,4	2,8	59,4	2,6	64,6	2,2	65,8	2,0	58,8	1,4	49,2

Hiệu lực phòng diệt bộ hung trưởng thành của chế phẩm sinh học tuyến trùng với thuốc hoá học *Diaphos* 10H (bảng 23).

Bảng 23 : Hiệu lực phòng trừ bộ hung trưởng thành của chế phẩm sinh học EPN so sánh với thuốc hoá học *Diaphos 10H*

Thuốc	Liều Lượng	Mật độ (MĐ) và hiệu lực (HL) thuốc sau khi phun thuốc (ngày)															
		0		3		10		20		30		60		120		180	
		MĐ	HL	MĐ	HL	MĐ	HL	MĐ	HL	MĐ	HL	MĐ	HL	MĐ	HL	MĐ	HL
Diaphos	50 kg/ha	5,8	0	0,8	83	2,0	54	4,4	0	3,4	0		0		0		0
ĐC	-	6,4	0	5,2		4,8		4,6		3,2		2,0		2,6		2,2	
EPN	250 ³ /m ²	6,0	0	2,4	50,8	2,4	46,7	2,0	53,6	1,4	53,3	1,0	46,7	1,2	50,8	1,2	41,8

Kết quả trình bày ở bảng 23 cho thấy thuốc hoá học Diaphos 10H liều lượng 50kg/ha sau khi xử lý thuốc 3 ngày hiệu lực diệt bộ hung trưởng thành ở mức cao nhất là 83%. Tuy nhiên, hiệu lực này giảm nhanh chóng đến ngày thứ 10 chỉ còn 54% và sau 20 ngày thuốc đã hết tác dụng. Ngược lại sau khi xử lý tuyến trùng 3 ngày hiệu lực của thuốc là 50,8% và duy trì liên tục 2-3 tháng ở mức trên 50%, sau 180 ngày hiệu lực của thuốc vẫn còn gần 42 %.

Như vậy so với thuốc hóa học Diaphos 10H, mặc dù hiệu lực của thuốc EPN không cao bằng nhưng lại có tác dụng lâu dài hơn và xét về tác dụng phòng trừ thì thuốc sinh học EPN vẫn có hiệu quả tốt hơn so với thuốc hóa học do hiệu quả lâu dài của chúng vì nguồn EPN còn tiếp tục tồn tại trong đất để tiêu diệt sâu hại.

6. Chế phẩm *Momosertatin*

Hiệu quả trừ sâu của chế phẩm *Momosertatin* được đánh giá đối với sâu tơ hại rau tại vùng rau bắp cải Hoài Đức- Hà Tây và vùng rau xu hào Mê Linh-Vĩnh Phúc. Kết quả cho thấy hiệu quả sau 3 ngày phun thuốc là 56,71%, sau 5 ngày phun thuốc là 70-85%, sau 7 ngày giảm xuống còn 49-68%. So với các chế phẩm sinh học khác thì chế phẩm *Momosertatin* có hiệu quả khá với sâu tơ. Tuy nhiên về vấn đề nguyên liệu để sản xuất là hạt gác cần phải có kế hoạch thật cụ thể mới đảm bảo cho sản xuất với số lượng lớn.

7. Chế phẩm xạ khuẩn

Hiệu quả trừ bệnh cầu chế phẩm Ditacin và nấm đối kháng *Kentamium* được đánh giá với bệnh héo xanh cà chua, bầu bí và bệnh *Phytophthora* hại cam quýt tại các vùng Hà Nội, Vĩnh Phúc, Hải Phòng, Hà Nam, Hoà Bình, Hưng Yên...

- Hiệu quả chế phẩm Ditacin 8% với bệnh héo xanh *Ralstonia Solanacearum* đạt 61-70%.

- Hiệu quả chế phẩm *Kentamium* 1,5 x 10⁶bt/g với bệnh thối rễ, thối thân cam quýt *Phytophthora Palmivora* đạt 66 – 70%.

IV. XÂY DỰNG CÁC MÔ HÌNH ỨNG DỤNG CHẾ PHẨM SINH HỌC TRONG HỆ THỐNG TỔNG HỢP PHÒNG TRỪ SÂU BỆNH HẠI CÂY TRỒNG

Đề tài đã hoàn thiện quy trình sản xuất các chế phẩm sinh học, đã nghiên cứu các phương pháp phối trộn phụ gia và hỗn hợp các chế phẩm chuyên tính với sâu hại thành các chế phẩm đa chức năng đồng thời phòng trừ được nhiều loại sâu bệnh hại, đã đánh giá hiệu lực của các chế phẩm với sâu bệnh hại cho thấy đa số các chế phẩm là sản phẩm của đề tài có hiệu lực cao với sâu bệnh hại cây trồng. Để tiếp tục khẳng định vai trò của các chế phẩm trong thực tế sản xuất, đề tài đã xây dựng **được 7 mô hình ứng dụng các chế phẩm sinh học phòng trừ sâu bệnh hại lúa, rau màu, cây công nghiệp, lâm nghiệp và cây ăn quả** tại các tỉnh Hà Tây, Vĩnh Phúc, Hải Phòng, Ninh Bình, Hà Nam, Hà Tĩnh, Thanh hoá và một số tỉnh ở đồng bằng sông Cửu Long. Quy mô áp dụng trên 264 hécta, mở rộng cho nông dân áp dụng 436 ha. Kết quả triển khai được các địa phương đánh giá cao.

Xây dựng các mô hình trình diễn ứng dụng các chế phẩm sinh học phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng ở quy mô lớn nhằm tuyên truyền phổ biến áp dụng mở rộng trong sản xuất.

1. Mô hình ứng dụng chế phẩm hỗn hợp NPV, V-Bt trừ sâu hại rau:

Được thực hiện tại các vùng trồng rau xu hào, cải bắp ở Mê Linh-Vĩnh Phúc, Hoài Đức-Hà Tây trên diện tích 22 hécta và mở rộng cho nông dân áp dụng trên diện tích 60 hécta. Kết quả thực hiện được thể hiện ở các bảng 24,25.

Bảng 24 : Hiệu quả phòng trừ sâu hại su hào tại HTX Yên Nhân - Tiên Phong-Mê Linh-Vĩnh Phúc, vụ đông 2004.

TT	Loại thuốc sử dụng	Liều lượng dùng (g/bình 10l)	Loại sâu hại	Hiệu quả phòng trừ sau phun thuốc (%)					
				1 ngày	2 ngày	3 ngày	5 ngày	7 ngày	9 ngày

1	Hỗn hợp V-Bt	20	Sâu khoang	0	0	42,7	72,5	83,8	63,8
			Sâu tơ	0	48,5	78,3	83,6	89,6	55,4
2	Thuốc trừ sâu Pegasus 500SC	1	Sâu khoang	76,5	88,9	95,5	52,4	32,6	-
			Sâu tơ	77,9	88,5	78,6	45,3	36,5	-

Số liệu bảng 24 cho thấy kết quả phòng trừ các loại sâu chính hại su hào như sâu khoang (*Spodoptera litura*) và sâu tơ (*Plutella xylostella*) trong mô hình sử dụng hỗn hợp V-Bt sau 7 ngày đạt hiệu quả 83,8 -89,6%. Trong khi ở ruộng sản xuất của nông dân sử dụng thuốc trừ sâu Pegasus 500 SC chỉ sau 1 ngày sau khi phun thuốc đã đạt hiệu quả 76,5-77,9%, đến ngày thứ 2 đạt hiệu quả cao nhất là 88,5-88,9% sau đó hiệu lực của thuốc giảm nhanh còn tại ruộng phun V-Bt do nguồn virus vẫn tồn tại nên hiệu quả lâu dài còn tác dụng đến các lứa sau tiếp theo.

Bảng 25 : Hiệu quả phòng trừ sâu hại bắp cải tại HTX Phương Viên, xã Song phương-Hoài Đức- Hà Tây, vụ đông năm 2004

TT	Chế phẩm sử dụng	Liều lượng dùng (g/bình 10l)	Loại sâu hại	Hiệu quả phòng trừ sau phun thuốc (%)					
				1 ngày	2 ngày	3 ngày	5 ngày	7 ngày	9 ngày
1	Hỗn hợp V-Bt + phụ gia SD 0,02%	20	Sâu khoang	0	0	20,6	69,7	76,6	56,8
			Sâu tơ	0	23,5	56,7	79,6	68,3	47,1
2	Regent 800 WG	1	Sâu khoang	59,2	81,3	64,1	35,6	-	-
			Sâu tơ	50,6	69,7	42,3	21,8	-	-

Số liệu bảng 25 cho thấy. Cũng tương tự như trên xu hào, các loại sâu chính hại bắp cải là sâu khoang (*Spodoptera litura*) và sâu tơ (*Plutella xylostella*) sau 5 đến 7 ngày phun hỗn hợp V- Bt hiệu quả phòng trừ mới đạt cao nhất 76,6%-79,6%. Ở ruộng đối chứng chỉ sử dụng thuốc hoá học Regent đến ngày thứ 2 sau phun hiệu quả đã đạt cao nhất 69,7%-81,3%.

Hiệu quả kinh tế ứng dụng chế phẩm sinh học NPV, V-Bt trừ sâu hại rau:

Ở nhận xét của bảng 24 cho thấy hiệu quả phòng trừ các loại sâu chính hại xu hào của hỗn hợp V-Bt so với thuốc hoá học Pegasus gần như tương đương.

Bảng 26 : Hiệu quả kinh tế ứng dụng chế phẩm trừ sâu sinh học hỗn hợp *V-Bt* tại HTX Yên Nhân, Tiền Phong, Mê Linh, Vĩnh Phúc (tính cho một héc-ta/vụ su hào)

TT	Chỉ tiêu đánh giá	Trong mô hình	Ngoài mô hình	Hiệu quả
1	Số lần phun thuốc	2-3	5-6	Giảm 2-3
2	Thời gian giữa các lần phun (ngày)	10	5-6	Tăng 6-7
3	Chi phí cho 1 bình phun (đồng/bình)	7.000	6.000-9.000 (11.000)	Giảm 2.000 đến 3.000
4	Chi phí thuốc trừ sâu (ngàn đồng/ha/vụ)	1.450-1.670	2.540-2.770	Giảm 910-1.100

Tuy nhiên so sánh đánh giá hiệu quả kinh tế (bảng 26) cho thấy nếu phun thuốc *V-Bt* số lần phun giảm 2-3 lần (50-60%). Chi phí thuốc và công phun thuốc giảm, đặc biệt chi phí về thuốc trừ sâu giảm được từ 910.000đ đến 1.100.000đ/ha.

Bảng 27 : Hiệu quả kinh tế ứng dụng chế phẩm trừ sâu sinh học hỗn hợp *V-Bt* tại HTX Phương Viên, Song Phương, Hoài Đức-Hà Tây, tính cho 1ha/vụ bắp cải.

TT	Chỉ tiêu đánh giá	Trong mô hình	Ngoài mô hình	Hiệu quả
1	Số lần phun thuốc	4-5	8-12	Giảm 6-7
2	Thời gian giữa các lần phun (ngày)	7	3-5	Tăng 2-4
3	Chi phí cho 1 bình phun (đồng/bình)	6.000	8.000-10.000	Giảm 2.000 đến 4.000
4	Chi phí thuốc trừ sâu (ngàn đồng/ha/vụ)	1.389 – 1.667	3.610 – 4.167	Giảm 2.221-2.500

Cũng tương tự như trên su hào. Sử dụng chế phẩm hỗn hợp *V-Bt* giảm chi phí hơn so với sử dụng thuốc hoá học Regent 800 WG gồm số lần phun thuốc giảm được 6-7 lần. Thời gian giữa các lần phun thuốc dài hơn và đặc biệt chi phí về thuốc trừ sâu giảm từ 2.200.000 đến 2.500.000đ/ha.

2. Mô hình ứng dụng chế phẩm *Bt* trừ sâu hại rau và cây màu

Mô hình ứng dụng chế phẩm *Bt* trừ sâu hại rau màu được thực hiện trên 8 héc-ta (Trong đó 6 héc-ta rau tại Vân Tảo-Thường Tín-Hà Tây, và Tiền Phong-Mê Linh-Vĩnh Phúc. 2,5 héc-ta cây họ đậu tại Thạch Môn, Thạch Hà-Hà Tĩnh). Cung cấp các chế phẩm *Bt* cho các tỉnh Hải Phòng, Hà Nam, Ninh Bình áp dụng phòng trừ sâu hại cho 47 héc-ta rau. Kết quả thực hiện ở các bảng 28.29.30.

Bảng 28 : Kết quả ứng dụng thuốc trừ sâu *Firibiotox-P* trừ sâu tơ hại rau tại Tiền Phong-Mê Linh-Vĩnh Phúc

TT	Loại Bt	Diện tích mô hình	Liều dùng	Hiệu quả sau phun (%)		
				2 ngày	4 ngày	7 ngày
1	Bt dạng bột	1 ha	1,6 – 2kg	71,6	78,8	68,4
2	Bt dạng dịch thể	1 ha	8 – 12 lít	70,3	75,5	63,4

Hai loại *Bt* bột và *Bt* dạng dịch thể đều cho hiệu quả phòng trừ sâu tơ hại rau từ 70,3-78,8% sau 4 ngày sử dụng thuốc.



Thăm, kiểm tra mô hình sử dụng chế phẩm *NPV*, *V-Bt* trừ sâu hại rau (Phương Viên, Song Phương, Hoài Đức, Hà Tây - 2003)



Mô hình sử dụng chế phẩm *NPV*, *V-Bt* trừ sâu hại rau (Phương Viên, Song Phương, Hoài Đức, Hà Tây - 2004)

Bảng 29: Kết quả sử dụng thuốc trừ sâu vi sinh *Firibiotox-P* diệt một số sâu hại đậu tương tại Thạch Hà – Hà Tĩnh, 2003

TT	Tên sâu hại	Hiệu quả phòng trừ sau phun (%)				
		3 ngày	5 ngày	7 ngày	10 ngày	12 ngày
1	Sâu đục quả (H.a) đậu xanh	57,3	66,7	74,8	80,2	73,7
2	Sâu khoang ăn lá đậu xanh	35,5	48,9	56,8	59,7	60,4
3	Sâu đo ăn lá đậu xanh	48,2	56,7	63,5	78,8	76,2
4	Sâu khoang ăn lá đậu tương	38,8	50,3	59,5	60,2	58,6
5	Sâu keo da láng ăn lá đậu tương	40,9	60,3	77,2	84,7	71,1

Trên đậu tương : sau 7-10 ngày phun *Bt* cũng có hiệu quả cao đạt 77,2-84,7% đối với sâu keo da láng; và đạt 59,5-60,2% đối với sâu khoang ăn lá.

Bảng 30 cho thấy mô hình sử dụng chế phẩm *Bt* phòng trừ sâu hại rau trên diện rộng tại Hải Phòng, Hà Nam cũng cho hiệu quả phòng trừ từ 74,5-86,8%.

Bảng 30 : Kết quả sử dụng thuốc trừ sâu vi sinh *Firibiotox-P* diệt sâu hại rau tại Hải Phòng, Hà Nam

Địa điểm, thời gian, diện tích mô hình	Cây trồng	Sâu hại	Lượng thuốc sử dụng	Hiệu quả phòng trừ (%)
--	-----------	---------	---------------------	------------------------

Hải Phòng, 2002, 10ha	Bắp cải	Sâu tơ	2kg/ha	88,6
		Sâu khoang	2kg/ha	87,0
Hải Phòng, 2003, 7ha	Bắp cải	Sâu tơ	2kg/ha	75,0
			<i>Bt</i> 2kg/ha + <i>Trichoderma</i>	74,5
Hà Nam, 2003, 20ha	Bắp cải	Sâu khoang	2kg/ha	77,5
	Su hào	Sâu khoang	1,4kg/ha	86,8
	Bắp cải	Sâu khoang	<i>Bt</i> + <i>NPV</i>	83,4

Các chế phẩm *Bt* được áp dụng trong mô hình phòng trừ sâu hại rau được các địa phương đánh giá cao do tiện sử dụng và hiệu quả cao. Tuy nhiên cũng theo các hộ nông dân cho biết cần phải hạ giá thành hơn nữa để chế phẩm được mở rộng ứng dụng trong sản xuất.

3. Xây dựng mô hình ứng dụng chế phẩm nấm côn trùng *Beauveria* & *Metarhizium*.

Chế phẩm thuốc trừ sâu sinh học *Beauveria bassiana* và *Metarhizium anisopliae* tỏ ra có hiệu lực cao với nhiều loại sâu hại cây trồng. Đề tài đã có nhiều cố gắng trong việc triển khai các mô hình sử dụng loại chế phẩm này tại nhiều vùng sản xuất lúa, đậu tương, cam quýt, bưởi, nhãn, vải, dứa và cây lâm nghiệp như sâu hại bồ đề... ở nhiều tỉnh phía Bắc, miền Trung và các tỉnh phía Nam.

- Mô hình ứng dụng chế phẩm *Beauveria bassiana* và *Metarhizium* tại các tỉnh phía Nam.

Triển khai ứng dụng trong hệ thống phòng trừ tổng hợp sâu hại trên các loại cây trồng lúa, cây ăn quả và chè 419,5 hécta, 8.050 cây dứa tại các tỉnh bao gồm:

Phối hợp với Trung tâm Khuyến nông tỉnh Tiền Giang xây dựng được mô hình trình diễn ứng dụng 2 chế phẩm *Metarhizium anisopliae* và *Beauveria bassiana* trong hệ thống phòng trừ tổng hợp sâu hại trên cam quýt, bưởi, nhãn tại 3 xã Trung An, xã Tân Mỹ Chánh, Thới Sơn – Thành phố Mỹ Tho, xã Mỹ Long tỉnh Tiền Giang, huyện Cai Lậy tỉnh Tiền Giang với diện tích 24 hécta cam quýt, 16 hécta bưởi, 25 hécta nhãn, 5 hécta xoài và trên 1.150 cây dứa.

Đã áp dụng 2 chế phẩm trên cho 103 hécta lúa hữu cơ và lúa chất lượng cao tại Cần Thơ, An Giang và Trà Vinh, 183,5 hécta cây ăn trái (cam, quýt, nhãn và xoài) 19 hécta

chè sạch ở Bảo Lộc, trên 6.000 cây dừa tại Cần Thơ và Tiền Giang, 18 héc-ta nho sạch ở Ninh Thuận. Phối hợp với Chi Cục Bảo vệ thực vật Cần Thơ xây dựng được mô hình trình diễn áp dụng 2 chế phẩm sinh học *Metarhizium anisopliae* và *Beauveria bassiana* trong hệ thống phòng trừ tổng hợp sâu hại trên cây nhãn và cây dừa tại huyện Ô Môn với diện tích 26 héc-ta nhãn và gần 900 cây dừa. Hiệu quả của chế phẩm đối với các loại sâu hại được tổng kết ở bảng 31, 32.

Bảng 31: Hiệu quả chế phẩm *Beauveria basiana* với các loại sâu hại cây trồng.

Loại sâu hại	Hiệu lực (%) ở 10 ngày sau phun			
	Năm 2001	Năm 2002	Năm 2003	Năm 2004
Rầy nâu hại lúa	72,46	79,19	86,75	-
Bọ xít hại lúa	65,47	68,28	72,69	-
Rầy mềm hại xoài	64,79	77,58	70,52	75,44
Rầy mềm hại cam quýt	72,83	70,62	65,80	71,21
Rầy chổng cánh hại cam quýt	67,47	65,49	68,43	70,00

Bảng 32: Hiệu quả của chế phẩm *Metarhizium anisopliae* với các loại sâu hại cây trồng

Loại sâu hại	Hiệu lực (%) ở 10 ngày sau phun			
	Năm 2001	Năm 2002	Năm 2003	Năm 2004
Rầy nâu hại lúa	78,55	86,42	90,87	-
Bọ xít hại lúa	69,31	75,29	72,46	-
Rầy chổng cánh hại cam quýt	71,10	68,75	73,14	83,45
Rầy mềm hại xoài	77,43	71,56	81,70	75,84
Bọ xít hại nhãn	72,14	80,65	75,23	83,90
Bọ cánh cứng hại dừa	85,42	80,75	90,69	83,76

Qua những số liệu ở bảng 31, 32 cho thấy cả hai chế phẩm *Beauveria bassiana* và *Metarhizium anisopliae* đều có hiệu cao đối với sâu hại lúa từ 65,47-90,87%, với sâu hại cây ăn quả 67,47-83,90%. Riêng *Metarhizium anisopliae* còn có tác dụng phòng trừ bọ cánh cứng hại dừa đạt hiệu quả từ 80,75-90,69%.

- Ở các tỉnh miền Trung xây dựng mô hình ứng dụng chế phẩm *Metarhizium* phòng trừ bọ cánh cứng trên 15 héc-ta dừa tại Phù Cát-Phù Mỹ, huyện Hoài Nhơn-Bình Định. Kết quả thể hiện ở các bảng 33, 34.

Bảng 33: Hiệu quả chế phẩm *Metarhizium anisopliae* với sâu non bọ cánh cứng hại dừa tại Bình Định.

