

R

BỘ NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam
Thanh Trì, Hà Nội

**Báo cáo tổng kết khoa học và kỹ thuật Đề tài
NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT PHÂN
BÓN VI SINH VẬT ĐA CHỦNG MỚI, PHÂN
BÓN CHỨC NĂNG PHỤC VỤ CHĂM SÓC CÂY
TRỒNG CHO MỘT SỐ VÙNG SINH THÁI**

TS. Phạm Văn Toản

Hà Nội, 5-2005

Bản thảo viết xong 5/2005

*Tài liệu này được chuẩn bị trên cơ sở kết quả thực hiện Đề tài cấp Nhà nước,
mã số KC.04.04*

5391
28/6/05

DANH SÁCH CÁN BỘ CHÍNH THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

TT	Họ tên, học hàm, học vị	Cơ quan công tác	Chức danh trong đề tài
1	TS Phạm Văn Toàn	Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam	Chủ nhiệm đề tài
2	CN Trần Tú Thủy	Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam	Thư ký, chủ nhiệm nhánh về phân HCVSVCN cho khoai tây
3	TS Phạm Việt Cường	Viện Công nghệ sinh học, Viện KH &CN Việt Nam	Chủ nhiệm nhánh về phân HCVSVCN cho bông, cà phê
4	TS Phạm Quang Thu	Viện KHLN	Chủ nhiệm nhánh về chế phẩm VSVCN cho cây lâm nghiệp
5	TS Nguyễn Thị Phương Chi	Viện Công nghệ sinh học, Viện KH &CN Việt Nam	Chủ nhiệm nhánh về chế phẩm VSVCN cho cà chua
6	CN Nguyễn Thu Hà	Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam	Chủ nhiệm nhánh về phân HCVSVCN cho hồ tiêu
7	ThS Phạm Bích Hiền	Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam	Chủ nhiệm nhánh về phân HCVSVCN cho cà chua
8	CN Vũ Thụy Nga	Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam	Chủ nhiệm nhánh về phân HCVSVCN cho lạc

DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THAM GIA THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

STT	Họ Tên, học hàm, học vị	Cơ quan công tác
1	TS Hoàng Minh Tâm	Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam
2	TS. Nguyễn Ngọc Quyên	
3	ThS. Vi Anh Tuấn	
4	ThS. Nguyễn Tuấn Anh	
5	ThS. Nguyễn Việt My	
6	ThS. Nguyễn Thị Yến	
7	ThS. Nguyễn Văn Thắng	
8	KS Nguyễn Văn Quất	
9	KS Đào Văn Thông	
10	KS Lê Việt Lưu	
11	KS Trần Thị Hải	
12	KS Ngô Hải Yến	
13	KS Trần Tiến Dũng	
14	KS Lương Hữu Thành	
15	TS. Nguyễn Thị Kim Cúc	Phòng Vi sinh vật phân tử, Viện Công nghệ sinh học, Viện Khoa học & Công nghệ Việt Nam
16	ThS. Nguyễn Thị Tuyết Mai	
17	ThS. Lê Thị Hồng Minh	
18	CN Lê Văn Duyệt	
19	TS. Nguyễn Ngọc Dũng	Phòng Vi sinh vật đất, Viện Công nghệ sinh học, Viện Khoa học & Công nghệ Việt Nam
20	TS. Phạm Thanh Hà	
21	CN Hồ Thị Kim Anh	
22	CN Phạm Thị Hoài Anh	
23	CN Nguyễn Thị Quỳnh Mai	
24	CN Nguyễn Thị Tuyết Nhung	
25	CN Hà Thị Hồng Anh	

STT	Họ Tên, học hàm, học vị	Cơ quan công tác
26	PGS. TS. Phạm Văn Ty	Trung tâm vi sinh vật ứng dụng, trung tâm Công nghệ sinh học, Đại học khoa học tự nhiên, Đại học quốc gia Hà Nội
27	ThS Đào Thị Lương	
28	CN Nguyễn Thị Thu Huyền	
29	CN Nguyễn Thị Anh Đào	
30	CN Nguyễn Duy Thịnh	
31	PGS. TS. Nguyễn Xuân Thành	Đại học nông nghiệp 1 Hà Nội
32	PGS.TS. Nguyễn Đình Mạnh	
33	ThS. Lê Hồng Minh	
34	ThS. Hoàng Văn Hà	
35	CN Trần Thị Thoa	
36	CN Nguyễn Hạ Văn	
37	CN Trần Thị Hải	
38	CN Nguyễn Thành Hiệp	
39	TS. Nguyễn Ngọc Cường	Viện Di truyền nông nghiệp
40	ThS. Lê Như Kiều	
41	CN Đào Thị Thu Hằng	
42	KS Nguyễn Hồng Hải	
43	KS Phạm Công Minh	
44	KS Trần Quang Minh	
45	KS Nguyễn Linh Chi	
46	TS. Nguyễn Thuỳ Châu	Viện Cơ điện nông nghiệp & Công nghệ sau thu hoạch
47	ThS Đỗ thị Huyền	
48	KS Trương Thanh Bình	
49	KS Trần Văn Tuấn	
50	CN Nguyễn Tuấn	
51	KS Lâm Tú Minh	
52	KS Trần Duy Minh	

STT	Họ Tên, học hàm, học vị	Cơ quan công tác
53	CN Nguyễn Thị Hương Trà	Viện Cơ điện nông nghiệp & Công nghệ sau thu hoạch
54	KS Lê Thiên Minh	
55	TS. Nguyễn Văn Sức	Viện Thổ nhưỡng nông hoá
56	TS Nguyễn Văn Luyến	
57	TS. Nguyễn Đăng Nghĩa	Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp miền Nam
58	ThS. Trần Minh Hiền	
59	CN Trần Đăng Dũng	
60	CN Phạm Thị Quỳnh Lan	
61	Nguyễn Thị