Thời gian sau phun	Cát Lâm – Phù Cát		Mỹ Châu – Phù Mỹ		Hoài Hảo – Hoài Nhơn	
	<i>Trước mùa mưa</i>	<i>Sau mùa mưa</i>	<i>Trước mùa mưa</i>	<i>Sau mùa mưa</i>	<i>Trước mùa mưa</i>	<i>Sau mùa mưa</i>
1 tuần	50,42	48,36	55,57	49,52	59,50	52,69
2 -	<u>64,71</u>	<u>64,18</u>	<u>72,80</u>	<u>63,63</u>	<u>81,42</u>	<u>69,95</u>
3 -	77,82	76,34	79,37	75,30	85,08	78,06
4 -	85,31	85,98	85,30	85,39	84,66	84,40
5 -	83,69	84,29	85,05	84,99	84,23	83,86
6 -	84,35	83,26	82,20	83,26	84,49	83,76
7 -	84,05	83,32	82,47	83,32	84,71	85,13
8 -	<u>83,79</u>	<u>82,20</u>	<u>83,02</u>	<u>83,29</u>	<u>85,58</u>	<u>84,77</u>

Qua bảng 33 cho thấy chế phẩm nấm *Metarhizium* có hiệu quả cao với sâu non bọ hại dừa, hiệu quả sau phun 2 tuần đạt ở trước & sau mùa mưa đạt 64,71%-81,42%. Hiệu quả này được kéo dài cho đến 8 tuần sau phun, chúng biến động từ 77,82-84,77%.



Sử dụng *Ma.* trừ bọ cánh cứng hại dừa



Mô hình sử dụng *Beauveria basiana* trừ sâu đục quả đậu xanh tại Hà tĩnh

Bảng 34 : Hiệu quả chế phẩm *Metarhizium anisopliae* với bọ cánh cứng trưởng thành hại dừa tại Bình Định

Thời gian sau phun	Cát lâm – Phù Cát		Mỹ châu – Phù Mỹ		Hoài Hảo – Hoài Nhơn	
	<i>Trước mùa mưa</i>	<i>Sau mùa mưa</i>	<i>Trước mùa mưa</i>	<i>Sau mùa mưa</i>	<i>Trước mùa mưa</i>	<i>Sau mùa mưa</i>
1 tuần	50,23	42,75	53,93	51,11	52,28	52,08
2 -	66,33	59,14	68,72	65,80	76,49	68,07
3 -	<u>77,48</u>	<u>76,71</u>	<u>79,21</u>	<u>75,49</u>	<u>82,00</u>	<u>77,27</u>
4 -	80,06	81,72	81,06	81,99	81,95	82,66
5 -	79,53	80,63	79,48	80,09	81,01	80,22
6 -	79,82	80,64	79,92	79,71	80,21	80,59
7 -	77,95	78,83	79,52	78,36	80,65	79,98
8 -	<u>78,79</u>	<u>77,30</u>	<u>79,67</u>	<u>79,69</u>	<u>79,12</u>	<u>81,00</u>

Qua bảng 34 cho thấy hiệu quả của chế phẩm *Metarhizium* trừ bọ cánh cứng trưởng thành thường thấp hơn so với sâu non kể cả phun trước mùa mưa và sau mùa mưa. Sau 2 tuần phun hiệu quả phòng trừ trưởng thành bọ hại dừa đạt 66,33% tại điểm Cát Lâm-Phù

Cát, 68,72% tại Phù Mỹ & ở Hoài Nhơn đạt 76,49%, hiệu quả cũng kéo dài cho đến 8 tuần sau phun đạt 78,79%-79,67% (trước mùa mưa) và 77,30-80,00% (sau mùa mưa).

Việc phòng trừ bộ hại dừa trong mùa mưa ở Bình Định đã chứng minh được hiệu quả rõ rệt của chế phẩm nấm *Metarhizium*, nó không chỉ có ý nghĩa về hiệu quả kỹ thuật mà còn hiệu quả kinh tế vì phun chế phẩm *Metarhizium* chỉ cần phun 2 lần, trong khi đó phun thuốc hoá học phải 7-10 lần, thuốc hoá học không đắt nhưng tốn nhiều công nên giá thành cao hơn. Ngoài ra ý nghĩa hiệu quả môi trường của nó rất lớn do giảm được sử dụng một lượng thuốc hoá học đáng kể vì cây dừa khác với nhiều loại cây trồng khác là loại cây khá cao, dùng thuốc hoá học rất nguy hiểm cho con người và môi trường.

Hà Tĩnh là một tỉnh miền Trung rất nghèo cho đến nay hầu như cả tỉnh nông dân vẫn chưa biết sử dụng chế phẩm sinh học để phòng trừ sâu hại. Năm 2003 trên cơ sở giúp xã Thạch Môn; huyện Thạch Hà trồng giống đậu xanh V 123 và 2 giống đậu tương DT84, DT2001, đề tài đã tập huấn, hướng dẫn nông dân các biện pháp kỹ thuật thâm canh và sử dụng các chế phẩm sinh học phòng trừ sâu hại, kết quả trừ sâu đục quả đậu xanh được thể hiện ở bảng 35.

Bảng 35 : Hiệu quả của chế phẩm nấm *Beauveria* & *Metarhizium* phòng trừ sâu xanh (Ha) đục quả đậu xanh V123 ở Hà Tĩnh vụ hè thu năm 2003.

Tên chế phẩm	Hiệu lực (%) phòng trừ sau phun					
	3 ngày	5	7	10	12	15 ngày
<i>Beauveria bassiana</i>	39,5	50,7	62,8	72,3	68,5	69,8
<i>Metarhizium</i>	44,3	53,5	69,2	75,1	73,4	71,7

Qua bảng 35 cho thấy nấm *Beauveria* & *Metarhizium* ở nồng độ 5×10^8 bt/ml có hiệu quả với sâu xanh đục quả đậu, mặc dù vụ hè thu ở Hà Tĩnh là khô, nóng, trong suốt thời gian gieo không có mưa nhưng do đây là mô hình trình diễn cho nông dân học tập nên UBND xã đã cho nông dân tưới nước thường xuyên đảm bảo ẩm trên ruộng đậu vẫn duy trì, vì vậy hiệu quả của nấm với sâu xanh tương đối cao sau 7-10 ngày phun tỷ lệ sâu chết đạt 62,8%-72,3% (Nấm *Beauveria*), còn nấm *Metarhizium* đạt cao hơn từ 69,2-75,1% và hiệu quả kéo dài đến 15 ngày phun. Mô hình trừ sâu đục quả đậu tương được tổng kết ở bảng 36.

Bảng 36 : Hiệu quả phòng trừ của chế phẩm nấm *Beauveria* & *Metarhizium* trừ sâu khoang & sâu keo da láng ăn lá đậu tương DT84 tại Hà Tĩnh trong vụ hè thu năm 2003

Tên chế phẩm	Hiệu lực (%) phòng trừ sau phun					
	3 ngày	5	7	10	12	15 ngày
<i>Beauveria bassiana</i>	33,7	58,3	60,3	67,1	65,7	61,1
<i>Metarhizium</i>	45,4	61,2	65,4	69,8	70,2	68,0

Kết quả cho thấy nấm *Beauveria* & *Metarhizium* cũng có hiệu quả với sâu ăn lá đậu tương nhưng không cao, sau 7-10 ngày phun với nấm *Beauveria* tỷ lệ sâu chết đạt 60,3-67,1%, còn nấm *Metarhizium* đạt 65,4-69,8%, hiệu quả kéo dài đến 15 ngày sau phun.

Vụ đậu hè thu ở Thạch Môn không phải sử dụng thuốc hoá học, đây là vấn đề mới ở Hà Tĩnh, việc giúp cho nông dân phun chế phẩm sinh học đã nâng cao dân trí & kiến thức mới trong việc áp dụng các biện pháp sinh học bảo vệ cây trồng theo hướng sử dụng chế phẩm sinh học thay thế các loại thuốc hoá học ở những vùng mà sự tiếp cận các thông tin mới còn nhiều hạn chế.





Đề tài cũng đã xây dựng mô hình sử dụng chế phẩm *Beauveria* & *Metarhizium* phòng trừ sâu xanh hại cây lâm nghiệp (bồ đề) tại Yên Bái. Mô hình phòng trừ sâu xanh hại Bồ Đề tại HTX Tân Hưng, huyện Yên Bình, tỉnh Yên Bái trên diện tích 1 hécta sử dụng nấm *Beauveria bassiana*, hiệu lực phòng trừ đạt 88% sau 10 ngày thí nghiệm và hiệu lực kéo dài đến 20 ngày sau phun là 75,5%. Chế phẩm nấm *Metarhizium anisopliae* trừ sâu xanh trên mô hình 1hécta, hiệu quả phòng trừ đạt 89,7% sau 10 ngày phun và kéo dài đến 20 ngày đạt 78,5%.

4. Mô hình ứng dụng chế phẩm tuyến trùng sinh học EPN trừ bộ hung hại mía.

Đề tài đã phối hợp với Trạm Bảo vệ thực vật huyện Thạch Thành-Thanh Hoá xây dựng mô hình phòng trừ bộ hung hại mía tại xã Thành Vinh, huyện Thạch Thành-Thanh Hoá trên diện tích 60.000m² được chia ra làm 2 đợt. Đợt 1 tiến hành

tháng 12 năm 2002 trên diện tích 20.000 m². Đợt 2, tiến hành tháng 5 năm 2003 trên diện tích 40.000 m².

Trong điều kiện đồng ruộng, cả 3 loài bọ hung đều có mặt là bọ hung đen (*Alissonotum impressicolle*), bọ hung nâu (*Microtrichia cephalotes*) và bọ cánh cam (*Anomala cupripes*), trong đó bọ hung đen là loài chiếm ưu thế trên đồng ruộng và là tác nhân gây hại quan trọng nhất. Các chế phẩm sinh học tuyến trùng được sử dụng trong năm 2002 là: S-CTL (*Steinernema carpocapsae*), S-TX1 (*Steinernema sangi*), H-NT3 và H-MF11 (cả 2 chủng EPN sau thuộc loài *Heterorhabditis indicus*). Các chế phẩm này được thử nghiệm riêng rẽ và cho kết quả từ 49-54%, không khác biệt nhiều giữa các chủng, trong đó chủng S-TX1 có phần trội hơn nên trong năm 2003 đã dùng chế phẩm này để sử dụng trong mô hình.

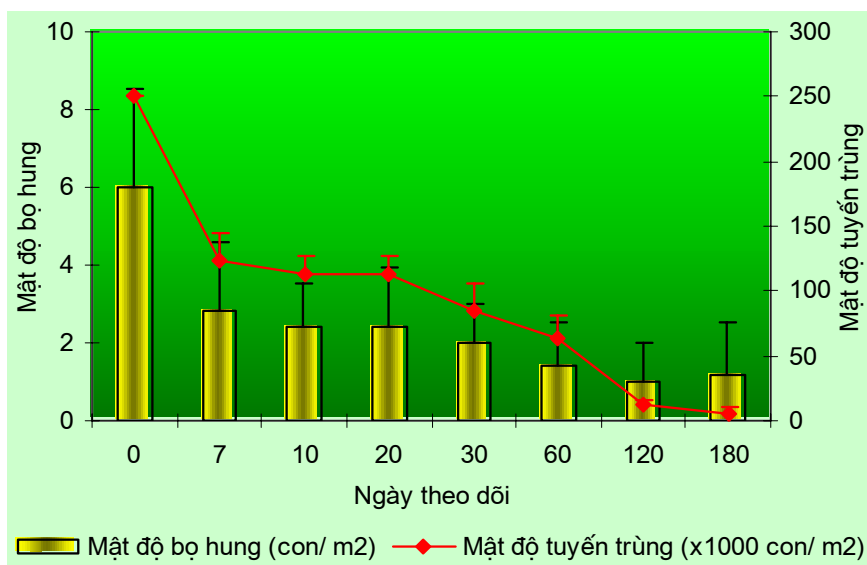
Để đánh giá hiệu quả sử dụng EPN trừ bọ hung, đề tài đã theo dõi biến động số lượng của ấu trùng bọ hung (ATBH) và bọ hung trưởng thành trong thời gian 6 tháng (180 ngày) liên tục do sự duy trì lâu dài mật độ tuyến trùng EPN trên đồng ruộng có ý nghĩa rất quan trọng vì khi đó EPN đóng một vai trò như một thiên địch tự nhiên của bọ hung. Tuyến trùng EPN tiếp tục tiêu diệt bọ hung, tiếp tục sinh sản trong điều kiện đồng ruộng và duy trì mật độ bọ hung hại mía dưới ngưỡng gây hại. Đây là ích lợi quan trọng của thuốc sinh học EPN so với thuốc hóa học. Chính vì hiệu lực lâu dài của thuốc sinh học EPN mà số lần phun rải thuốc chỉ 1 hoặc 2 lần cho 1 năm, trong khi việc xử lý thuốc hóa học chỉ 20 đến 30 ngày đã hết tác dụng.

Hiệu quả phòng trừ thể hiện ở các bảng sau :

Bảng 37 : Mật độ bọ hung non (ATBH) và mật độ tuyến trùng EPN trong mô hình phòng trừ tại Thành Vinh-Thạch Thành-Thanh Hoá năm 2003

Chỉ tiêu theo dõi (con/m ²)	Mật độ tuyến trùng và ấu trùng bọ hung sau khi xử lý EPN (ngày)							
	0	7	10	20	30	60	120	180
ATBH ở lô ĐC	5,4	6,2	6,0	6,0	6,4	5,6	3,4	2,4
ATBH ở Mô hình	6,2	3,6	2,8	2,8	2,6	2,2	2,0	1,4
EPN ở Mô hình	250.000	102.500	103.000	80.400	60.000	10.400	6.000	500

Số liệu bảng 37 cho thấy sau 10 ngày phun thuốc đạt hiệu quả 53,4%, sau 60 ngày đạt 60,7%, sau 180 ngày còn 41,6%. Hiệu quả phòng trừ giảm dần do mật độ tuyến trùng cũng giảm. Có thể minh họa bằng hình 10

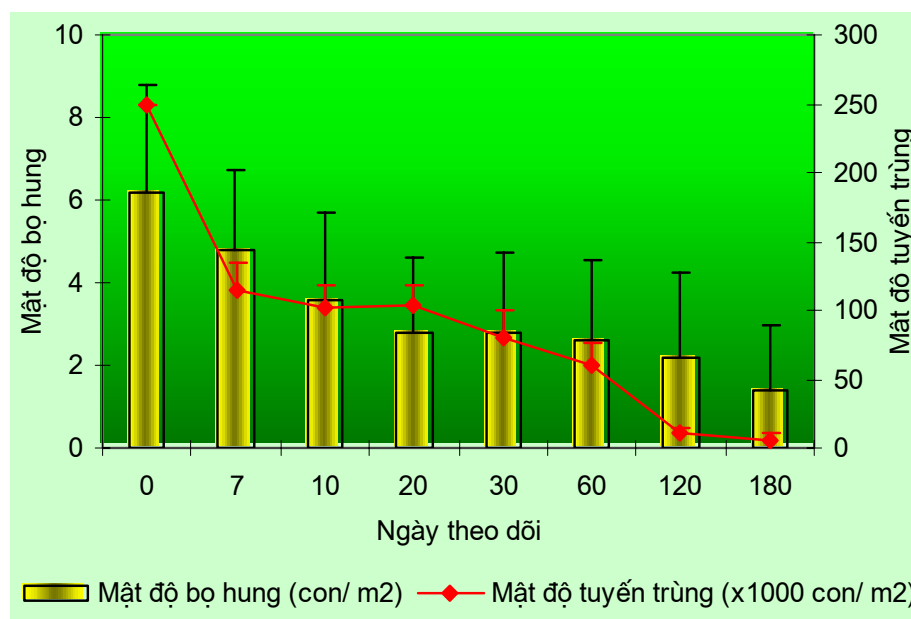


Hình 10 : Biến động mật độ ấu trùng bọ hung và EPN sau xử lý EPN (Thành Vinh-Thạch Thành-Thanh Hoá)

Bảng 38 : Mật độ bọ hung trưởng thành (BHTT) và mật độ tuyến trùng EPN trong mô hình phòng trừ tại Thành Vinh-Thạch Thành-Thanh Hoá năm 2003

Chỉ tiêu theo dõi (con/m ²)	Mật độ tuyến trùng và bọ hung sau khi xử lý tuyến trùng (ngày)							
	0	7	10	20	30	60	120	180
BHTT ở lô DC	6,4	5,2	4,8	4,6	3,2	2,0	2,6	2,2
BHTT ở lôTN	6,0	2.4	2.4	2,0	1,4	1,0	1,2	1,2
EPN ở lôTN	250.000	112.500	113.000	85.400	64.800	12.400	8.000	600

Số liệu bảng 38 cho thấy sau 10 ngày phun thuốc đối với bọ hung trưởng thành hại mía đạt hiệu quả 50%. Sau 60 ngày hiệu quả vẫn ở mức 50%. Sau 180 ngày hiệu quả giảm xuống còn 45,4% cùng với mật độ EPN cũng giảm chỉ còn 600 tuyến trùng/bọ hung trưởng thành. Có thể minh hoạ theo sơ đồ hình 11



Hình 11 : Biến động mật độ bọ hung trưởng thành và tuyến trùng EPN sau xử lý EPN (Thành Vinh-Thạch Thành-Thanh Hoá).

Qua các bảng 37, 38 và các hình 10, 11 cho thấy EPN có hiệu quả với sâu non bọ hung hại mía cao hơn bọ hung trưởng thành. Do là thuốc tuyến trùng sinh học nên nguồn EPN ngoài đồng ruộng tồn tại khá lâu có thể kéo dài đến 6 tháng vì vậy sử dụng EPN có hiệu quả lâu dài hơn thuốc hoá học. Mô hình được địa phương đánh giá cao rất có triển vọng mở rộng trong sản xuất trừ bọ hung hại mía.



Ruộng đối chứng



**Mô hình sử dụng *EPN* trừ bộ hung hại lúa
tại Thạch Thành – Thanh Hoá**

5. Xây dựng mô hình ứng dụng tổng hợp các chế phẩm sinh học *NPV*, *Bt*, *Trichoderma* trừ sâu bệnh hại rau tại Hải Phòng.

Hải Phòng là một thành phố công nghiệp có vùng rau khá lớn phục vụ cho tiêu dùng. Tuy nhiên theo thống kê ở một số vùng trồng rau của thành phố cho thấy, các hộ nông dân đã sử dụng tới 12-15 lần thuốc BVTV/vụ trồng rau. Mặt khác việc thu hái nông sản không đảm bảo thời gian cách ly đã gây hậu quả đáng tiếc cho người sử dụng nông sản. Theo kết quả điều tra của Chi Cục BVTV, các loại rau ăn quả (dưa chuột, dưa lê, đậu đỗ...) ở một vùng trồng rau có tới 40-85% số hộ nông dân chỉ đảm bảo thời gian cách ly từ 1-4 ngày.

Với cách sử dụng thuốc BVTV tùy tiện như trên, nhiều vụ ngộ độc đã xảy ra do ăn phải rau có dư lượng hoá chất BVTV ở mức cao, ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng, phá vỡ cân bằng sinh thái, môi trường bị ô nhiễm.

Việc bảo vệ sức khỏe cộng đồng hiện nay đang là vấn đề toàn cầu, nhiệm vụ đặt ra đối với ngành nông nghiệp nói chung và Hải Phòng nói riêng đặc biệt trong sản xuất rau màu là xây dựng quy vùng sản xuất rau an toàn phục vụ tiêu dùng và xuất khẩu. Ở Hải Phòng, dự án rau an toàn đã được phê duyệt, diện tích 30 hécta; dự án của Trung tâm Phát triển nông nghiệp công nghệ cao cũng đang đi vào hoạt động. Chi Cục BVTV Hải Phòng đã nhận thức rõ vấn đề trên, chủ động xây dựng mô hình sử dụng các sản phẩm sinh học của đề tài trong phòng trừ sâu bệnh hại rau nhằm tạo ra các sản phẩm rau an toàn làm cơ sở cho việc tuyên truyền, phổ biến mở rộng phạm vi ứng dụng.

Mô hình được thực hiện tại các xã Đại Đồng, Tú Sơn, Hợp Đức-huyện Kiến Thụy, xã Tân Liên-huyện Vĩnh Bảo, xã Hồng Phong, xã Tân Tiến-huyện An Dương, xã Thiên Hương-huyện Thuỷ Nguyên và xã An Thọ-huyện An Lão là những vùng trồng rau ven thành phố. Diện tích mô hình là 36 hécta. Hai loại cây trồng được áp dụng là cà chua và bắp cải. Đã sử dụng các chế phẩm sinh học

phòng trừ phù hợp cho từng loại sâu bệnh hại. Hiệu quả phòng trừ các loại sâu bệnh hại được tổng hợp ở bảng 39.

Bảng 39 : Hiệu quả phòng trừ các loại sâu bệnh hại trong mô hình rau tại Hải Phòng

Năm	Tên chế phẩm sử dụng	Diện tích mô hình	Loại sâu bệnh hại	Hiệu quả phòng trừ (%)
2001	<i>V-Bt</i>	2	Sâu tơ, sâu khoang	75,03
		2	Sâu xanh	65,3
2002	<i>Biobac 28WP</i>	10	Sâu tơ	88,6
			Sâu khoang	87,0
2003	<i>Firibiotox-P</i>	6	Sâu tơ	75,03
	<i>NPV</i>	6	Sâu xanh	75,49
	<i>Trichoderma</i>	6	Lở cổ rễ	60,55
			Thối hạch	52,25
2004	<i>NPV</i>	2	Sâu xanh	76,90
	<i>Firibiotox-P</i>		Sâu tơ	76,02
	<i>Trichoderma</i>	2	Lở cổ rễ	51,47
			Thối hạch	54,72
Cộng		36		

- Hiệu quả sử dụng chế phẩm sinh học đối với sâu hại trong mô hình:

+ Chế phẩm *V-Bt* cho hiệu quả trừ sâu tơ, sâu khoang tương đối cao, hiệu lực của chế phẩm đạt 79,53%.

+ Các chế phẩm *Bt*: (*BioBac 28WP*, *Firibiotox-P*) cho hiệu quả trừ sâu tơ, sâu khoang cao từ 75,03-88,6%/

+ Chế phẩm *NPV* cho hiệu quả phòng trừ sâu xanh trên cà chua đạt 65,3-76,9%.

+ Chế phẩm nấm đối kháng *Trichoderma* cho hiệu lực giảm bệnh lở cổ rễ từ 51,47-60,55%; hiệu lực giảm bệnh thối hạch từ 52,25-54,72%.

Hiệu quả kinh tế: Đề tài đã tiến hành đánh giá hiệu quả kinh tế của việc áp dụng chế phẩm sinh học phòng trừ sâu bệnh hại rau tại một số thời vụ so sánh với

ruộng sản xuất bình thường của nông dân ngoài sản xuất. Kết quả thể hiện ở bảng 40,41.

Nhận xét: Việc sử dụng kết hợp hai chế phẩm *Trichoderma* và *Bt* để trừ bệnh lở cổ rễ, thối hạch bắp cải và sâu tơ trên bắp cải cho năng suất cao hơn của nông dân thường làm theo tập quán; mặc dù chi phí BVTV cao hơn nhưng hiệu quả mang lại cuối cùng vẫn hơn 628.100đ/ha so với ngoài mô hình.

Bảng 40 : Hiệu quả kinh tế của việc sử dụng kết hợp 2 chế phẩm *Trichoderma* và *Bt* trên rau bắp cải tại xã An Thọ-An Lão-Hải Phòng vụ sớm năm 2004

Công thức	Hiệu quả giảm bệnh (%) do bón <i>Trichoderma</i>		Hiệu quả phun trừ sâu tơ của <i>Bt</i> (%)	Năng suất (kg/ha)	Chi phí BVTV (đ/ha)	Thu sau khi trừ chi BVTV (đ/ha)	Chênh so ngoài mô hình (đ/ha)
	Lở cổ rễ	Thối hạch					
Mô hình	51,47	54,72	76,02	40.552,8	4.004.800	56.824.400	628.100
Ngoài mô hình	-	-	-	39.347,8	2.825.400	56.196.300	-

Bảng 41 : Hiệu quả kinh tế của việc ứng dụng *NPV* trừ sâu đục quả cà chua vụ hè thu năm 2004 tại xã An Thọ-An Lão-Hải Phòng

Công thức	Số lần phun thuốc	Năng suất (kg/ha)	Thành tiền (đ/ha)	Chi BVTV (đ/ha)	Thu sau khi trừ BVTV (đ/ha)
Mô hình	4	29.822,0	65.608.400	2.230.400	63.378.000
Ngoài mô hình	5	29.907,7	65.796.940	2.324.500	63.472.440

Ghi chú : Tiền chế phẩm *NPV* 336.000đ/ha/lần
 Tiền thuốc hoá học trung bình 249.300đ/ha/lần
 Công phun thuốc 221.600đ/ha/lần
 Giá cà chua 2.200đ/kg

Nhận xét: Nông dân phun thuốc hoá học cho cà chua để trừ sâu xanh 5 lần, do vậy chi phí BVTV (công phun và tiền thuốc) tương đối cao nên mặc dù năng suất cà chua của nông dân (ngoài mô hình) cao hơn mô hình sử dụng *NPV* 85,7kg nhưng số tiền thu được sau khi trừ chi phí BVTV cũng không đáng kể, chỉ hơn mô hình 94.440đ/ha. Vấn đề là khi sử dụng *NPV*, người nông dân không bị ảnh hưởng sức khoẻ khi đi phun thuốc, chất lượng nông sản đảm bảo, có thể sử dụng được ngay, môi trường đồng ruộng không bị ô nhiễm, một số loài côn trùng có ích được bảo vệ.

Ngoài diện tích mô hình, Chi Cục BVTV Hải Phòng còn chỉ đạo cho các địa phương áp dụng các loại thuốc trừ sâu sinh học cho trên 100 hecta rau thuộc các vùng trên.



Mô hình ứng dụng chế phẩm *Trichoderma*



Kiểm tra mô hình sử dụng chế phẩm sinh học phòng trừ sâu hại rau

6. Xây dựng mô hình ứng dụng tổng hợp các chế phẩm sinh học Bt, *V-Bt*, *Momosertatin* trừ sâu hại rau tại Hà Nam.

Chi Cục Bảo vệ thực vật Hà Nam là đơn vị trực tiếp thực hiện, đã triển khai tại HTX Hạ Vỹ, xã Nhân Chính, huyện Lý Nhân, tỉnh Hà Nam trên diện tích 60 hécta (năm 2003 là 20 hécta, năm 2004 là 40 hécta). Hiệu quả thực hiện mô hình thể hiện ở bảng 42.

Bảng 42: Hiệu quả sử dụng các loại thuốc sinh học trong mô hình phòng trừ sâu hại rau tại Hà Nam

Loại cây trồng	Giai đoạn phun	Loại thuốc	Mật độ sâu hại	Hiệu quả của thuốc		
				Sau 3 ngày	Sau 5 ngày	Sau 7 ngày

trồng	phun thuốc		trước phun (con/m ²)	Mật độ (con/m ²)	Hiệu quả của thuốc (%)	Mật độ (con/m ²)	Hiệu quả của thuốc (%)	Mật độ (con/m ²)	Hiệu quả của thuốc (%)
Bấp cải	Trải lá bằng	<i>Firibiotox</i>	42,7	16,3	61,8	9,6	77,5	15,1	64,6
	Đang cuốn	<i>Firibiotox</i>	37,5	15,8	57,9	9,2	75,5	14,3	61,9
Bấp cải	Trải lá bằng	<i>Momosertatin</i>	35,4	12,5	64,9	5,7	83,9	10,8	69,5
	Đang cuốn	<i>Momosertatin</i>	40,6	17,0	58,1	10,3	74,6	13,1	67,7
Su hào	Phát triển củ	<i>Firibiotox</i>	39,3	8,0	79,6	5,2	86,8	11,0	72,0
	Phát triển củ	<i>Momosertatin</i>	45,7	17,5	61,7	4,8	89,5	11,2	75,5
Bấp cải	Đang cuốn	<i>V-Bt</i>	44,5	9,8	78	7,4	83,4	9,2	79,3
Đậu trạch	Thu quả	<i>V-Bt</i>	20% quả có sâu	10% quả có sâu		12% quả có sâu		20% quả có sâu	

MOMOSETATIN

CHẾ PHẨM TRỪ SÂU
MOMOSETATIN
(MM)

MM
MỠI – AN TOÀN

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI – TRUNG TÂM CNŞH
PHÒNG CÔNG NGHỆ ENZYM - PROTEIN
144 – Xuân Thủy – Cầu giấy – Hà nội
ĐT : 084.7680638 - Email: pttranchau@hotmail.com

CHẾ PHẨM TRỪ SÂU MOMOSETATIN (MM)

*An toàn cho người
gia súc và môi trường*

TÁC DỤNG

DIỆT SÂU TƠ, SÂU KHOANG, SÂU XANH PHÁ HOẠI RAU MẦU.

CÁCH SỬ DỤNG

Hoà 1 lít MM với nước thành 20 lít phun cho một sào Bắc bộ.

BẢO QUẢN

Nơi khô, mát.

Nhận xét: Các loại thuốc sinh học được sử dụng trong mô hình đều có hiệu quả cao đối với sâu khoang hại bắp cải và su hào. Đối với đậu trạch hiệu quả của thuốc *V-Bt* trừ sâu đục quả chưa được rõ ràng.

Cả 3 loại thuốc: *Firibiotox*, *Momosertatin*, *V-Bt* đều có hiệu quả trừ sâu khoang từ 74,6-89,5%.

Liều lượng sử dụng gấp 1,5 lần so với khuyến cáo đối với giai đoạn cây lớn (75g/3 bình phun 8-10 lit/sào bắc bộ).

Chi phí tiền thuốc cho 1 sào cao, do đó chỉ nên khuyến cáo cho nông dân sử dụng ở giai đoạn sau vừa đảm bảo hiệu quả kinh tế và hiệu quả phòng trừ.

Đối với thuốc *Firibiotox*, *V-Bt* tiện lợi dễ sử dụng. Còn thuốc *Momosertatin* hiệu quả cao hơn nhưng lượng thuốc cho 1 sào quá lớn.

Hiệu quả kinh tế :

- *Đối với cây bắp cải:* Năng suất ở ngoài mô hình cao hơn trong mô hình 4.155kg/ha do trọng lượng bắp cải ngoài mô hình cao hơn trong mô hình trung bình 0,15kg/bắp. Nhưng do nông dân Hà Nam bán theo bắp do đó thành tiền ở 2 bên tương đương nhau. Tổng chi trong mô hình thấp hơn ngoài mô hình 1.311.500đồng. Chính vì thế hiệu quả kinh tế ở trong mô hình cao hơn ngoài mô hình là 1.311.500đ.

- *Đối với cây Su hào:* Tổng chi ngoài mô hình cao hơn trong mô hình là 665.200 đồng/ha. Năng suất ngoài mô hình cao hơn trong mô hình 6.371kg/ha (trọng lượng trung bình của 1 củ su hào ở ngoài mô hình cao hơn trong mô hình 0,1kg/củ). Nhưng do bán theo củ do đó tổng thu bằng nhau. Vì vậy hiệu quả kinh tế ở trong mô hình cao hơn ngoài mô hình.

- *Đối với cây đậu trạch:* Tổng chi trong mô hình thấp hơn ngoài mô hình 868.800 đồng/ha. Năng suất ngoài mô hình cao hơn trong mô hình 554kg/ha (tương đương 20kg/sào). Chính vì thế tổng thu bên ngoài mô hình cao hơn trong

mô hình 831.000đ/ha. Thu nhập thực tế trong mô hình cao hơn ngoài mô hình 37.600đ/ha (bảng 43)

Bảng 43 : Hiệu quả kinh tế của mô hình sử dụng các loại thuốc sinh học phòng trừ sâu bệnh hại rau tại Hà Nam

Diễn giải	Bấp cải		Xu hào		Đậu trạch	
	<i>Trong mô hình</i>	<i>Ngoài mô hình</i>	<i>Trong mô hình</i>	<i>Ngoài mô hình</i>	<i>Trong mô hình</i>	<i>Ngoài mô hình</i>
I. Tổng chi	12.668.100	13.979.600	12.433.500	13.098.700	16.736.800	17.605.400
Giống	1.939.000	1.939.000	1.939.000	1.939.000	520.000	520.000
Phân bón	3.388.500	4.108.900	3.237.000	3.407.200	3.170.100	2.878.100
Công sản xuất	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	2.770.000	2.770.000
Bẫy Pheromon	260.300	0	260.300	0	8.808.600	8.808.600
Thuốc BVTV	581.700	1.100.700	498.600	1.087.700	803.300	1.631.500
Công phun	498.600	831.000	498.600	664.800	664.800	997.200
II. Tổng thu						
Năng suất (kg/ha)	51.245	55.400	31.855	38.226	22.160	22.714
Thành tiền (đồng)	26.592.000	26.592.000	31.855.000	31.855.000	33.240.000	34.071.000
III. Thu nhập thực tế	13.923.900	12.612.400	19.421.500	18.756.300	16.503.200	16.465.600
IV. Chênh lệch trong MH và ngoài MH (đ/ha)	1.311.500		665.200		37.600	
Giá thành/kg sản phẩm (đ)	242	252	390	343	755	775

7. Xây dựng mô hình ứng dụng tổng hợp các chế phẩm sinh học *NPV-Sl*; *ViSl-Bt*; *ViHa-Bt*; *Biobact*; *NPV tổng hợp*; *V-Bt*; *Trichoderma* phòng trừ sâu bệnh hại rau tại Ninh Bình.

Mô hình do Chi Cục Bảo vệ thực vật Ninh Bình thực hiện trên diện tích 78 hécta rau tại 2 HTX Yên Phúc, xã Ninh Phúc và HTX Hương Đào, huyện Hoa Lư-Ninh Bình. Nội dung thực hiện tóm tắt ở bảng 44.

Bảng 44 : Mô hình ứng dụng tổng hợp các chế phẩm sinh học phòng trừ sâu bệnh hại rau tại Ninh Bình

Thời gian thực hiện	Loại chế phẩm	Diện tích	Loại sâu hại
Tháng 1-12/2002	NPV-SI	20	Sâu khoang
	ViSI-Bt	20	Sâu khoang
	ViHa-Bt	10	Sâu xanh bướm trắng
Tháng 1-12/2003	Biobact 28FC	4	Sâu khoang, sâu tơ
	Biobact 28WP	4	Sâu khoang, sâu tơ
	NPV tổng hợp	5	Sâu khoang, sâu tơ
	V-Bt	5	Sâu khoang, sâu tơ
	<i>Trichoderma</i>	4	Bệnh lở cổ rễ
Tháng 1-12/2004	Biobact 28FC	2	Sâu khoang, sâu tơ
	Biobact 28WP	2	Sâu khoang, sâu tơ
	<i>Trichoderma</i>	2	Bệnh lở cổ rễ
Tổng cộng		78	4 loại sâu bệnh hại

- Cây trồng trong mô hình các loại rau cải bắp, su hào, súp lơ.
- Sâu hại chính: Sâu khoang, sâu tơ, sâu xanh bướm trắng, sâu xanh.
- Bệnh hại : Bệnh lở cổ rễ cải bắp.
- Thuốc trừ sâu sinh học: *NPV-SI*; *ViSI-Bt*; *ViHa-Bt*; *Biobact 28 FC*; *Biobact 28 WP*; *NPV* tổng hợp; *V-Bt* và *Trichoderma*. Hiệu quả phòng trừ thể hiện ở bảng 45.

Nhận xét: Số liệu bảng 44 cho thấy mô hình sử dụng một số chế phẩm sinh học phòng trừ một số loại sâu bệnh chính hại rau tại Ninh Bình từ năm 2002-2004 đã cho một số kết quả sau:

- Chế phẩm *NPV-SI* đạt hiệu lực từ 73,24-74,90% và chế phẩm *ViSI-Bt* đạt từ 70,00-71,29% trong phòng trừ sâu khoang với liều lượng từ 0,5-0,6kg/ha.
- Chế phẩm *Biobact 28WP* đạt hiệu lực 63,55% trong phòng trừ sâu tơ và 67,82% đối với sâu khoang.
- Chế phẩm *Biobact 28FC* đạt hiệu lực 65,89% đối với sâu tơ và 68,29% đối với sâu khoang ở liều lượng 5l/ha/
- Trong phòng trừ sâu tơ với liều lượng 1,5-2kg/ha, chế phẩm *ViHa-Bt* đạt 62,35
- 65,57%.

Bảng 45 : Hiệu quả phòng trừ các loại sâu bệnh hại rau tại Ninh Bình

<i>Năm thực hiện</i>	<i>Loại chế phẩm</i>	<i>Liều lượng, nồng độ</i>	<i>Đối tượng theo dõi</i>	<i>Hiệu lực thuốc (%) sau các ngày</i>		
				Sau 3 ngày	Sau 7 ngày	Sau 14 ngày
2002	NPV-SI	0,5kg/ha	Sâu khoang	30,00	73,24	61,37
		0,6kg/ha	Sâu khoang	31,09	74,90	64,08
	ViSI-Bt	0,5kg/ha	Sâu khoang	28,75	70,00	59,75
		0,6kg/ha	Sâu khoang	30,07	71,29	60,31
	ViHa-Bt	1,0kg/ha	Sâu tơ	60,00	45,18	20,41
		1,5kg/ha	Sâu tơ	62,35	47,63	23,07
		2,0kg/ha	Sâu tơ	65,57	50,07	22,79
		1,5kg/ha	Sâu xanh BT	26,05	53,70	47,51
		2,0kg/ha	Sâu xanh BT	28,04	55,84	49,31
2003	Biobact 28 WP	1,5kg/ha	Sâu tơ	19,70	35,82	27,13
			Sâu khoang	14,88	24,21	19,61
	Biobact 28 FC	5l/ha	Sâu tơ	23,26	33,22	27,53
			Sâu khoang	14,36	30,53	21,94
	NPV tổng hợp	0,6kg/ha	Sâu tơ	56,45	63,06	43,97
			Sâu khoang	54,90	67,76	51,68
	V-Bt	0,6kg/ha	Sâu tơ	47,77	53,49	40,09
			Sâu khoang	41,17	59,02	46,18
	<i>Trichoderma</i>	83,1kg/ha	Lở cổ rễ	-	30,51	78,30
2004	Biobact 28 WP	1,5kg/ha	Sâu tơ	22,83	63,55	49,97
			Sâu khoang	26,75	67,82	53,62
	Biobact 28 FC	5l/ha	Sâu tơ	28,27	65,89	52,09
			Sâu khoang	32,94	68,29	59,29
	<i>Trichoderma</i>	83,1kg/ha	Lở cổ rễ	-	269,48	50,62

- Với liều lượng 0,6 kg/ha, chế phẩm *NPV* tổng hợp đạt hiệu lực 63,06% đối với sâu tơ và 67,76% đối với sâu khoang.

- Đối với sâu tơ chế phẩm *V-Bt* đạt hiệu lực 53,59%; với sâu khoang đạt 59,02% ở cùng liều lượng 0,6kg/ha.

- Hiệu lực các loại chế phẩm đạt cao nhất sau phun 7 ngày. Riêng chế phẩm *ViHa-Bt* đạt hiệu lực cao nhất sau 3 ngày phun.

- Chế phẩm *Trichoderma* đạt hiệu lực cao trong phòng trừ bệnh lở cổ rễ rau bắp cải. Hiệu lực thuốc đạt 63,09-78,30%.

Bảng 46 : Hiệu quả kinh tế mô hình sử dụng các loại thuốc sinh học phòng trừ sâu bệnh hại rau tại Ninh Bình (cho 1 hécta rau)

Diễn giải	Bắp cải		Su hào		Súp lơ	
	<i>Trong mô hình</i>	<i>Ngoài mô hình</i>	<i>Trong mô hình</i>	<i>Ngoài mô hình</i>	<i>Trong mô hình</i>	<i>Ngoài mô hình</i>
I. Tổng chi	13.955.280	13.976.280	13.556.400	13.688.400	14.553.600	14.574.600
1- Giống	2.393.280	2.393.280	1.994.400	1.994.400	2.991.600	2.991.600
2- Phân bón	3.900.000	3.900.000	3.900.000	3.900.000	3.900.000	3.900.000
3- Công Chăm sóc	6.000.000	5.800.000	6.000.000	5.800.000	6.000.000	5.800.000
4- Thuốc BVTV	1.662.000	1.883.000	1.662.000	1.994.000	1.662.000	1.883.000
II. Tổng thu	44.057.200	43.282.360	42.783.520	42.520.660	50.258.880	49.421.120
1- Năng suất (kg/ha)	40.052,0	39.347,6	32.910,4	32.708,2	35.889,2	35.300,8
2- Giá thành (đ/kg)	1.100	1.100	1.300	1.300	1.400	1.400
3- Thành tiền (đồng)	44.057.200	43.282.360	42.783.520	42.520.660	50.258.880	49.421.120
III. Thu nhập sau khi trừ chi	30.101.920	29.306.080	29.227.120	28.832.260	35.705.280	34.846.520
IV. Chênh lệch trong và ngoài MH (đ/ha)	+ 795.804		+ 394.860		+ 858.760	

Nhận xét: Số liệu bảng 46 cho thấy các mô hình rau bắp cải và su hào sử dụng các chế phẩm sinh học phòng trừ sâu bệnh hại so với ruộng sản xuất của nông

dân mang lại hiệu quả kinh tế không cao (206.000đ/ha cải bắp và 490.000đ/ha su hào). Sở dĩ có sự chênh lệch này chủ yếu là do ruộng sản xuất của nông dân chi phí thuốc trừ sâu hoá học nhiều hơn. Tuy nhiên mô hình sử dụng thuốc sinh học có ý nghĩa rất lớn trong việc tạo ra các sản phẩm sạch và vệ sinh môi trường.

V. TẬP HUẤN HƯỚNG DẪN CÁN BỘ KỸ THUẬT VÀ NÔNG DÂN ỨNG DỤNG THUỐC TRỪ SÂU SINH HỌC PHÒNG TRỪ SÂU BỆNH HẠI CÂY TRỒNG

Công tác tập huấn hướng dẫn cán bộ kỹ thuật và nông dân sử dụng thuốc trừ sâu sinh học phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng được đề tài coi là một trong những khâu rất quan trọng do việc sử dụng thuốc sinh học là hoàn toàn mới, hiệu quả chậm nhưng hiệu quả phòng trừ của một số loại thuốc không kém thuốc hoá học, một số chế phẩm hiệu quả phòng trừ không cao nhưng nó góp phần tích cực trong việc áp dụng hệ thống quản lý dịch hại tổng hợp và điều quan trọng hơn nữa là khả năng tiềm tàng của nó đối với việc thay thế và giảm thiểu sử dụng thuốc hoá học, tạo ra các sản phẩm nông nghiệp an toàn, bảo vệ sức khoẻ cộng đồng và vệ sinh môi trường. Tập huấn nhằm nâng cao nhận thức cho người nông dân về cách sử dụng cũng như những tác động tích cực của thuốc sinh học góp phần tăng cường khả năng ứng dụng trong sản xuất.

Trong quá trình triển khai thực hiện đề tài đã tiến hành tập huấn được tổng số 4.087 lượt người theo các nội dung sau:

* Ở các tỉnh phía Bắc Đã mở các lớp tập huấn cho 2.902 lượt người bao gồm:

+ Mở 2 lớp tập huấn 100 người cho nông dân ở Yên Nhân, Tiền Phong, Mê Linh, Vĩnh Phúc và Phương Viên, Song Phương, Hoài Đức, Hà Tây về một số đối tượng sâu bệnh hại chính và phương pháp sử dụng các chế phẩm sinh học *NPV*, *V-Bt* trừ sâu hại cây trồng.

+ Tập huấn cho 417 nông dân tại Tiền Phong, Mê Linh, Vĩnh Phúc, Vân Tảo, Thường Tín, Hà Tây về cách sử dụng *Bt* phòng trừ sâu bệnh trên rau.

+ Đã tập huấn 60 lượt cán bộ kỹ thuật và nông dân trồng mía ở Thạch Thành-Thanh Hoá về kỹ thuật sử dụng tuyến trùng có ích EPN phòng trừ bọ hung hại mía.

Tại 3 Chi cục Bảo vệ thực vật Hải Phòng, Ninh Bình, Hà Nam đã tập huấn 2.325 lượt người về cách sử dụng chế phẩm sinh học *NPV*, *V-Bt*, *Biobact*, *Firibiotox* và *Trichoderma* trong việc phòng trừ sâu bệnh hại rau.

* Ở các tỉnh miền Trung đã tập huấn cho 400 lượt người bao gồm:

+ Tập huấn cho 200 hộ nông dân sử dụng chế phẩm nấm *Beauveria*, *Metarhizium* và *Bt* trừ sâu hại đậu tương, đậu xanh.

+ Tập huấn cho 200 lượt nông dân sử dụng chế phẩm nấm *Metarhizium* trừ bọ cánh cứng hại dừa tại Phù Cát, Phù Mỹ, Hoài Nhơn-Bình Định.

* Tại các tỉnh phía Nam đã mở 15 lớp tập huấn cho 785 lượt người.

Đã phối hợp với Trung tâm khuyến nông tỉnh Tiền Giang thực hiện một lớp tập huấn cho cán bộ của tỉnh về tiềm năng phòng trừ sinh học của 2 chế phẩm *Beauveria* & *Metarhizium* đối với sâu hại cây trồng và quy trình kỹ thuật phòng trừ tổng hợp sâu hại cây ăn trái, bọ cánh cứng hại dừa, sâu hại cam quýt, và quy trình IPM trên cây cam, quýt. Sâu hại cây dừa và biện pháp phòng trừ chế phẩm sinh học *Metarhizium*. Đã thực hiện được 11 lớp tập huấn cho nông dân ở tỉnh Tiền Giang (6 lớp tại thành phố Mỹ Tho và 4 lớp tại huyện Cái Lậy và 1 lớp tại Tân Lập về IPM trên cam quýt, chanh bưởi ứng dụng 2 chế phẩm sinh học *Beauveria* & *Metarhizium anisopliae* trong hệ thống phòng trừ tổng hợp sâu hại trên cam, quýt, bưởi, nhãn, quy trình kỹ thuật ứng dụng 2 chế phẩm sinh học *Beauveria* & *Metarhizium* trong hệ thống phòng trừ sâu hại trên cây nhãn. Quy trình kỹ thuật ứng dụng *Metarhizium* để quản lý bọ cánh cứng hại dừa.

Công tác tập huấn đã góp phần tích cực trong việc nâng cao nhận thức của nông dân về thuốc BVTV sinh học nhằm góp phần tăng cường phổ biến mở rộng phạm vi ứng dụng trong sản xuất.

VI. CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ

Là một trong những nội dung quan trọng của đề tài trong việc thực hiện mục tiêu nghiên cứu phục vụ sản xuất có hiệu quả. Trong toàn bộ quá trình thực hiện, đã hoàn thiện 8 pilot sản xuất chế phẩm sinh học BVTV. Đã sản xuất được 7 loại chế phẩm được đăng ký vào danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng ở Việt Nam. Đã chuyển giao công nghệ sử dụng thuốc sinh học phòng trừ sâu bệnh hại lúa, rau màu, cây công nghiệp... đạt được hiệu quả tốt được nhiều địa phương đánh giá cao.

Đề tài đã tiến hành chuyển giao được 2 công nghệ cho Chi Cục Bảo vệ thực vật Hải Phòng theo hợp đồng số 131/HĐ, ngày 05 tháng 11 năm 2003 gồm:

- Công nghệ sản xuất chế phẩm nấm đối kháng *Trichoderma* trừ bệnh hại cây trồng.
- Công nghệ sản xuất chế phẩm virus nhân đa diện *NPV* trừ sâu hại cây trồng.



1. Tập huấn cho cán bộ Chi cục BVTV Hải phòng kỹ thuật sản xuất *NPV*



2. Chế phẩm *Trichoderma* do Chi cục BVTV Hải Phòng sản xuất

Chuyển giao công nghệ cho Chi cục BVTV Hải Phòng

Nội dung chuyển giao công nghệ bao gồm các khâu:

Đào tạo cho 2 cán bộ của Chi Cục Bảo vệ thực vật Hải Phòng tại phòng thí nghiệm theo nguyên tắc vừa học vừa làm thành thạo về quy trình kỹ thuật công nghệ sản xuất các chế phẩm *Trichoderma* và *NPV*.

Tư vấn về việc thiết lập danh mục và mua sắm trang thiết bị và hoàn thiện pilot sản xuất các chế phẩm trên tại Hải Phòng.

Cử cán bộ giúp đỡ Chi cục BVTV Hải Phòng sản xuất thử để cán bộ của Chi cục có thể tự sản xuất được chế phẩm.

Kiểm tra đánh giá và công nhận chất lượng chế phẩm do Chi cục tự sản xuất.

Hiện nay Chi cục BVTV Hải Phòng đã tự sản xuất được 2 chế phẩm *Trichoderma* đạt chất lượng 3×10^9 Bt/gam và *NPV* $1,5 \times 10^9$ PIB/ml, tương đương chất lượng do Viện BVTV sản xuất.

Các chế phẩm *Trichoderma* 3×10^9 bt/gam và *NPV* $1,5 \times 10^9$ PIB/ml do Chi cục BVTV Hải Phòng sản xuất cung cấp cho các vùng rau ven thành phố.

Thanh lý hợp đồng chuyển giao công nghệ được thực hiện sau khi hợp đồng đã kết thúc thuộc văn bản số 134/TLHĐ, ngày 18/5/2004.

Chế phẩm *Trichoderma* là chế phẩm trừ bệnh hại cây trồng có thể sử dụng trực tiếp hoặc kết hợp với một số phụ gia khác để sản xuất phân bón vi sinh vừa có tác dụng tăng cường dinh dưỡng cho cây vừa có tác dụng phòng trừ các loại bệnh hại có nguồn gốc trong đất đang được một số công ty ở phía Bắc và phía Nam dự kiến đề nghị Viện Bảo vệ thực vật chuyển giao công nghệ trong thời gian tới.

VII. HỢP TÁC QUỐC TẾ VÀ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CỦA ĐỀ TÀI

Công tác hợp tác quốc tế nhằm trao đổi kinh nghiệm, tập huấn kỹ thuật để tăng cường năng lực và nâng cao trình độ cán bộ phục vụ cho việc cải tiến hoàn thiện quy trình sản xuất nâng cao chất lượng chế phẩm.

+ Năm 2003 đề tài cử 4 cán bộ sang Trung Quốc tập huấn về quy trình sản xuất chế phẩm trong đó.

- 3 cán bộ tập huấn thời gian 10 ngày tại Trung tâm nghiên cứu phát triển *Bt* Vũ Hán-Trung Quốc

- 1 cán bộ tập huấn 1 tuần tại Viện nghiên cứu lâm nghiệp tỉnh An Huy-Trung Quốc về kỹ thuật sản xuất chế phẩm *Beauveria & Metarhizium*.

+ Năm 2004 đã mời 2 đoàn chuyên gia sang Việt Nam trao đổi và giúp đỡ về kỹ thuật sản xuất và nâng cao chất lượng chế phẩm. Nội dung thực hiện tại phòng thí nghiệm ở Việt Nam.

- Đoàn chuyên gia thuộc Viện nghiên cứu phát triển *Bt* Vũ Hán – Trung Quốc gồm 2 cán bộ đến làm việc tại phòng thí nghiệm nghiên cứu công nghệ sản xuất *Bt* tại Viện Bảo vệ thực vật trong thời gian 1 tuần. Trao đổi và giúp đỡ cán bộ kỹ thuật của đề tài những nội dung sau:

- Phương pháp chọn lọc dòng vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* bản địa có độc tính cao trừ sâu hại.

- Phương pháp bảo quản ổn định độc tính nguồn vi khuẩn *Bt*.

- Phương pháp sản xuất giống cấp I sử dụng cho lên men chìm sản xuất chế phẩm *Bt* quy mô công nghiệp.

- Phương pháp thử sinh học đánh giá hiệu lực dòng vi khuẩn *Bt* và đánh giá hiệu lực trừ sâu của chế phẩm *Bt*.

- Chiến lược trong nghiên cứu chọn lọc dòng vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* có độc tính cao sử dụng trong sản xuất thuốc trừ sâu sinh học *Bt*.

- Công nghệ sản xuất chế phẩm *Bacillus thuringiensis* trên quy mô công nghiệp.

- Trao đổi về các giải pháp khả thi cho nghiên cứu sản xuất chế phẩm *Bt* tại Viện BVTV nói riêng và Việt Nam nói chung.

Kết thúc chuyên làm việc, đoàn chuyên gia đã tổ chức một Hội thảo khoa học nhằm giới thiệu với cán bộ Việt Nam về tình hình nghiên cứu sản xuất và ứng dụng sản xuất chế phẩm *Bt* tại Vũ Hán -Trung qu ốc.

+ Đoàn chuyên gia nấm côn trùng có 1 người là giáo sư nghiên cứu công nghệ sản xuất chế phẩm nấm *Beauveria & Metarhizium* đến làm việc với phòng thí nghiệm nấm côn trùng tại Viện Bảo vệ thực vật trong thời gian 1 tuần. Đã giúp đỡ cán bộ kỹ thuật của Viện Bảo vệ thực vật:

- Phương pháp kiểm tra nhanh nguồn nấm côn trùng từ các mẫu thu thập trong nước.

- Phương pháp làm tiêu bản cố định mẫu, giám định mẫu.

- Lựa chọn môi trường phân lập tạo dòng thuần.

- Phương pháp tạo bào tử tinh các nòi *Beauveria* & *Metarhizium* và sử dụng chúng trong phòng trừ sâu hại các loại cây công nghiệp, cây lâm nghiệp trong điều kiện cây cao tán rộng, không có nước.

Đã tiếp thu được công nghệ sản xuất bào tử tinh. Tuy nhiên để sản xuất được chế phẩm ở dạng bào tử tinh thì phòng thí nghiệm Viện Bảo vệ thực vật cần phải được bổ sung một máy nghiền bi. Đây là một thiết bị rất đắt (khoảng 1 tỷ đồng) nên chưa có điều kiện sản xuất loại chế phẩm này.

Đánh giá về công tác hợp tác quốc tế tuy nguồn kinh phí còn hạn chế nhưng đề tài cũng đã tìm được các đối tác phù hợp và tranh thủ được sự hỗ trợ về mặt kỹ thuật đáng kể trong việc nghiên cứu hoàn thiện quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm *Bt* và nấm côn trùng *Beauveria* & *Metarhizium* có hiệu quả.

VIII. ĐÀO TẠO

Vấn đề đào tạo cũng được đề tài quan tâm thực hiện nhằm góp phần tăng cường lực lượng cán bộ khoa học công nghệ có trình độ cao, có kiến thức vững vàng, có tay nghề thành thạo thuộc lĩnh vực hoạt động của đề tài bổ sung vào đội ngũ cán bộ khoa học công nghệ sinh học BVTV.

Phương thức đào tạo: kết hợp giữa nghiên cứu và đào tạo.

Trong suốt quá trình thực hiện đề tài đã tham gia đào tạo được 38 cán bộ và sinh viên thuộc các trình độ:

Tiến sĩ : 3 (1 đã tốt nghiệp về công nghệ sản xuất chế phẩm tuyến trùng sinh học, 2 nghiên cứu sinh về nấm côn trùng *Beauveria* & *Metarhizium*).

Thạc sĩ: 5 (2 cao học về tuyến trùng sinh học, 2 cao học về nấm côn trùng *Beauveria* & *Metarhizium*, 1 về nấm đối kháng *Trichoderma*).

Sinh viên: 30 sinh viên về các lĩnh vực *Bt*, nấm côn trùng, tuyến trùng sinh học... có 1 sinh viên nước ngoài đã tốt nghiệp về công nghệ sản xuất *Bt* tại Viện Công nghệ sinh học.

Những cán bộ khoa học được đào tạo tại phòng thí nghiệm và một số đã tốt nghiệp về công tác tại các đơn vị nghiên cứu đã phát huy được vai trò và đóng góp tích cực vào những kết quả nghiên cứu triển khai và chuyển giao công nghệ thuộc lĩnh vực công nghệ sinh học BVTV.

IX. MỘT SỐ HOẠT ĐỘNG VÀ SẢN PHẨM KHOA HỌC CÔNG NGHỆ KHÁC CỦA ĐỀ TÀI.

1. Đã tổ chức và tham gia 6 hội nghị khoa học trong nước và quốc tế.

- Các đề tài thuộc lĩnh vực nghiên cứu sản xuất chế phẩm *Bt* gồm Viện Công nghệ sinh học, Viện Công nghiệp thực phẩm phối hợp với Viện công nghệ sau thu hoạch đã tổ chức thành công “**Hội nghị Công nghệ Sinh học Khu vực Thái Bình Dương lần thứ 5 về vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* diệt sâu và tác động của nó tới môi trường**” tại Hà Nội, từ ngày 17-21 tháng 11 năm 2003. Hội nghị đã thu hút 170 đại biểu tham dự, trong đó có hơn 70 đại biểu từ 20 nước trên thế giới với 60 báo cáo khoa học hết sức có giá trị đối với sự nghiên cứu và phát triển thuốc trừ sâu sinh học *Bt* của Việt Nam.

- Tham gia Hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc lần thứ hai tại Hà Nội 16-17 tháng 12 năm 2003.

- Tham gia Hội nghị Khoa học Cơ bản lần thứ ba tại Huế 25-26 tháng 7 năm 2003.

- Tham gia Hội nghị khoa học do Trung tâm chuyển giao công nghệ châu á Thái Bình Dương (APCCT) tổ chức tại Hà Nội, năm 2002.

- Tham gia Hội nghị Công nghệ sinh học về *Bacillus thuringiensis* và tác động của nó với môi trường Khu vực Thái Bình Dương lần thứ tư tại Canberra, Australia.

- Tham gia Hội thảo phát triển kinh tế VAC do Trung ương Hội làm vườn Việt Nam tổ chức tại thành phố Cần Thơ năm 2003.

2. Tham gia trưng bày sản phẩm khoa học công nghệ của đề tài (thành tựu nghiên cứu khoa học và chế phẩm sinh học BVTV) tại Hội nghị Công nghệ sinh học toàn quốc tại Hà nội 16-17/12/2003.

3. Tham gia 3 hội chợ triển lãm nông nghiệp 2002, 2003, 2004.

4. Tham gia hội chợ nông nghiệp & thủy sản quốc tế tại Cần Thơ tháng 12 năm 2002.

5. Đã được chấp nhận đơn cấp bằng độc quyền sáng chế về chế phẩm nấm *Beauveria bassiana*, số 2275/SHCNI, ngày 23/7/2004.

6. Đã được tặng Cờ thi đua và biểu trưng vàng về thành tích áp dụng các công trình đạt giải thưởng KHCHN Việt Nam vào sản xuất năm 2002-2003 do Bộ Khoa học công nghệ & Liên hiệp hội Khoa học Việt Nam trao tặng (Quyết định số 472/QĐ-LHH, ngày 7/7/2003 và quyết định số 471/QĐ-LHH, ngày 7/7/2003).

7. Giải thưởng bông lúa vàng Việt Nam về nghiên cứu sản xuất & ứng dụng chế phẩm sinh học BVTV *Beauveria bassiana* (OM1-R) tại Hội chợ nông nghiệp & thủy sản quốc tế Cần Thơ, số 017/BTC, ngày 6/12/2002.

8. Giải thưởng bông lúa vàng Việt Nam về nghiên cứu, sản xuất & ứng dụng chế phẩm sinh học BVTV *Metarhizium anisopliae* tại Hội chợ nông nghiệp & thủy sản quốc tế Cần Thơ, số 018/BTC, ngày 6/12/2002.

9. Giải thưởng tại hội thi sáng tạo kỹ thuật tỉnh Cần Thơ năm 2003.

10. Đã có 40 bài báo và báo cáo chuyên ngành về nghiên cứu sản xuất và ứng dụng thuốc trừ sâu sinh học đăng trên các tạp chí trong và ngoài nước, đăng trong kỷ yếu của các Hội thảo, hội nghị khoa học.

X. MUA SẮM TRANG THIẾT BỊ

Đề tài đã tiến hành mua sắm một số trang thiết bị theo kế hoạch được giao gồm:

1. Nồi lên men vi sinh vật Bioflo 110 của Mỹ, dung tích 14 lit: 01 chiếc bổ sung cho phòng thí nghiệm nghiên cứu chế phẩm *Bt* theo công nghệ đơn giản của Cuba.

2. Máy lắc dàn KS 501 của Đức: 01 chiếc

Bổ sung cho phòng thí nghiệm nghiên cứu sản xuất chế phẩm *Bt* theo phương pháp lên men chìm.

3. Nồi hấp khử trùng SS-325 TOMY Nhật Bản.

4. Tủ lạnh sâu MDF 436 SANYO Nhật Bản

Hai thiết bị (3,4 bổ sung cho phòng thí nghiệm nghiên cứu sản xuất chế phẩm *NPV*, *V-Bt*).

5. Buồng cấy vô trùng OS-5 BICASA Ý. Bổ sung cho phòng thí nghiệm nghiên cứu sản xuất chế phẩm nấm côn trùng *Beauveria* & *Metarhizium*.

6. Bộ thiết bị văn phòng gồm máy tính Compaq kèm máy in màu, máy quét, máy ảnh kỹ thuật số trang bị cho phòng khoa học-Viện Bảo vệ thực vật-thư ký giúp việc cho BCN đề tài thu thập xử lý dữ liệu và toàn bộ công tác quản lý có liên quan.

Thiết bị được bổ sung đã phát huy tác dụng trong việc tăng cường năng lực cho đề tài thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu triển khai.

XI. NHẬN XÉT VÀ ĐÁNH GIÁ CHUNG

Nghiên cứu sản xuất và sử dụng thuốc trừ sâu sinh học đa chức năng nhằm góp phần thay thế một phần thuốc hoá học trong phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng, tạo ra sản phẩm nông nghiệp an toàn bảo vệ sức khoẻ con người và vệ sinh môi trường đang được Nhà nước và xã hội quan tâm. Nhiệm vụ trọng tâm của đề tài là

tiếp thu kết quả, thành tựu của các nước trên thế giới, kết quả nghiên cứu trong nước từ các giai đoạn trước, tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện quy trình công nghệ sản xuất một số chế phẩm sinh học BVTV có triển vọng, chất lượng cao, phổ rộng, có thể chuyển giao công nghệ sản xuất ở quy mô lớn. Xây dựng được các mô hình ứng dụng phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng có hiệu quả nhằm chứng minh tính khả thi và vai trò của các chế phẩm sinh học BVTV trong sản xuất nông nghiệp không những thay thế được một số loại thuốc hoá học mà còn có ý nghĩa lớn về mặt kinh tế, xã hội và môi trường.

NHỮNG KẾT QUẢ CHÍNH CỦA ĐỀ TÀI THỂ HIỆN Ở CÁC MẶT SAU ĐÂY:

* Đã tập trung nghiên cứu cải tiến công nghệ sản xuất các chế phẩm sinh học BVTV thông qua các khâu:

- Nghiên cứu phương pháp phân lập, tuyển chọn và nâng cao độ thuần các dòng chủng vi sinh vật.

- Tuyển chọn được bộ giống gốc có hoạt lực cao với sâu bệnh hại, làm nguồn dữ liệu sản xuất chế phẩm. Cải tiến phương pháp lưu giữ bảo quản, nhân nuôi giữ nguyên được độc tính của các chủng virus, vi khuẩn, nấm và tuyến trùng ở trạng thái tự nhiên ban đầu không bị suy giảm.

- Nghiên cứu lựa chọn được các chất và nguyên liệu phụ gia phù hợp nâng cao hoạt tính chế phẩm.

- Phối hợp các dòng chủng giống gốc, các chế phẩm đơn năng thành các chế phẩm đa năng có hiệu lực phòng trừ đồng thời nhiều loại sâu bệnh.

- Cải tiến quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm, rút ngắn các công đoạn mà trước đây đã thực hiện không cần thiết, đã tạo được các chế phẩm dạng bột thấm nước, tiện bảo quản, vận chuyển và sử dụng (trước đây chỉ sản xuất được chế phẩm dạng lỏng, dạng cô đặc).

- Chất lượng chế phẩm đã được nâng lên hẳn so với các giai đoạn trước, tương đương hoặc bằng một số chế phẩm của một số nước quanh khu vực như chế phẩm

NPV, Bt, Firibiotox, Beauveria & Metarhizium, Trichoderma (xem phụ lục danh mục sản phẩm sinh học & chỉ tiêu chất lượng chủ yếu).

- Đã sản xuất được 13 loại chế phẩm, trong đó có 7 loại chế phẩm đã được đăng ký vào danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng ở Việt Nam, có tên thương mại. Đây là một thành công lớn của đề tài, đã vượt xa so với kế hoạch được giao (2-3 chế phẩm). 7 chế phẩm sinh học BVTV được đăng ký có tên thương mại là nguồn chế phẩm đã được công nhận có tính ổn định cao có thể chuyển giao công nghệ để sản xuất ở quy mô lớn phục vụ sản xuất.

Việc nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất các chế phẩm sinh học đạt được những kết quả trên đã chứng minh được đội ngũ cán bộ khoa học về công nghệ sinh học BVTV ở Việt Nam có đủ trình độ và năng lực nghiên cứu hoàn thiện công nghệ được các loại thuốc trừ sâu sinh học không thua kém một số nước trên thế giới. Không phải nhập công nghệ đã tiết kiệm cho Nhà nước một lượng kinh phí đáng kể.

* Đã thiết lập được 8 pilot sản xuất các chế phẩm sinh học chủ yếu dựa vào trang thiết bị hiện có, đề tài chỉ được cấp một lượng kinh phí nhỏ để bổ sung một số thiết bị hết sức cần thiết. Tuy nhiên sản xuất chế phẩm ở quy mô pilot số lượng không nhiều, cần thiết phải được Nhà nước quan tâm đầu tư lớn hoặc phải chuyển giao công nghệ cho các doanh nghiệp có đủ tiềm lực đầu tư trang thiết bị sản xuất trên quy mô lớn để hạ giá thành sản phẩm.

* Đã chuyển giao được 2 công nghệ sản xuất chế phẩm *NPV* và *Trichoderma* cho Chi Cục BVTV Hải Phòng sản xuất chế phẩm cung cấp cho nông dân tại địa phương bắt đầu phát huy được tác dụng.

Công tác chuyển giao công nghệ đã chứng tỏ quy trình công nghệ mà đề tài thực hiện đã được khẳng định, đã bước đầu có uy tín đối với các đơn vị có nhu cầu đủ khả năng tiếp nhận. Công nghệ sản xuất các chế phẩm sinh học BVTV là nhu cầu cần thiết phục vụ sản xuất nông nghiệp.

* Xây dựng được 7 mô hình trình diễn sử dụng các chế phẩm sinh học phòng trừ sâu bệnh hại lúa, rau màu, cây ăn quả, cây công nghiệp... tại các tỉnh phía Bắc, miền Trung và các tỉnh ở đồng bằng sông Cửu Long với quy mô áp dụng trên 264 hécta, mở rộng cho nông dân áp dụng 436 ha và trên 8.000 cây dừa.

Việc xây dựng các mô hình ứng dụng thực chất là sự chuyển giao công nghệ sử dụng các chế phẩm sinh học vào thực tiễn sản xuất. Các Viện nghiên cứu thuộc các cơ quan Trung ương như Viện Công nghệ sinh học, Viện công nghiệp thực phẩm, Viện Sinh thái tài và nguyên sinh vật, Trung tâm công nghệ sinh học-Trường Đại học quốc gia Hà Nội, Viện lúa đồng bằng sông Cửu Long và cơ quan chủ trì đề tài là Viện Bảo vệ thực vật đã có rất nhiều cố gắng phối hợp với các cơ quan chỉ đạo sản xuất tại các tỉnh như Chi cục BVTV Hải phòng, Chi cục BVTV Hà Nam, Chi cục BVTV Ninh Bình, Chi cục BVTV Thanh hoá, Trung tâm khuyến nông tỉnh Tiền Giang... xây dựng được mạng lưới triển khai từ Trung ương đến địa phương cho bà con nông dân là những người trực tiếp áp dụng sản phẩm của cơ quan nghiên cứu khoa học công nghệ trên đồng ruộng của mình, nông dân sử dụng, nông dân đánh giá và nông dân thừa nhận. Từ những kết quả xây dựng mô hình, bà con nông dân đã đổi mới nhận thức về vai trò của thuốc BVTV sinh học, có thể thay thế được một số loại thuốc hoá học độc hại. Các loại thuốc sinh học không những thay thế được nhiều loại thuốc hoá học trong phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng mà còn không nguy hiểm cho người phun thuốc, duy trì được quần thể ký sinh thiên địch, vệ sinh môi trường, tạo ra các sản phẩm nông nghiệp an toàn cho người sử dụng, bảo vệ sức khoẻ cộng đồng. Mô hình phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng có sức thuyết phục lớn còn được nhiều vùng trồng rau mở rộng áp dụng trên diện tích hàng trăm hécta sản xuất rau an toàn.

* Đề tài cũng đã tổ chức tập huấn về kỹ thuật áp dụng thuốc BVTV sinh học cho trên 4.000 lượt nông dân thuộc vùng triển khai nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng chế phẩm trong việc sử dụng đúng thuốc, đúng đối tượng dịch hại, đúng liều lượng và đúng thời điểm cần sử dụng. Công tác tập huấn kỹ thuật nhằm nâng cao nhận thức của nông dân về thuốc BVTV sinh học góp phần tuyên truyền phổ biến mở rộng phạm vi ứng dụng.

* Công tác đào tạo được tiến hành theo phương thức vừa học vừa làm ngay tại các phòng thí nghiệm. Đã đào tạo tại chỗ được 3 nghiên cứu sinh, 5 thạc sỹ và 30 sinh viên. Lực lượng cán bộ khoa học đào tạo tại chỗ được nâng cao trình độ kỹ thuật về công nghệ sinh học BVTV góp phần tích cực trong việc bổ sung đội ngũ cán bộ khoa học công nghệ thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu triển khai, vừa có trình độ lý thuyết vừa có kiến thức thực tế, vừa tiết kiệm được kinh phí đào tạo. Thông qua quá trình nghiên cứu triển khai trình độ và kinh nghiệm lực lượng cán bộ kỹ thuật cũng được nâng lên đáng kể. Đây là kết quả đáng ghi nhận và là một trong những thành tích mà đề tài thực hiện trong suốt quá trình thực hiện.

* Công tác hợp tác quốc tế của đề tài cũng được chú trọng. Đã tranh thủ sự giúp đỡ về mặt kỹ thuật của chuyên gia các nước Trung Quốc, Úc, CABI (Anh), Đan Mạch... Công tác hợp tác quốc tế đã đóng vai trò tích cực cho đề tài trong việc tiếp thu và cải tiến phương pháp nghiên cứu, hoàn thiện quy trình công nghệ, nâng cao chất lượng chế phẩm.

Đánh giá chung:

Đề tài đã hoàn thành được những nhiệm vụ trong mục tiêu và nội dung đề ra.

Đã tuyển chọn được những chủng vi sinh vật có hoạt lực cao đối với sâu bệnh hại. Đã phát triển công nghệ hoàn thiện quy trình sản xuất các chế phẩm sinh học có hoạt lực cao, phổ rộng với sâu bệnh hại. Chất lượng chế phẩm ổn định, một số chế phẩm có chất lượng tương đương với sản phẩm của một số nước xung quanh khu vực. Có 7 chế phẩm được đăng ký vào danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng ở Việt Nam. Chế phẩm đăng ký đã có tên thương mại có thể chuyển giao công nghệ cho các doanh nghiệp sản xuất trên quy mô lớn phục vụ sản xuất.

Đã xây dựng được các mô hình ứng dụng các chế phẩm sinh học BVTV phòng trừ sâu bệnh hại các loại lúa, rau màu, cây ăn quả và cây công nghiệp đạt được hiệu quả, được các địa phương đánh giá cao. Hiệu quả xây dựng mô hình làm cơ sở cho việc tuyên truyền phổ biến mở rộng phạm vi ứng dụng trong sản xuất.

Đã kết hợp giữa nghiên cứu và đào tạo được một số cán bộ kỹ thuật bổ sung cho đội ngũ cán bộ kỹ thuật về công nghệ sinh học. Đã tập huấn chuyển giao kỹ thuật sử dụng thuốc trừ sâu sinh học cho hàng ngàn lượt người để nâng cao nhận thức cho cán bộ kỹ thuật và nông dân về sử dụng thuốc trừ sâu sinh học, đây là lực lượng trực tiếp triển khai thành quả của cơ quan nghiên cứu khoa học vào sản xuất và cũng chính là mạng lưới thông tin tuyên truyền góp phần mở rộng phạm vi ứng dụng về các chế phẩm trừ sâu sinh học trong sản xuất nông nghiệp.

Tuy nhiên kết quả nghiên cứu của đề tài còn có một số mặt hạn chế:

Trang thiết bị chưa đầy đủ để đảm bảo sản xuất trên quy mô lớn.

Đã có 7 chế phẩm được đăng ký có tên thương mại (so với kế hoạch 2-3 chế phẩm). Song vẫn còn một số công nghệ thuộc một số lĩnh vực như tuyển trùng sinh học, chế phẩm xạ khuẩn *Ditacin*, sản xuất *Bt* theo công nghệ đơn giản và chế phẩm hoá sinh *Momosertatin* vẫn còn phải tiếp tục nghiên cứu để có sản phẩm đăng ký vào danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng ở Việt Nam.

Giá thành sản phẩm còn cao, hiệu quả sử dụng chế phẩm trừ sâu hại chậm hơn thuốc hoá học. Cần phải tiếp tục tuyên truyền phổ biến để người trực tiếp sử dụng là nông dân hiểu để áp dụng trong sản xuất rộng rãi.

CHƯƠNG IV

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

I. KẾT LUẬN

Kết quả đạt được của đề tài là sự nỗ lực cố gắng của đơn vị chủ trì là Viện Bảo vệ thực vật và 9 cơ quan đơn vị phối hợp, có sự tham gia của 63 cán bộ khoa học, cán bộ chỉ đạo sản xuất và hàng trăm hộ nông dân tạo thành mạng lưới rộng rãi từ Trung ương đến cơ sở, từ nghiên cứu đến ứng dụng. Đã thực hiện được mục tiêu và nội dung đã đề ra.

Những kết quả chính là sản phẩm đạt được của đề tài.

1. Đã thu thập hàng ngàn mẫu vi sinh vật từ các nguồn trong nước, phân lập được trên 500 chủng bổ sung vào các nguồn trong nước và nhập nội đã có từ các giai đoạn trước. Thiết lập được 21 bộ mẫu vi sinh vật trong đó có nhiều chủng có hoạt lực cao với sâu bệnh, bảo quản lưu giữ làm nguồn giống gốc để sản xuất các chế phẩm sinh học BVTV.

2. Hoàn thiện 13 quy trình công nghệ và xây dựng được 8 pilot sản xuất các chế phẩm sinh học BVTV.

- 02 quy trình công nghệ và 01 pilot sản xuất chế phẩm *NPV*, *NPV-Bt*, trừ sâu hại rau màu.

- 04 quy trình công nghệ và 02 pilot sản xuất các chế phẩm *Bt* (*Bacillus thuringiensis*) trừ sâu hại cây trồng.

- 04 quy trình công nghệ và 02 pilot sản xuất các chế phẩm nấm côn trùng *Beauveria* & *Metarhizium* trừ sâu hại cây trồng.

- Quy trình công nghệ và pilot sản xuất chế phẩm nấm đối kháng *Trichoderma* trừ bệnh hại cây trồng.

- Quy trình công nghệ và pilot sản xuất chế phẩm tuyến trùng có ích *Biostar* trừ sâu hại cây trồng.

- Quy trình công nghệ và pilot sản xuất chế phẩm hoá sinh *Momosertatin* trừ sâu hại rau.

Các chế phẩm được sản xuất đã tiến hành đánh giá hiệu quả với sâu bệnh hại và cung cấp cho các địa phương thuộc vùng dự án sử dụng trong hệ thống tổng hợp phòng trừ sâu bệnh hại đạt được kết quả khá. Trong đó:

Đã đăng ký vào danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng ở Việt Nam :

7 chế phẩm (Quyết định của Bộ Nông nghiệp và PTNT số 42/2003/QĐ-BNN–BVTV, ngày 29/01/2003)

- Hai chế phẩm NPV (*Nuclear Polyhedrosis Virus*) trừ sâu hại rau màu và cây công nghiệp là sản phẩm của đề tài do Viện Bảo vệ thực vật thực hiện có tên thương mại:

1. ViSl 1,5 x 10⁹PIB/g bột. **Số đăng ký 03/03/SRN, ngày 12/02/2003**

2. ViHa 1,5 x 10⁹PIB/g bột. **Số đăng ký 04/03 SRN ngày 12/02/2003**

- Hai chế phẩm Bt (*Bacillus thuringiensis, kurstaki*) trừ sâu hại rau là sản phẩm của đề tài do Viện Công nghiệp thực phẩm thực hiện. Tên thương mại:

3. Firibiotox – P 16.000 IU/mg bột

4. Firibiotox – C 3 tỷ bào tử/ml dịch cô đặc.

Số đăng ký 02/03 SRN ngày 12/02/2003

- Hai chế phẩm nấm trừ côn trùng *Metarhizium anisopliae* và *Beauveria bassiana* là sản phẩm của đề tài do Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long thực hiện. Tên thương mại:

5. Ometar-1,2x10⁹bt/gr bột = *Metarhizium anisopliae* (nấm xanh). **Quyết định số 63/2003/QĐ-BNN, ngày 27/05/2003.**

6. Biovip $1,5 \times 10^9$ bt/gr bột = *Beauveria bassiana* (nấm trắng). **Quyết định số 63/2003/QĐ-BNN, ngày 27/05/2003.**

7. Chế phẩm nấm đối kháng *Trichoderma* trừ bệnh hại cây trồng là sản phẩm của đề tài do Viện Bảo vệ thực vật thực hiện. Tên thương mại:

TRiB₁ $3,2 \times 10^9$ bào tử/gam dạng thô = *Trichoderma*

Số đăng ký 212/04 ECR, cấp ngày 29 tháng 4 năm 2004.

3. Nghiên cứu quy trình sản xuất chế phẩm Bt (*Bacillus thuringiensis*) bằng phương pháp thủ công theo công nghệ của Cuba.

Đây là công nghệ mới, đơn giản phù hợp với điều kiện Việt Nam bắt đầu được nghiên cứu từ 2004, đã bước đầu hoàn thiện được quy trình trong phòng thí nghiệm, đã sản xuất thử được chế phẩm ứng dụng phòng trừ sâu tơ hại rau đã có kết quả. Công nghệ có triển vọng cần được nghiên cứu hoàn thiện.

4. Nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm Ditacin có nguồn gốc từ xạ khuẩn *Streptomyces Sp* và chế phẩm nấm đối kháng *Kentamium* trừ bệnh hại cây trồng.

Đã sản xuất được 450kg chế phẩm Ditacin 8% có tác dụng phòng trừ bệnh vi khuẩn héo xanh *Ralstonia Solanacearum* hại cà chua, bầu bí. Đã sản xuất được 670kg chế phẩm *Kentamium* $1,5 \times 10^6$ bt/g có tác dụng phòng trừ bệnh nấm hại rễ cam quýt và cây trồng cạn.

5. Đã sản xuất được 21042 kg chế phẩm dạng bột và dạng thô, 18598 lit chế phẩm dạng sữa cung cấp cho các địa phương thuộc vùng dự án sử dụng phòng trừ sâu bệnh hại cây lương thực, rau màu, cây ăn quả và cây công nghiệp... tại các tỉnh phía bắc, miền Trung và các tỉnh phía Nam.

6. Đã chuyển giao được 2 công nghệ sản xuất chế phẩm NPV và *Trichoderma* cho Chi Cục Bảo vệ thực vật Hải Phòng.

7. Xây dựng được 7 mô hình ứng dụng các chế phẩm sinh học phòng trừ sâu bệnh hại lúa, rau màu, cây công nghiệp, lâm nghiệp và cây ăn quả tại các tỉnh Hà Tây, Vĩnh Phúc, Hải Phòng, Ninh Bình, Hà Nam, Hà Tĩnh, Thanh hoá và một số tỉnh ở đồng bằng sông Cửu Long. Quy mô áp dụng trên 264 hecta, mở rộng cho nông dân áp dụng 436 ha. Kết quả triển khai được các địa phương đánh giá cao.

8. Tập huấn được 4.087 lượt người về kỹ thuật sử dụng các chế phẩm sinh học trong hệ thống tổng hợp phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng nhằm nâng cao nhận thức cho nông dân và tuyên truyền phổ biến mở rộng phạm vi ứng dụng.

9. Đào tạo được 3 nghiên cứu sinh, 5 cán bộ trên đại học, 30 sinh viên trong đó có nhiều sinh viên đã tốt nghiệp.

10. Đã cử 4 cán bộ kỹ thuật đi tập huấn về công nghệ sản xuất chế phẩm Bt và nấm côn trùng *Metarhizium* và *Beauveria* tại Trung Quốc trong năm 2003. Năm 2004 đã mời 02 đoàn chuyên gia Trung Quốc sang Việt Nam trao đổi kinh nghiệm giúp đỡ về kỹ thuật hoàn thiện quy trình nâng cao chất lượng chế phẩm Bt và chế phẩm *Beauveria* & *Metarhizium*.

11. Đã tham gia 6 Hội nghị Khoa học quốc tế và trong nước về công nghệ sinh học; đã được chấp nhận đơn cấp bằng độc quyền sáng chế sản xuất nấm *Beauveria bassiana* số 2275/SCHI ngày 23 tháng 7 năm 2004; Đã được Bộ Khoa học công nghệ & Liên hiệp các Hội Khoa học Việt Nam tặng cờ thi đua và biểu trưng vàng về thành tích áp dụng xuất sắc các công trình đạt giải thưởng khoa học công nghệ Việt Nam vào sản xuất năm 2002-2003; 2 giải thưởng Bông lúa vàng Việt Nam về sản xuất chế phẩm *Metarhizium anisopliae* và *Beauveria bassiana* 1 giải thưởng hội thi sáng tạo kỹ thuật tỉnh Cần Thơ năm 2003.

12. Đã có 40 bài báo chuyên ngành đăng trong và ngoài nước về sản xuất thuốc trừ sâu sinh học.

13. Đề tài đã tiến hành mua sắm một số trang thiết bị theo kế hoạch gồm: Nồi lên men vi sinh vật Bioflo 110 của Mỹ. Máy lắc dàn KS 501 của Đức. Nồi hấp khử trùng SS-325 TOMY Nhật Bản. Tủ lạnh sâu MDF 436 SANYO Nhật Bản.

Buồng cấy vô trùng OS-5 BICASA . Bộ thiết bị văn phòng gồm máy tính Compaq kèm máy in màu, máy quét, máy ảnh kỹ thuật số .

Thiết bị được bổ sung đã phát huy tác dụng trong việc tăng cường năng lực cho đề tài thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu triển khai.

Những kết quả nghiên cứu của đề tài đã chứng tỏ các cơ quan khoa học công nghệ trong nước có đủ khả năng nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học sản xuất các chế phẩm sinh học BVTV. Hoạt động triển khai ứng dụng đã bước đầu đổi mới tư duy của người nông dân về sử dụng chế phẩm sinh học góp phần giảm thiểu sử dụng thuốc hoá học nhằm tạo ra các sản phẩm nông nghiệp an toàn và vệ sinh môi trường.

II. KIẾN NGHỊ

Qua kết quả nghiên cứu sản xuất và sử dụng thuốc trừ sâu sinh học đã đạt được, đề tài có những kiến nghị sau:

1. Về mặt tăng cường năng lực cho các cơ quan nghiên cứu công nghệ sản xuất chế phẩm sinh học BVTV.

Trong giai đoạn vừa qua mặc dù đề tài đã nghiên cứu hoàn thiện nhiều quy trình sản xuất chế phẩm, có nhiều chế phẩm đã được đăng ký có tên thương mại. Tuy nhiên thiết bị nghiên cứu hiện tại chưa đồng bộ, nhiều khâu công đoạn vẫn thực hiện bằng phương pháp thủ công như quá trình phân lập tuyển chọn các dòng vi sinh vật thuần có độc tính cao vẫn thiếu thiết bị chẩn đoán nhanh, các khâu lên men, nhân sinh khối, nghiền phụ gia nhiều phòng thí nghiệm chỉ đủ điều kiện thực hiện trong điều kiện thủ công vì vậy chi phí giá thành còn cao, chất lượng chế phẩm chưa ổn định, cần được Nhà nước quan tâm đầu tư đồng bộ. Để tránh lãng phí có thể lựa chọn một số công nghệ có tính khả thi cao đầu tư cho toàn bộ, lấy đó làm kinh nghiệm để tiếp tục phát triển các công nghệ khác có triển vọng.

2. Về nghiên cứu

- Tiếp tục có các đề nghiên cứu hoàn thiện các tác nhân VSV có hoạt lực cao, khả năng ứng dụng rộng rãi, tính thích nghi rộng và phù hợp với điều kiện nhiệt đới.

- Nghiên cứu cơ chế hỗn hợp giữa các tác nhân với nhau và môi trường nuôi cấy và nhân sinh khối thích hợp. Nghiên cứu tạo dạng chế phẩm ổn định và bảo quản lâu dài.

- Nghiên cứu công nghệ sản xuất quy mô công nghiệp. Nghiên cứu cơ chế hỗn hợp và tạo dạng với các loại thuốc có nguồn gốc khác.

- Nghiên cứu dạng hỗn hợp thuốc BVTV sinh học bón vào đất kết hợp với phân vi sinh.

- Nghiên cứu sản phẩm BVTV sinh học cho từng đối tượng sâu bệnh hại có tính chất đặc thù và dễ quen thuộc hoá học.

3. Chuyển giao công nghệ và ứng dụng vào sản xuất

- Cần phải tăng cường công tác tuyên truyền, thông qua các chương trình sẵn có (IPM, VSATTP, vv) hoặc thành lập chương trình độc lập về các chế phẩm thuốc BVTV sinh học thường xuyên nghiên cứu đổi mới phương pháp nâng cao hiệu quả công nghệ.

- Lựa chọn một số công nghệ có tính khả thi cao ngoài việc Nhà nước hỗ trợ kinh phí đầu tư hoặc có thể giao nhiệm vụ đề tài phối hợp với các doanh nghiệp tập trung đầu tư công nghệ hiện đại sản xuất chế phẩm trên quy mô lớn hạ giá thành sản phẩm để nông dân dễ tiếp nhận mở rộng phạm vi ứng dụng.

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình thực hiện đề tài KC.04-12, chúng tôi luôn luôn nhận được sự quan tâm chỉ đạo và giúp đỡ của Bộ Khoa học và Công nghệ (Vụ KHCN - các ngành KTKT, Vụ KHTC), Ban chủ nhiệm chương trình KC.04, sự giúp đỡ tận tình của Ban giám đốc và các phòng chức năng của Viện Bảo vệ thực vật (cơ quan chủ trì đề tài), sự hợp tác chặt chẽ, có hiệu quả của Viện Công nghệ sinh học, Viện Công nghiệp thực phẩm, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện lúa đồng bằng sông Cửu Long và Trung tâm công nghệ sinh học - Trường Đại học quốc gia Hà Nội, Chi cục BVTV Hải Phòng, Chi cục BVTV Hà Nam, Chi cục BVTV Ninh Bình, Trung tâm khuyến nông Tiền Giang và các cơ quan chỉ đạo sản xuất ở các địa phương, nơi tiến hành thử nghiệm và xây dựng mô hình sử dụng các chế phẩm sinh học bảo vệ thực vật. Thay mặt tập thể cán bộ nghiên cứu đề tài KC.04-12, tôi xin chân thành cảm ơn sự quan tâm, giúp đỡ và cộng tác quý báu đó.

Có được những thành quả thể hiện trong tập báo cáo tổng kết KHKT đề tài này là do sự cố gắng lao động không biết mệt mỏi và sự tận tâm của 62 cán bộ KHKT gồm các giáo sư, phó giáo sư, tiến sĩ, thạc sĩ khoa học, các kỹ sư và kỹ thuật viên đã và đang thực hiện đề tài. Nhân danh chủ nhiệm đề tài KC.04-12 tôi xin ghi nhận và chân thành cảm ơn các đồng chí!.

Thay mặt tập thể cán bộ thực hiện đề tài, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn các nhà khoa học và chỉ đạo sản xuất dành thời gian đọc và góp ý kiến cho bản báo cáo này.

Chủ nhiệm đề tài KC.04-12

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alejandra Bravo, Sergio Sarabia, Lorena Lopez, Hernesto Ontiveros, Carolina Abarca, Anabel Otiz, Miriam Ortiz, Laura Lina, Francisco J. Villalobos, Guadalupe Pena, Maria –Eugenia Nunez-Valdez, Mario Soberon, and Rodolfo Quintero, 1998. Characterization of cry genes in a Mexican *Bacillus thuringiensis* Strain Collection. *Appl and Environ. Microbial.* 64(12) 4965-4972.
2. Amos Navon, 1993. *Control of Lepidopteron Pests with Bacillus thuringiensis . Bacillus thuringiensis, an environmental biopesticide*, page 125 – 146.
3. Asano, S, 1996. Indification of cry gene from *Bacillus thuringiensis* by PCR and isolation of unique insecticidal bacteria. *Memories Fac. Agric. Hokkaido Univ*, 19: 529 – 563.
4. Bùi Sĩ Doanh, Lê Ngọc Quỳnh và ctv. *Thực trạng sử dụng thuốc BVTV và dư lượng thuốc BVTV trong nông sản nước ta hiện nay. Tạp chí BVTV, số 1, 1995.*
5. Chet, I. Biological control of soil-borne plant pathogens with fulgal antagonists in combination with soil treatments, 1990.
6. Chilcott C.N and Wigley P.J, 1993. *Isolation and toxicity of Bacillus thuringiensis from soil and insect habitats in New Zealand.* *J. Invertebr Pathol.* 61, p 244 – 247.
7. Hoang Thi Viet, Nguyen Van Tuat, Tran Quang Tan et all. *Results of research production and application of biopesticides NPV, V-Bt for insect pest control on vegetable in 1996 – 1999.* Plant Protection Research and Extension Scientific report, 1996 – 2000. Arg. Pub. House, Hanoi – 2001, p 22-27.
8. Hoàng Thị Việt và CTV (2000). *Kết quả nghiên cứu và ứng dụng chế phẩm NPV dạng bột trừ một số sâu hại rau.* Tạp chí BVTV số 4/2000, trang 8 – 13.

9.Kennet E.S (1985). Production of viral insecticides in “Viral insecticides for biological control” Acad. Press. Inc, p 757 – 771.

10.Lại Phú Hoàng, Phạm Hồng Thái, Nguyễn Ngọc Châu, Vũ Tứ Mỹ, Nguyễn Diệp Anh (2003). Hiệu lực gây chết và khả năng sinh sản của tuyến trùng *Steinernema carpocapsae* TL trên bộ hung hại mía (*Alisonotum impresscalle*). *Tạp chí khoa học* 1, 100 – 104.

11.Lawrence A. Lacey, 2000. Manual of techniques in insect pathology Yakuma *Agricultura Research Laboratory*. USDA – ARS, 5230 Komowac Pass Road, Wapato WA 98051, USA.

12.Lê Minh Thi, Lê Bích Thuỷ, Duong Thị Hồng. Thông báo kết quả bước đầu khảo nghiệm tính kháng của nấm Tr.spp. Thông tin BVTV số 2, 1989.

13.Lê Trường. Thuốc BVTV và sinh cảnh. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà nội, 1985.

14.Long Phan Ke, Ngoc Chau Nguyen & Maurice Moens (2001). *Steinernema loci* n. sp. and *S.thanhi* n.sp. (Rhabditida: Steinernematidae) from Vietnam. *Nematology* 3, 503 – 514.

15.Long Phan Ke, Ngoc Chau Nguyen & Maurice Moens (2001). *Steinernema sangi* sp.n. (Rhabditida: Steinernematidae) from Vietnam. *Russian journal of Nematology* 9, 1 – 7.

16.Long Phan Ke, Sergei Subbotin, Ngoc Chau Nguyen & Maurice Moens (2003) *Heterorhabditis baujardi* sp. n. (Rhabditida: Heterorhabditidae) from Vietnam. *Nematology* 5, p 367 – 382.

17.Lowry.O.H, Rosebrough N.L.. Far A.C., Radall R.J. Protein measurement with the Folin phenal reagent. J. Biol.Chem.193, 1951, p. 265 – 270.

18.Ngo Dinh Binh, Shinichiro Asano, Hisanori Bando and Toshihiko Iizuka. 2002. Identification of cryI genes of *Bacillus thuringiensis* isolated from Vietnam.

Biotechnology of Bacillus thuringiensis and Its Environmental impact, Proceeding of 4th Pacific Rim Conference, 142 – 146.

19. Ngô Đình Quang Bính, Nguyễn ánh Nguyệt, Nguyễn Quỳnh Châu, *et al.*, 2003. Tách dòng và biểu hiện gen mã hoá protein cry1C diệt sâu khoang từ *Bacillus thuringiensis subsp. Aizawai*. *Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống. Báo cáo khoa học hội nghị toàn quốc lần thứ 2*, trang 830 – 833.

20. Ngô Đình Quang Bính, Nguyễn Quỳnh Châu, Nguyễn ánh Nguyệt, 2002. *Thu nhận huyết thanh miễn dịch cho phân loại B. thuringiensis*. Kỷ yếu 2001 – 2002, Viện Công nghệ sinh học, trang 262 – 302.

21. Ngô Đình Quang Bính, Nguyễn Quỳnh Châu, Nguyễn Văn Thường, 1999. *Sản xuất chế phẩm sinh học diệt sâu B. thuringiensis trên hệ thống lên men chìm*. Hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc, Hà Nội 1999.

22. Ngô Đình Quang Bính, Nguyễn Quỳnh Châu, Nguyễn Văn Thường, *et al.*, 2000. Nghiên cứu sự phân bố và đa dạng sinh học của *Bacillus thuringiensis* phân lập từ một số tỉnh ở Việt Nam. Trong “*Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong sinh học*”, Báo cáo khoa học hội nghị sinh học quốc gia, trang 484 – 488.

23. Nguyễn Văn Cẩm, Hoàng Thị Việt và CTV (1996). *Một số yếu tố ảnh hưởng trong quá trình pha chế NPV sâu xanh và khả năng sử dụng chúng trong phòng trừ sâu xanh (Helicoverpa armigera Hubner) hại thuốc lá*. Tuyển tập công trình nghiên cứu biện pháp sinh học phòng trừ dịch hại cây trồng (1990 – 1995), quyển 1, NXB Nông nghiệp, trang 24 – 34.

24. Nguyễn Văn Cẩm, Hoàng Thị Việt, Huger A.M (1996). *Một số Baculovirus gây bệnh trên sâu hại thuộc bộ Lepidoptera ở Việt Nam*. Tuyển tập công trình nghiên cứu biện pháp sinh học phòng trừ dịch hại cây trồng (1990 – 1995), quyển 1, NXB Nông nghiệp, trang 9 – 17.

25. Nguyễn Công Bình, Phạm Bá Nha, Ngô Đình Quang Bính, Lê Xuân Thiên, Lê Chiến Phương, Trần Lan Hương, 1987. *Hiệu lực diệt sâu của chế phẩm B.*

thuringiensis sản xuất trong điều kiện phòng thí nghiệm. Báo cáo nghiên cứu khoa học, trang 228 – 236.

26. Nguyễn Công Thuật, 1996. *Phòng trừ tổng hợp sâu bệnh hại cây trồng nghiên cứu và ứng dụng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

27. Phạm Thị Hà, Phạm Thị Trân Châu (2000). Tác dụng của *Momosertatin* đến *proteinaz* ngoại bào của *Pseudomonas* phân lập từ mủ bông. Tạp chí Sinh học 22(3): 31 – 37.

28. Phạm Thị Thuỳ, 1993. Nghiên cứu công nghệ sản xuất chế phẩm nấm *Beauveria* và *Metarhizium* để phòng trừ rầy nâu hại lúa và sâu đo xanh hại đay. Tạp chí NN & PTNT số 3, trang 137 – 139.

29. Phạm Thị Thuỳ, 1996. Tạo chế phẩm nấm *Beauveria bassiana*. Tuyển tập công trình nghiên cứu Biện pháp sinh học, NXBNN, trang 73 – 82.

30. Phạm Thị Thuỳ, 1996. Nghiên cứu công nghệ sản xuất chế phẩm nấm *Metarhizium flavoviride* để phòng trừ sâu hại cây trồng. Tuyển tập công trình nghiên cứu Biện pháp sinh học, NXBNN, trang 83 – 92.

31. Phạm Thị Thuỳ, 1999. Kết quả thử nghiệm chế phẩm nấm *Beauveria bassiana* để phòng trừ sâu róm thông ở Lâm trường Phù Bắc Yên – Sơn La năm 1998. Tạp chí NN&PTNT số 5, trang 202 – 205.

32. Pham Thi Tran Chau, M.T.Hang, V.T.Hao, N.H.Ha, N.L.Dung. Effect of Momosertatin on the growth of microorganisms 8th FAOBMB Congress. November 22-27/1998. Kuala Lumpur, Malaysia, Abstract C26.

33. Phạm Thị Trân Châu, Phạm Thị Hà, Trần Quang Tấn, Hoàng Thị Việt, Phạm Thị Hạnh. Tác dụng trừ sâu hại rau của chế phẩm *Momosertatin* tách từ hạt gấc (*Momordia Coccinchenensis*). Tạp chí khoa học, Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội (2000), T.XVI, N^o 1: 1 – 11.

34. Phạm Văn Lâm. Biện pháp sinh học phòng chống dịch hại nông nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1983.

35. Roger Frutos, 2001. *Bacillus thuringiensis* from technical achievements to societal debates. Biotechnology of *Bacillus thuringiensis* and Its Environmental Impact, Proceeding of the 4th Pacific Rim Conference. 1-14.

36.Trần Quang Tấn, Hoàng Thị Việt, Phạm Anh Tuấn và CTC (2002). *Nghiên cứu sản xuất và ứng dụng chế phẩm sinh học*. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT số 3 – 2002, trang 219 – 222.

37.Vu Quang Con & Nguyen Ngoc Chau (2001). Development of biological control as key component for ecological sustainable agriculture in Vietnam. *Proceedings of the 20th APEC Symposium on advanced Technology for Sustainable Agriculture*, p 68 – 70.

38.www.biols.susx.ac.uk/home/Neil-crienmore/bt/toxin

Phụ lục 1

DANH MỤC SẢN PHẨM KHCN CỦA ĐỀ TÀI

TT	Tên sản phẩm	Theo kế hoạch		Đã thực hiện				Mẫu tương tự	
		Tiêu chuẩn chất lượng	Số lượng kg/lít	Tiêu chuẩn chất lượng	Số lượng		Trong nước	Thế giới	
					Sản phẩm	Chế phẩm sinh học			
						Dạng Bột (kg)	Dạng dung dịch (lit)		
A	SẢN PHẨM KHOA HỌC								
1	Danh lục bổ xung thành phần vi sinh vật, tuyến trùng có ích trừ sâu bệnh hại tại Việt Nam	Tài liệu khoa học	5-10 bản	Hội đồng khoa học công nhận thông qua nghiệm thu tiến bộ hàng năm	10 bản				
2	Số chủng phân lập	Hội đồng KHCN công nhận		Hội đồng KHCN công nhận	500 chủng				

3	Bộ giống gốc và kho lưu giữ các chủng vi sinh vật tuyển tủng có ích là những tác nhân đối kháng bệnh cây và gây bệnh côn trùng mới được phân lập bổ sung là nguồn vật liệu để sản xuất các thuốc sâu sinh học đa chức năng	Hội đồng KHCN công nhận	20-25 Bộ giống gốc		21 Bộ giống gốc				
4	Quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm sinh học	Hội đồng KHCN công nhận	8	Hội đồng KHCN công nhận	13				
5	Pilot sản xuất chế phẩm sinh học BVTV	Hội đồng KHCN công nhận	8	„	8				
6	Chế phẩm đăng ký vào danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng ở Việt Nam	Bộ NN & PTNN công nhận	2 – 3	Bộ NN & PTNN công nhận	9				
7	Chuyển giao công nghệ sản xuất chế phẩm sinh học	Được đơn vị tiếp thu chấp nhận	1 – 2	Được đơn vị tiếp thu chấp nhận	2				
8	Xây dựng mô hình sử dụng chế phẩm sinh	Mô hình có triển vọng áp	4 – 5	Mô hình có khả năng áp dụng trên	7				

	học BVTV	dùng trên diện tích rộng		diện rộng					
9	Tập huấn, huấn luyện	Nắm được kỹ thuật sử dụng thuốc trừ sâu sinh học	4.000 đến 5.000 lượt người	Nắm được kỹ thuật sử dụng thuốc trừ sâu sinh học	> 4.000 lượt người				
10	Đào tạo	NCS, Cao học, Sinh viên	15 đến 20	NCS	3				
				Cao học	5				
				Sinh viên	30				
				Cộng	38				
B CHẾ PHẨM SINH HỌC BVTV									
11	Thuốc trừ sâu sinh học đa chức năng NPV hoạt lực cao (trừ sâu xanh, sâu khoang,sâu keo da láng)	4x107 PIB/gr	1000 kg	NPV : 1,5x109 PIB/gr		1.500		2-4x107 PIB/gr	3x107 PIB/gr
12	Thuốc trừ sâu sinh học đa chức năng NPV+Bt	4x107 PIB/gr +1600 IU/mg	3500 kg	Hỗn hợp V-Bt : 1,5x109 PIB/gr		5.887		2-4x107 PIB/gr +1600 IU/mg	3x107 PIB/gr +1600 IU/mg
				Bt dạng cô đặc Firibiotox -C 3ỷ bt/ml			300		
				Bt dạng bột Firibiotox –P 1600IU/mg		600			
				Biobac 28 WP 8000IU/ml			800		

				Bt dạng bột Biobac 28 WP16.000IU /mg		500			
				Bt dạng bột 1x10 ⁹ bt/gr		365			
				Cộng		7.35 2	1100		
13	Thuốc trừ sâu sinh học đa chức năng <i>Beauveria</i> và <i>Mertarhizium</i>	5 x 10 ⁸ bt/gr	2000 kg	+ Chế phẩm của Viện bảo vệ thực vật : - <i>Boverit</i> 5,5x10 ⁸ bt/gr		2.35 5		5x10 ⁸ bt/gr	5x10 ⁸ bt/gr
				- <i>Mat</i> : 5,5x10 ⁸ bt/gr		3.27 5			
				+ Chế phẩm của Viện lúa Đồng bằng sông Cửu Long: - Biovip 1,5x10 ⁹ bt/gr		1.26 5			
				- Ometar 1,2x10 ⁹ bt/gr		2.17 5			
				Cộng		5.63 0			
14	Chế phẩm sinh học đa chức năng <i>Trichoderma</i> <i>Tuyến trùng</i>	3,2x10 ⁹ bt/gr 10 ⁶ tt/lit	1000 kg	TriB ₁ 3,2x10 ⁹ bt/gr		2.10 0		3,2x10 ⁹ bt/gr	
				BIOSTAR : 10x10 ⁷ IJs			14.055	10 ⁶ tt/li t	
				Cộng			15.155		

15	Chế phẩm sinh học đa chức năng <i>Momosertatin</i> + <i>Bt</i> trừ sâu hại rau	2IU/ml + 16.000I U/mg	500 kg	Momosertati n : 2IU/ml			3.443	Trong đó có 60 lít đạt 8 IU/ml	16.000 IUd?n 32.000 IU/mg
----	---	--------------------------------	--------	---------------------------	--	--	-------	--	------------------------------------

16	Chế phẩm xạ khuẩn Ditacin và nấm đối kháng <i>Kentomium</i>		1000kg	Ditacin 8%	450kg				
				<i>Kentamium</i> $1,5 \times 10^6 \text{bt/g}$	570kg				
	Tổng cộng		7.500 kg bột + 500 lít			21.042 kg	18.598 lít		

Phụ lục 2

GIÁ THÀNH SẢN PHẨM

I. GIÁ THÀNH SẢN XUẤT CHẾ PHẨM HỖN HỢP NPV, V-Bt TRỪ SÂU HẠI CÂY TRỒNG

- Giá thành 1kg chế phẩm hỗn hợp NPV và V-Bt

TT	Khoản chi	Nội dung	Thành tiền (ngàn đồng)
1	2	3	4
1	Khoản 1: Thuê khoán chuyên môn - Thuê công lao động nuôi sâu sản xuất chế phẩm.	6 công x 25 000 đồng/ công	150,0
2	Khoản 2: Vật tư, hoá chất		
	+ Acide Sorbic	100 000đồng/kg	2,0
	+ Acide Bensoic	250 000đồng/kg	2,5
	+ Acide Ascorbic	440 000 đồng/kg	2,2
	+ Formalin 40%	20 000đồng/lít	0,5
	+ Methyl paraben	900 000đồng/kg	2,0
	+ Glyxerin	1 lít x 140 000 đồng/lít	1,0
	+ Chất mang	6000 đồng/kg	0,3
	+ Phụ gia Bt	400 000đồng/kg	2,0
	+ Bột đậu xanh	15kg x 10 000 đồng/kg	2,0
	+ Bột đậu tương	10kg x 10 000 đồng/kg	2,0
	+ Bột lõi ngô	15kg x 20 000 đồng/kg	1,8
	+ Bột bã đậu	10 kg x 10 000 đồng/kg	1,2
	+ Bột bã bia	10 kg x 10 000 đồng/kg	2,0
	+ Men bia	10 kg x 20 000 đồng/kg	1,5
	+ Men ngoại	0,4kg x 200 000 đồng/kg	3,0
3	Khoản 3: - Điện - Nước	1500 đ/kw x 40kw 2000đ/m ³ x 7 m ³	60,0 14,0
	Tổng cộng:		250,0

Liều lượng sử dụng: 1-1,2 kg/ha

II. GIÁ THÀNH SẢN XUẤT CHẾ PHẨM *BACILLUS THURINGIENSIS* HẠI CÂY TRỒNG

(Theo phương pháp lên men chìm)

1. Giá thành 1 lít thuốc trừ sâu BioBact S

STT	Các khoản chi cho 17 lít BioBact S	Thành tiền (đồng)
1	Cao thịt	50.000
2	Pepton	30.000
3	Bột đậu tương	50.000
4	Đường gluco	10.000
5	Các hoá chất khác (muối khoáng, dầu chống bọt...)	10.000
6	Nhân công	355.000
7	Bảo dưỡng và khấu hao thiết bị	80.000
8	Điện, nước	170.000
9	Hoàn thiện sản phẩm (bao, gói...)	95.000
	Tổng cộng	850.000
	Đơn giá cho 1 lít BioBact S dạng sữa 4.000UI/ml	50.000

Liều lượng sử dụng: 5-6lít/ha

2. Giá thành 1kg thuốc trừ sâu BioBact WB

STT	Các khoản chi cho 5kg BioBact WB	Thành tiền (đồng)
1	Cao thịt	50.000
2	Pepton	30.000
3	Bột đậu tương	50.000
4	Đường gluco	10.000
5	Các hoá chất khác (muối khoáng, dầu chống bọt...)	10.000
6	Nhân công	355.000
7	Bảo dưỡng và khấu hao thiết bị	110.000
8	Điện, nước	295.000
9	Hoàn thiện sản phẩm (bao, gói...)	90.000
	Tổng cộng	1.000.000
	Đơn giá cho 1kg BioBact WP hoạt tính 16.000UI/ml	200.000

Liều lượng sử dụng: 1,2-1,5kg/ha

3. Giá thành 1 lít chế phẩm Bt dạng dịch cô đặc *Firibiotox-C*

STT	Các mục chi	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá (Đ)	Thành tiền (Đ)
1	Nguyên vật liệu môi trường (Bột ngô, bột đậu tương, bột nấm men bia...)	kg	10	15.000	150.000
2	Hoá chất môi trường (Mg^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , K^+ , dầu phá bọt..)	Loại	10	20.000	200.000
3	Phụ gia, hoá chất bảo quản, tạo sản phẩm (Benzoat Natri, rỉ đường, dầu đậu tương, Tween 80...)	Loại	5	20.000	100.000
4	Vật tư, linh kiện, hoá chất bảo trì hệ thống thiết bị (NaOH, ống găng cao su, dây curoa...)	Loại	5	20.000	100.000
5	Điện, nước, than	Loại	3	100.000	300.000
6	Nhân công	Người	10	100.000	1.000.000
	Thu được 80 lít dịch cô đặc có số lượng bào tử tinh thể Bt đạt 2-3 tỷ/ml	lít	80		1.850.000
	Đơn giá cho 1 lít chế phẩm Bt dạng dịch cô đặc <i>Firibiotox-C</i>		1		23.125

Liều lượng sử dụng: 10-12lít/ha

4. Giá thành 1 kg chế phẩm Bt dạng bột *Firibiotox-P*

STT	Các mục chi	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá (Đ)	Thành tiền (Đ)
1	80 lít dịch cô đặc có số lượng bào tử tinh thể Bt đạt 2-3 tỷ/ml	lít	80	23.125	1.850.000
2	Phụ gia, hoá chất bảo quản, tạo sản phẩm (Benzoat Natri, rỉ đường, dầu đậu	kg	80	25.000	2.000.000

	tương, Tween 80...)				
3	Điện, nước, than cho sấy, nghiền, đóng gói sản phẩm	Loại	3	100.000	300.000
4	Bao bì, nhãn mác	cái	1.600	1.300	2.080.000
5	Nhân công	Người	6	100.000	600.000
	Tổng số chi phí cho 80 kg sản phẩm được đóng gói 50 gam/gói (tổng 1.600 gói)	kg	80		6.830.000
	Đơn giá 1 kg chế phẩm Bt <i>Firibiotox-P</i> có số lượng bào tử, tinh thể đạt 2-3 tỷ/gam		1		85.375

Liều lượng sử dụng: 1-2,7 kg/ha

5. Giá thành sản xuất 100 kg chế phẩm *Bacillus thuringiensis* (Theo phương pháp lên men hiếu khí tại Viện BVTV)

Khoản 1. Thuê khoán chuyên môn

TT	Nội dung thuê khoán	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền (đồng)	Nguồn vốn		
						NSNN	Tự có	Khác
1	Công sản xuất giống cấp 1	Công	25	25.000	625.000	625.000		
2	Công sản xuất chế phẩm Bt	Công	50	25.000	1.250.000	1.250.000		
	Công thử sinh học đánh giá chất lượng chế phẩm	Công	20	25.000	500.000	500.000		
Cộng (Hai triệu ba trăm bảy năm ngàn đồng)					2.375.000	2.375.000		

Khoản 2. Nguyên vật liệu, năng lượng

TT	Nội dung	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Thành tiền (đồng)	Nguồn vốn		
						NSNN	Tự có	Khác
2.1	Nguyên, vật liệu							
	Agar	Kg	5	200.000	1.000.000	1.000.000		
	Pepton	lọ	2	750.000	1.500.000	1.500.000		
	MgSO ₄	Kg	9	52.000	468.000	468.000		
	Zn SO ₄	Kg	9	58.000	522.000	522.000		
	Fe SO ₄	Kg	9	55.000	495.000	495.000		
	CaCO ₄	Kh	6	40.000	240.000	240.000		
	NaOH	Kg	5	50.000	250.000	250.000		
	Bột men bia	Kg	5	120.000	600.000	600.000		
	Axit Sorbic	Kg	2	240.000	480.000	480.000		
	Bột đậu tương	Kg	25	10.000	250.000	250.000		

	Bột ngô	Kg	25	3.200	80.000	80.000		
	Tấm gạo	Kg	55	1.800	99.000	99.000		
	Cám bột	Kg	15	45.000	675.000	675.000		
	Sâu xanh thử SH	Con	2.700	500	1.350.000	1.350.000		
	Thức ăn thử sinh học	Kg	1,2	70.000	84.000	84.000		
2.2	<i>Dụng cụ, phụ tùng</i>							
	Dụng cụ thủy tinh	Cái	10	25.000	250.000	250.000		
	Dụng cụ tiêu hao khác (bông, giấy lọc..)				120.000	120.000		
2.3	<i>Năng lượng, nhiên liệu</i>							
	- Điện	KWh	1.400	1.200	1.680.000	1.680.000		
	- Xăng, dầu, gas							
	- Nhiên liệu khác							
2.4	Nước	m ³	50	8.000	400.000	400.000		
2.5	Tài liệu, số liệu				140.000	140.000		
2.6	Bao bì, nhãn mác	cái	200	500	100.000	100.000		
Cộng (mười triệu bảy trăm tám ba ngàn đồng)					10.783.000	10.783.000		

3. Tổng chi phí sản xuất (Tính cho 100 kg chế phẩm): **13.158.000** đồng VN

4. Giá thành tính cho 1 Kg chế phẩm: 131.580 (Một trăm ba một ngàn năm trăm tám mươi đồng)

Liều lượng sử dụng: 2,5 - 3kg/ha

III. GIÁ THÀNH SẢN XUẤT CHẾ PHẨM NẤM *BEAUVERIA BASSIANA* và *METARHIZIUM*

1. Giá thành sản xuất 1 kg chế phẩm nấm *Beauveria bassiana* và *Metarhizium anisopliae* (Viện bảo vệ thực vật)

TT	Các khoản chi	Thành tiền (đồng)
1	Công sản xuất (2 công đoạn)	15.000
2	Nguyên liệu hoá chất (Agar, pepton, muối khoáng, đậu, đường, bột ngô, cám bột)	20.000
3	Điện, nước cắt.....	10.000
4	Khấu hao dụng cụ thiết bị thủy tinh, ống nghiệm, bình tam giác và vật liệu rẻ tiền mau hỏng trong sản xuất.	10.000

5	Bao bì đóng gói, nhãn mác	5.000
	Tổng	60.000

Liều lượng sử dụng: 5kg/ha

2. Giá thành sản xuất cho 1 kg chế phẩm *Beauveria bassiana* hoặc *Metarhizium anisopliae* (Viện lúa đồng bằng sông Cửu Long- năm 2003)

TT	Các khoản chi	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
I.	Chi phí nhân nuôi môi trường sơ cấp				
1	Agar	Kg	5	160.000	800.000
2	Khoai tây	Kg	40	10.000	400.000
3	Đường Dextrose	Kg	5	100.000	500.000
4	Giấy bạc	cuộn	10	50.000	500.000
5	Nước cất	Lít	200	2.000	400.000
6	Cồn tuyệt đối	Lít	20	18.500	370.000
II.	Chi phí nhân nuôi môi trường thứ cấp				
	Túi nilon chịu nhiệt	Kg	200	15.000	3.000.000
	Cám	Kg	1.000	2.500	2.500.000
	Bột ngô	Kg	700	3.000	2.100.000
	Trấu	Kg	400	200	80.000
	Bông thấm nước	Kg	30	40.000	1.200.000
	Bông không thấm	Kg	120	40.000	4.800.000
	Nhãn chế phẩm	Tờ	7.000	150	1.050.000
	Khay nhựa	Cái	200	6.500	1.300.000
	Vật rẻ tiền				3.150.000
	Nước	m ³	1.000	1.000	1.000.000
	Điện	Kwh	2.850	1.000	2.850.000
	Khấu hao máy móc				3.000.000
	Công lao động:				
	+ Lao động kỹ thuật	Công	200	30.000	6.000.000
	+ Lao động phổ thông	Công	750	20.000	15.000.000
	Thu được 1.000 kg chế phẩm M.a hoặc B.b				50.000.000
	Đơn giá cho 1kg chế				50.000

	phẩm M.a hoặc B.b				
--	--------------------------	--	--	--	--

3. Giá thành sản xuất cho 1 kg chế phẩm *Beauveria bassiana* hoặc *Metarhizium anisopliae* (Viện lúa đồng bằng sông Cửu Long- năm 2004. Quy trình đã được cải tiến)

TT	Các khoản chi	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
I.	Chi phí nhân nuôi môi trường sơ cấp				
1	Agar	Kg	5	160.000	800.000
2	Khoai tây	Kg	40	10.000	400.000
3	Đường Dextrose	Kg	5	100.000	500.000
4	Giấy bạc	cuộn	10	50.000	500.000
5	Nước cất	Lít	200	2.000	400.000
6	Cồn tuyệt đối	Lít	20	18.500	370.000
II.	Chi phí nhân nuôi môi trường thứ cấp				
1	Túi nilon chịu nhiệt	Kg	170	20.000	3.400.000
2	Cám	Kg	1.000	2.500	2.500.000
3	Bột ngô	Kg	500	3.000	1.500.000
4	Trấu	Kg	300	200	60.000
5	Bông thấm nước	Kg	30	40.000	1.200.000
6	Bông không thấm	Kg	110	40.000	4.400.000
7	Nhân chế phẩm	Tờ	7.000	150	1.050.000
8	Khay nhựa	Cái	200	6.500	1.300.000
9	Vật rẻ tiền				2.110.000
10	Nước	m ³	1.000	1.000	1.000.000
11	Điện	Kwh	2.850	1.000	2.850.000
12	Khấu hao máy móc				3.000.000
13	Công lao động: + Lao động kỹ thuật + Lao động phổ thông	Công Công	180 620	32.000 20.000	5.670.000 12.400.000
	Thu được 1.000 kg chế phẩm M.a hoặc B.b				45.000.000
	Đơn giá cho 1kg chế phẩm M.a hoặc B.b				45.000

Liều lượng sử dụng: 5kg/ha

IV. GIÁ THÀNH SẢN XUẤT CHẾ PHẨM NẤM ĐỐI KHÁNG *TRICHODERMA* PHÒNG TRỪ BỆNH HẠI CÂY TRỒNG

TT	Khoản chi	Nội dung chi	Thành tiền (đ)
1	Khoản 1: Thuê khoán chuyên môn - Công nhân nuôi và sản xuất chế phẩm.	2 công x 30.000 đ	60.000
2.	Khoản 2: Vật tư, hoá chất - Nước cất - NaN_3 - KH_2PO_4 - $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - KCl - $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - Sucrose - Agas - Cồn 96 ⁰ - Thóc - Vật rẻ tiền mau hỏng	6 lít x 4.000đ/l 4 gr x 400.000 đ/kg 2 gr x 150.000 đ/kg 1 gr x 200.000đ/kg 2 gr x 100.000đ/kg 0.2 gr x 100.000đ/kg 60 gr x 8.000 đ/kg 60 gr x 200.000đ/kg 1 l x 12.000 đ/l 20 kg x 3.000 đ/kg	24.000 1.600 300 200 200 20 480 12.000 12.000 60.000 500
3.	Khoản 3 - Điện - Nước	1500 đ/K _w x 50 Kw 5 m ³ x 3.000 đ	75.000 15.000
	Thu được 10 kg chế phẩm nấm <i>Trichoderma</i>		250.000
	Đơn giá cho 1 kg chế phẩm nấm <i>Trichoderma</i>		25.000

Liều lượng sử dụng: 3 kg/sào

V. GIÁ THÀNH SẢN XUẤT 1 LÍT CHẾ PHẨM TUYẾN TRÙNG *EPN*

TT	Khoản chi	Nội dung chi	Thành tiền (1000đ)
1	Khoản 1: Thuê khoán chuyên môn Công nuôi sâu và sản xuất chế phẩm	5công x30.000 đ/công	150,0
2	Khoản 2: Vật tư ,hoá chất -Acide Sorbic	0,2kg x 100. 000 đ/kg	20,0

	-Acide Ascorbic	0,11kg x 440.000 đ/kg	44,0
	-Formalin 40%	0,5lit x 20.000 đ/lít	10,0
	-Bột đậu xanh	7 kg x 10 000 đ/kg	70,0
	-Bột ngô	25 kg x 3 000 đ/kg	70,0
	-Bột mỳ	16 kg x 6000 đ/kg	96,0
	-Nước cất	200lít x 4000 đ/lít	80,0
	-Men bia ngoại	0.35kg x 200.000 đ/kg	70,0
	-Glyxerin	2lít x 70.000 đ/lít	140,0
	- cám gạo	20kg x 2500 đ/kg	50,0
	- Mật ong	10lít x 70.000 đ/lít	70,0
	- Vật rẻ tiền mau hỏng		10,0
3	Khoản 3:		
	-Điện	1500 đ/kw x 60 kw	90,0
	-Nước	10 m ³ x 3000 đ/m ³	30,0
	Thu được 100 lít chế phẩm		1000,0
	Đơn giá cho 1 lít chế phẩm tuyển trùng		10,0

Liều lượng sử dụng: 220-300lít/ha

VI. GIÁ THÀNH SẢN XUẤT 1 LÍT CHẾ PHẨM *MOMOSERTATIN* TRỪ SÂU HẠI CÂY TRỒNG

TT	Các Khoản chi	Giá tiền (đồng)
1	Nguyên liệu 1 kg hạt gạo khô (bóc vỏ, nghiền nhỏ, ép bỏ dầu còn lại 0,7 kg bột hạt gạo)	5.000
2	Hoá chất làm thí nghiệm: + Dung dịch tách PPI + Cơ chất xác định hoạt độ PPI	7.000 5.000 2.000
3	Chất phụ gia	3.500
4	Tiền điện	1.000
5	Khấu hao thiết bị	1.000
6	Chai, lọ hoặc can nhựa	1.000
7	Vật liệu tiêu hao mau hỏng (vải chuyên dụng để ép, lọc chế phẩm)	1.000

8	Thuê nhân công phân tích, sản xuất phối trộn chế phẩm	8.000
	Tổng cộng:	28.500

Liều lượng sử dụng: 27lít/ha

VII. GIÁ THÀNH CHẾ PHẨM DITACIN VÀ KETOMIUM

BỘ NÔNG NGHIỆP & PTNT CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Viện Di truyền Nông nghiệp Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
=====***=====

BÁO CÁO GIẢI TRÌNH SẢN XUẤT CHẾ PHẨM TRỪ BỆNH DITACIN VÀ KETOMIUM

1. THUỐC TRỪ BỆNH DITACIN (330 000Đ/KG)

- Nguyên liệu thô: 50 000đ
- Hoá chất: 110 000đ
- Điện: 10 000đ
- Nước: 10 000đ
- Công lao động: 50 000đ
- Nguồn tài liệu: 15 000đ
- Thuê cán bộ khoa học giám định chủng: 20 000đ
- Khấu hao máy: 15 000đ
- Thử nghiệm trong phòng và ngoài nhà lưới: 50 000đ

2. THUỐC TRỪ BỆNH KETOMIUM (400 000Đ/KG)

- Nguyên liệu thô: 50 000đ
- Hoá chất: 120 000đ
- Điện: 15 000đ
- Nước: 10 000đ
- Công lao động: 50 000đ
- Nguồn tài liệu: 25 000đ
- Thuê cán bộ khoa học giám định chủng: 50 000đ
- Khấu hao máy: 30 000đ
- Thử nghiệm trong phòng và ngoài nhà lưới: 50 000đ

Hà Nội, ngày 20 tháng 08 năm 2002

Người giải trình



Nguyễn Văn Sơn

QUY TRÌNH SỬ DỤNG THUỐC SINH HỌC BVTV

I. QUY TRÌNH SỬ DỤNG THUỐC TRỪ SÂU SINH HỌC NPV (ViHa) TRỪ SÂU HẠI CÂY TRỒNG

1. Thành phần

- Vi rút sâu xanh (*Helicoverpa armigera* Hb.) - NPV- Ha (Nuclear Polyhedrosis Virus - *Helicoverpa armigera* Hb.): $1,5 \times 10^9$ PIB/g bột.
- Chất phụ gia: chất bảo quản, chất mang, chất bám dính.

2. Công dụng

- Thuốc trừ sâu sinh học ViHa dùng để trừ sâu xanh (*Helicoverpa armigera* Hb.) hại trên hoa, lá quả cà chua, bắp cải, hành, lạc, bông và các loại cây họ đậu...

3. Cách dùng

- Thuốc trừ sâu sinh học ViHa nên phun vào lúc chiều mát, phun ướt đều 2 mặt lá cây và phun khi sâu mới nở, sâu non tuổi 1 tuổi 2 cho hiệu quả cao. Có thể phun kép 2 lần mỗi lần cách nhau 7-10 ngày.

4. Liều lượng

- Pha 20 gam thuốc vào một bình 8-10 lít.

5. Bảo quản

- Bảo quản nơi thoáng mát, tránh ánh nắng mặt trời, xa tầm tay trẻ em.
- Thời hạn bảo quản: 1 năm kể từ ngày sản xuất.

6. Đóng gói

- ViHa dạng bột đóng gói 20g/gói.

II. QUY TRÌNH SỬ DỤNG CHẾ PHẨM NPV (ViS₁) TRỪ SÂU HẠI CÂY TRỒNG

1. Thành phần

- Vi rút sâu khoang (*Spodoptera litura* F.) - NPV-SI (Nuclear Polyhedrosis Virus - *Spodoptera litura* F.): $1,5 \times 10^9$ PIB/g bột.
- Chất phụ gia: chất bảo quản, chất mang, chất bám dính.

2. Công dụng

- Thuốc trừ sâu sinh học ViS₁ dùng để trừ sâu khoang (*Spodoptera litura* F.) hại trên hoa, lá quả cà chua, bắp cải, rau muống, hành, lạc, bông và các loại cây họ đậu...

3. Cách dùng

- Thuốc trừ sâu sinh học ViS₁ nên phun vào lúc chiều mát, phun ướt đều 2 mặt lá cây và phun khi sâu mới nở, sâu non tuổi 1 tuổi 2 cho hiệu quả cao. Có thể phun kép 2 lần mỗi lần cách nhau 7-10 ngày.

4. Liều lượng

- Pha 20 gam thuốc vào một bình 8-10 lít.

5. Bảo quản

- Bảo quản nơi thoáng mát, tránh ánh nắng mặt trời, xa tầm tay trẻ em.
- Thời hạn bảo quản: 1 năm kể từ ngày sản xuất.

6. Đóng gói

- ViS₁ dạng bột đóng gói 20g/gói.

III. QUY TRÌNH SỬ DỤNG CHẾ PHẨM HỖN HỢP V-Bt TRỪ SÂU HẠI CÂY TRỒNG

1. Thành phần

- Vi rút sâu khoang (*Spodoptera litura* F.) - NPV- SI (Nuclear Polyhedrosis Virus - *Spodoptera litura* F.) và vi rút sâu xanh (*Helicoverpa armigera* Hb.) - NPV- Ha (Nuclear Polyhedrosis Virus - *Helicoverpa armigera* Hb.): 10⁹ PIB/g bột + Bt 16 000IU/mg.

- Chất phụ gia: chất bảo quản, chất mang, chất bám dính.

2. Công dụng

- Thuốc trừ sâu sinh học **V-Bt** dùng để trừ sâu xanh (*Helicoverpa armigera* Hb.) và sâu khoang (*Spodoptera litura* F.) hại trên hoa, lá quả cà chua, bắp cải, hành, lạc, bông và các loại cây họ đậu...

3. Cách dùng

- Thuốc trừ sâu sinh học **V-Bt** nên phun vào lúc chiều mát, phun ướt đều 2 mặt lá cây và phun khi sâu mới nở, sâu non tuổi 1 tuổi 2 cho hiệu quả cao. Có thể phun kép 2 lần mỗi lần cách nhau 7-10 ngày.

4. Liều lượng

- Pha 20 gam thuốc vào một bình 8-10 lít.

5. Bảo quản

- Bảo quản nơi thoáng mát, tránh ánh nắng mặt trời, xa tầm tay trẻ em.
- Thời hạn bảo quản: 1 năm kể từ ngày sản xuất.

6. Đóng gói

- **V-Bt** dạng bột đóng gói 20g/gói

IV. QUY TRÌNH SỬ DỤNG CHẾ PHẨM VI SINH TRỪ SÂU HẠI CÂY TRỒNG BioBact® WP VÀ BioBact® S

1. Thành phần:

- Vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* và tinh thể protein.
- Hoạt chất bề mặt, chất bảo quản, chất mang.

2. Công dụng:

- Thuốc trừ sâu vi sinh BioBact® WP và BioBact® S diệt các loại sâu ăn lá (sâu tơ, sâu xanh, sâu khoang...) trên các loại cây trồng như bắp cải, xu hào, cà chua, đậu, thuốc lá, bông, ngô, lúa, hành, thông... Sâu ăn phải thuốc sẽ ngừng ăn sau vài giờ và chết sau 2-3 ngày.
- Thuốc hoàn toàn không hại cho người, động vật và không gây ô nhiễm môi trường.
- Hoạt lực trừ sâu: 16 000 IU/mg đối với BioBact® WP và 4 000 IU/ml đối với BioBact® S.

3. Cách dùng:

- Hiệu quả phòng trừ tốt nhất vào giai đoạn sâu non tuổi 2-3, phun đều 2 mặt lá và chồi non vào lúc chiều tối. Có thể phun kép 2 lần, mỗi lần cách nhau 7-10 ngày.

4. Liều lượng:

- BioBact® WP: Pha đều 15 gam chế phẩm cho bình bơm 10 lít nước. Lượng sử dụng: 1,2-1,5kg bột chế phẩm/ha.
- BioBact® S: Pha đều 50-70 ml chế phẩm cho bình bơm 10 lít nước. Lượng dùng 5-6 lít chế phẩm/ha.

5. Bảo quản:

- Để nơi thoáng mát, tránh ánh sáng mặt trời, xa tầm tay trẻ em.

6. Đóng gói:

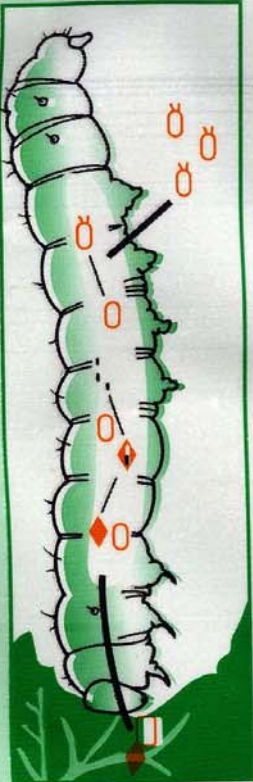
- BioBact® WP: Dạng bột, đóng gói 50gam.
- BioBact® S: Dạng sữa.

V. QUY TRÌNH SỬ DỤNG CHẾ PHẨM Bt FIRIBIOTOX - P

CÂY TRỒNG
Rau họ thập tự
Cây họ đậu
Cây lúa
Cây thông

SÂU HẠI
Sâu tơ, sâu xanh
Sâu xanh, sâu khoang
Sâu cuốn lá nhỏ
Sâu róm thông

LƯỢNG DÙNG
1,0 - 1,35 kg/ha
1,6 - 2,0 kg/ha
1,6 - 2,0 kg/ha
2,2 - 2,7 kg/ha



Cách dùng: Pha 25 gram thuốc cho 1 bình phun 8 - 10 lít, phun với 400 - 900 lít nước/ha tùy loại cây trồng. Lắc đều và phun kỹ cả hai mặt lá vào lúc chiều mát hoặc sáng sớm khi sâu còn non (tuổi 1 - 2). Thường sau khi phun sâu ngừng ăn rồi chết sau 2-3 ngày.

Chú ý: Thuốc không độc hại với người, vật nuôi, môi trường, côn trùng có ích, ong, chim, cá..., nhưng độc với tằm dâu.

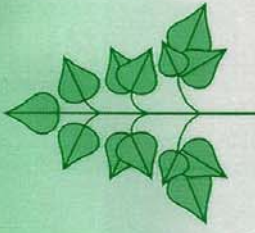
Bảo quản: Thuốc đóng 2 gói 25 gram trong bao giấy kềm, bảo quản nơi khô mát.

Hạn sử dụng: 2 năm.
Số đăng ký: 02.03 SRN

BỘ CÔNG NGHIỆP
VIỆN CÔNG NGHIỆP THỰC PHẨM

THUỐC TRỪ SÂU VI SINH





FIRIBIOTOX-P

16.000 IU

Thành phần: FIRIBIOTOX- P dạng bột được sản xuất từ vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (serotype H3a,b,c).
 Bào tử, tính thể độc tố: 3 tỷ/gram chế phẩm. (3x10⁹/gr)
 Hiệu lực: tương đương 16.000 IU/mg.
 Các chất mang, chất phụ gia.

Công dụng: FIRIBIOTOX- P trừ được sâu tơ, sâu xanh, sâu khoang hại rau họ thập tự; sâu cuốn lá nhỏ hại lúa; sâu xanh hại bông, hại các loại cây họ đậu và sâu róm hại thông.
 Thuốc diệt sâu qua đường tiêu hoá.

301 NGUYỄN TRÃI, THANH XUÂN, HÀ NỘI, VIỆT NAM,
 ĐT: (84-4)8 584318/8 582750, FAX: (84-4)8 584554

VI. QUY TRÌNH SỬ DỤNG THUỐC TRỪ SÂU SINH HỌC Bt (Sản xuất theo phương pháp lên men hiếu khí)

ĐẶC ĐIỂM

1. Thuốc trừ sâu sinh học Bt (*Bacillus thuringiensis*), sản xuất theo phương pháp lên men hiếu khí theo công nghệ đơn giản tại phòng thí nghiệm Viện Bảo vệ thực vật. Thuốc tác động qua đường tiêu hoá của côn trùng. Thuốc có hiệu lực trừ sâu tơ, sâu xanh bướm trắng, sâu xanh đục quả, và các loại sâu ăn lá trên các loại cây trồng: Bắp cải, súp lơ, su hào, cải ..vv
2. Thuốc an toàn đối với người, động vật nuôi, các loại thiên địch của sâu hại. Thuốc bảo vệ hệ sinh thái đồng ruộng, phù hợp với chương trình quản lý tổng hợp (IPM)
3. Thuốc trừ sâu sinh học Bt không để lại tồn dư trong nông sản, thích hợp dùng cho vùng rau an toàn, các vùng sản xuất rau xuất khẩu và rau cao cấp



ĐỐI TƯỢNG VÀ CÁCH SỬ DỤNG

Cây trồng	Loại sâu	Liều lượng (kg/ ha)
Rau các loại	Sâu tơ, sâu xanh bướm trắng, sâu đo	2,5 – 3,0
Lúa	Sâu cuốn lá nhỏ	2,5 – 3,0
Sâu hại cây lâm nghiệp	Sâu róm thông	2,5 – 3,0

- Phun chế phẩm Bt khi sâu còn nhỏ (tuổi 1, 2).
- Phun vào buổi sáng sớm hay chiều mát, nếu phun xong gặp trời mưa thì cần phun bổ sung.
- Bảo quản nơi khô ráo, thoáng mát, tránh ánh sáng trực xạ, tránh nơi xa tầm với của trẻ em.

Sản phẩm thử nghiệm theo quy trình công nghệ lên men xộp theo phương pháp thủ công của trung tâm Đấu tranh sinh học, Viện Bảo vệ thực vật.

Địa chỉ: Viện Bảo vệ thực vật - Đông Ngạc, Từ Liêm, Hà Nội

Điện thoại: (04) 7520 764

Fax: (04) 836 3563

VII. HƯỚNG DẪN CÁCH SỬ DỤNG NẤM *BEAUVERIA BASSIANA* VÀ *METARHIZIUM ANISOPLIAE*

1- Thành phần: Gồm bào tử nấm và giá thể

2- Công dụng: * Nấm có phổ ký chủ rộng nên có tác dụng diệt trừ nhiều loài sâu hại như sâu róm thông, rầy nâu, bọ xít, bọ hung, sùng mía, sâu hại rau thập tự, bọ hại dừa, châu chấu, ... và mối.

* Có tác dụng lan truyền trên đồng ruộng.

* Không gây độc hại cho người, vật nuôi, không ảnh hưởng môi trường sống và không làm mất đi những sinh vật có ích.

3- Cách dùng: Pha 100 gr trong 1 bình (8 lít) + 20 ml chất bám dính (dầu ăn) bóp đều và lọc qua 2 lớp vải màn, sau đó lấy dịch đem phun

4- Số lượng bào tử/gr: $5,0 - 5,5 \times 10^9$

5- Cách sử dụng:

Tùy từng loại sâu hại mà phun cho thích hợp

5.1- Liều lượng dịch phun:

- Bọ hại dừa pha 50 –100 gr trong 1,5-2 lít nước, lọc lấy dịch , lắc đều cho thêm 20 ml dầu thực vật rồi phun lên nõn 1 cây dừa. Lượng phun 5-10 kg/ha vì 1 ha có khoảng 100 cây dừa

- Châu chấu pha và phun tương tự

- Lúa và các loại sâu hại rau phun 500-600 lít dịch/ ha.

- Các cây lam nghiệp ít nước chỉ phun 300 lít / ha.

5.2- Cách phun:

Nên phun vào sáng sớm hay tốt nhất là phun vào buổi chiều râm mát, ít gió để tránh ánh sáng mặt trời .

Phun điểm nơi có mật độ cao nhất

Phun tập trung theo hàng theo lối tập trung vào chỗ sâu hại nhiều.

5.3. Cách tính nồng độ và hiệu quả :

- Tính nồng độ : Dựa vào số bào tử trên 1 gr để pha theo nồng độ mong muốn.

- Tính hiệu quả :

Thí nghiệm trong phòng theo công thức Abbott(1925)

Thí nghiệm đồng ruộng theo công thức Henderson Tilton (1955)

Người hướng dẫn: PGS.TS Phạm Thị Thuý
Chủ nhiệm Đề tài nấm côn trùng
Viện Bảo vệ thực vật
(Chương trình Công nghệ sinh học cấp Nhà nước)

VIII. QUY TRÌNH SỬ DỤNG CHẾ PHẨM SINH HỌC B.b PHÒNG TRỪ SÂU HẠI CÂY ĂN TRÁI.

- + Chế phẩm nấm trắng (*B.b*) là thuốc trừ sâu sinh học dạng bột phân tán trong nước.
- + Thành phần: gồm bào tử nấm trắng và các cơ chất khác (bột ngô, cám...).
- + Chủ yếu sử dụng chế phẩm *B.b* để quản lý các loài rầy, bọ xít, sâu ăn lá trên cam quýt, chanh, bưởi, nhãn và xoài.
- + Pha 1 gói chế phẩm 150 gram và có mật số bào tử là $1,5 \times 10^9$ bào tử /gram vào 1 bình 15 lít nước, thêm 4-5ml chất bám dính nông được hoặc dầu ăn, trộn đều, sau đó lọc qua 1 lớp vải màn, rồi phun trực tiếp lên cây bị sâu phá hại.
- + Chú ý phun dung dịch chế phẩm vi nấm đều cả mặt trên và mặt dưới của lá để dung dịch nấm tiếp xúc được sâu hại.
- + Đặc biệt chú ý là phải phun dung dịch chế phẩm vi nấm vào chiều mát (khoảng 4-6 giờ chiều) để nấm có đủ điều kiện nhiệt, ẩm độ để tấn công côn trùng (vì ban đêm trời mát và có sương)
- + Tuyệt đối không pha trộn chế phẩm *M.a* và *B.b* với các loại thuốc hóa học trừ sâu bệnh khác.
- + Phun chế phẩm vi nấm vào những ngày trời tạnh ráo. Nếu sau khi phun dung dịch chế phẩm nấm trắng, *B.b* dưới 10 giờ đồng hồ mà trời mưa thì phải phun lại (vì nấm trắng cần ít nhất là 10 tiếng sau khi tiếp xúc với côn trùng mới nảy mầm tấn công côn trùng được)
- + Trước khi phun rải thì các gói chế phẩm cần được bảo quản ở những nơi thoáng mát.
- + Chế phẩm nấm trắng (*B.b*) an toàn cho người, vật nuôi, thiên địch và môi trường.

IX. QUY TRÌNH SỬ DỤNG CHẾ PHẨM SINH HỌC *M.a* PHÒNG TRỪ SÂU HẠI CÂY ĂN TRÁI VÀ BỌ CÁNH CỨNG HẠI DỪA.

- + Chế phẩm nấm xanh (*M.a*) là thuốc trừ sâu sinh học dạng bột phân tán trong nước.
- + Thành phần: gồm bào tử nấm xanh (*M.a*) và các cơ chất khác (bột ngô, cám...).
- + Chủ yếu sử dụng chế phẩm *M.a* để quản lý các loài rầy, bọ xít, sâu ăn lá trên cam, quýt, chanh, bưởi, nhãn, xoài và bọ cánh cứng hại dứa.
- + Pha 1 gói chế phẩm 150 gram và có mật số bào tử là $1,5 \times 10^9$ bào tử /gram vào 1 bình 15 lít nước, thêm 4-5ml chất bám dính nông dược hoặc dầu ăn, trộn đều, sau đó lọc qua 2 lớp vải màn, rồi phun trực tiếp lên cây bị sâu phá hại.
- + Chú ý phun dung dịch chế phẩm vi nấm đều cả mặt trên và mặt dưới của lá để dung dịch nấm tiếp xúc được sâu hại.
- + Nếu dùng *M.a* để trừ bọ cánh cứng hại dứa thì phải phun trực tiếp vào ngọn của cây dứa và phun ướt đều mặt trên của các lá dứa non.
- + Đặc biệt chú ý là phải phun dung dịch chế phẩm vi nấm vào chiều mát (khoảng 4-6 giờ chiều) để nấm có đủ điều kiện nhiệt, ẩm độ để tấn công côn trùng (vì ban đêm trời mát và có sương)
- + Tuyệt đối không pha trộn chế phẩm *M.a* và *B.b* với các loại thuốc hóa học trừ sâu, bệnh khác.
- + Phun chế phẩm vi nấm vào những ngày trời tạnh ráo. Nếu sau khi phun dung dịch chế phẩm nấm xanh, *M.a*, dưới 24 giờ đồng hồ mà trời mưa thì phải phun lại (vì nấm xanh cần 24 tiếng sau khi tiếp xúc với côn trùng mới nảy mầm tấn công côn trùng).
- + Trước khi phun rải thì các gói chế phẩm cần được bảo quản ở những nơi thoáng mát.
- + Chế phẩm nấm xanh (*M.a*) an toàn cho người, vật nuôi, thiên địch và môi trường.

X. QUY TRÌNH SỬ DỤNG CHẾ PHẨM SINH HỌC NẤM ĐỐI KHÁNG *TRICHODERMA*

Nấm đối kháng *Trichoderma* được Bộ môn Bệnh cây, Viện Bảo vệ thực vật nghiên cứu trong nhiều năm qua. Nấm này có khả năng ức chế một số nấm bệnh tồn tại trong đất gây hại cho cây trồng: *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, *Fusarium*, *Phytophthora*, *Botrytis*... Bên cạnh tác động qua lại trong quần thể nấm *Trichoderma* còn làm tăng sự phân huỷ các chất hữu cơ, nhờ đó cây trồng phát triển nhanh hơn, giúp tăng năng suất.

Đặc điểm của chế phẩm

- Thành phần: Sinh khối chế phẩm có từ $3 - 3,2 \times 10^9$ bào tử/gr và phụ gia
- Đối tượng sử dụng: Phòng trừ nhóm nấm gây bệnh trong đất *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, *Fusarium*, *Phytophthora*, *Botrytis*... gây chết héo trên cây trồng cạn
- Cách dùng: Trộn đều chế phẩm với phân chuồng hoại mục từ 10-15 ngày trước khi trồng, sau đó giắc vào dảnh hoặc trên mặt luống rồi phủ một lớp đất nhẹ. Trồng cây như bình thường.
- Lượng dùng: 3 kg chế phẩm/ sào Bạc bộ
- Bảo quản: Để nơi thoáng mát
- Hạn dùng: 06 tháng kể từ ngày sản xuất

XI. QUY TRÌNH SỬ DỤNG CHẾ PHẨM BIOSTAR CHO PTSH BỘ HUNG HẠI MÍA

Tên chế phẩm EPN: BIOSTAR-3 được sản xuất từ chủng tuyến trùng *Steinernema sangi* TX1 (S-TX1). Chế phẩm BIOSTAR-3 có khả năng phòng trừ bộ hung trong đất (cả dạng sùng trắng và sùng trưởng thành) khá tốt, đạt hiệu quả diệt sâu xám từ 50-65%.

Dạng thuốc: Thuốc dạng nước hoặc thuốc nước ngâm trong bột xốp nồng độ 2×10^6 /lít hoặc dạng xốp đặc với nồng độ $1,2 \times 10^7$ /kg.

Liều xử lý: 250.000 IJs/m², tương đương $2,5 \times 10^9$ IJs/ha hay 21 kg/ha

Thời vụ xử lý: Bộ hung hại mía thường tồn lưu từ vụ trước và có sẵn trên đồng ruộng hoặc di chuyển từ các ruộng cây trồng khác như lạc, ngô đến ruộng mía vì vậy có thể xử lý trước khi trồng 5-7 ngày hoặc trong suốt thời vụ khi mật độ bộ hung xuất hiện trên đồng 3 con/m².

Cách dùng:

- ✓ Dùng cuốc hoặc cày khới thành rãnh sâu 10-15 cm sát bên cạnh luống mía.
- ✓ Rải thuốc dạng bột xốp xuống rãnh sau đó lấp đất và phun tưới nước đều lên bề mặt rãnh.
- ✓ Có thể hoà tan thuốc với nước theo tỷ lệ 1 thuốc + 5 nước và ngâm trong vòng 15-20 phút, sau đó lọc riêng bột xốp ra khỏi dung dịch thuốc, rắc bột xốp và sau đó phun đều thuốc đã pha theo rãnh, sau lấp đất.
- ✓ Thời gian xử lý thuốc: vào chiều mát.

XII. QUY TRÌNH SỬ DỤNG CHẾ PHẨM TUYẾN TRÙNG GÂY BỆNH CÔN TRÙNG (EPN)

1. Tuyến trùng gây bệnh côn trùng - EPN

-Tuyến trùng thuộc loài giun tròn có kích thước rất bé , màu trắng đục, mắt thường có thể nhìn thấy được .

- Mỗi loại tuyến trùng có thể gây bệnh từ một đến nhiều loài côn trùng.

- Sâu chết do nhiễm tuyến trùng có thân mềm , có màu sắc đặc trưng theo giống tuyến trùng xâm nhiễm , Sâu chết không có mùi thối

2. Thành phần chế phẩm

-Tuyến trùng cảm nhiễm

-Xốp ẩm khử trùng hoặc nước cất (Bảo quản trong nước)

3. Công dụng của EPN

-Chế phẩm tuyến trùng diệt được các loại sâu: Như sâu khoang ,sâu xám, sâu xanh... Đặc biệt diệt được một số sâu hại dưới đất như bọ hung hại mía, sâu xám mà thuốc hoá học tỏ ra kém hiệu quả

-Tuyến trùng gây chết côn trùng sau 24-48 giờ.

4. Bảo quản và sử dụng .

+ Bảo quản: EPN có thể bảo quản trong nước cất khử trùng hoặc trong xốp ẩm khử trùng có kích thước 1x1 cm. Bảo quản nơi ẩm mát dùng ngay, nếu để lâu phải bảo quản ở nhiệt độ thấp.

Cách dùng:

-Với sâu ăn lá: Ngâm chế phẩm vào 8-10 lít nước trong 10-15 phút, vớt bỏ xốp. . phun trên diện tích 20 m²

-Với sâu trong đất: Sau làm đất, rắc chế phẩm, lấp đất và tưới ẩm trước khi trồng 2-3 ngày

+Liều lượng : 5×10^6 IJs./túi



5.Mọi nhu cầu thông tin xin liên hệ:

Thạc sỹ Nguyễn Văn Hoa

Trung tâm Nghiên cứu các Biện pháp sinh học

Viện Bảo Vệ Thực vật

Đông Ngạc Từ Liêm Hà Nội

XIII. QUY TRÌNH SỬ DỤNG CHẾ PHẨM HOÁ SINH (MM) PHÒNG TRỪ SÂU HẠI RAU

THÀNH PHẦN VÀ TIÊU CHUẨN CỦA CHẾ PHẨM MM:

Chế phẩm bao gồm các protein của hạt gạo phối trộn với Bt (50% liều dùng).

Sản phẩm ở dạng dung dịch đậm đặc có thành phần hữu hiệu chủ yếu là các protein ức chế enzym trong hệ tiêu hoá của sâu hại rau và nha bào Bt.

Theo hoạt tính ức chế enzym và tính độc của Bt chế phẩm được phối trộn để 1 lít chế phẩm MM có: 3500 đơn vị ức chế + 5g Bt (30.000IU/mg).

TÁC DỤNG CỦA CHẾ PHẨM MM:

Chế phẩm có hiệu quả phòng trừ tốt với sâu tơ, sâu khoang, sâu xanh phá hoại rau họ thập tự. Với tính chất thảo mộc và vi sinh vật phối trộn, an toàn không gây độc đối với người, gia súc và các côn trùng có ích khác. Không gây ô nhiễm môi trường, đặc biệt thích hợp dùng cho các vùng chuyên canh sản xuất rau an toàn chất lượng cao.

PHẠM VI VÀ CÁCH SỬ DỤNG:

Đối tượng phòng trừ	Lít/sào Bắc bộ (360m ²)	Số lần pha loãng	Lượng nước pha (lít)
Sâu hại rau: Sâu tơ, sâu xanh, sâu khoang	1	20	19

PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG:

- Lắc đều dung dịch chế phẩm MM
- Phun vào buổi chiều mát (sau 14 giờ chiều), trời không mưa.
- Phun chế phẩm tốt nhất khi sâu tơ, sâu khoang, sâu xanh ở tuổi nhỏ (tuổi 2 là chủ yếu). Chế phẩm gây ức chế enzym hệ tiêu hoá của sâu làm cho sâu ngán ăn và chết thối màu vàng.
- Phun chế phẩm khi rau bắp cải bắt đầu cuộn, đối với su hào thì phun trước khi thu hoạch khoảng 1 tháng và cứ cách 10 ngày phun 1 lần. Nếu mật độ sâu cao thì cách 5 ngày phun 1 lần.

NHỮNG ĐIỂM CẦN LƯU Ý:

- Bảo quản chế phẩm MM nơi khô mát (25⁰C).
- Không phối trộn chế phẩm MM với các thuốc trừ sâu hoá học khác.
- Không sử dụng chế phẩm trong điều kiện thời tiết nắng gay gắt.
- Sau khi phun thuốc trong vòng 3 ngày nếu gặp mưa nên phun bổ xung một lần nữa.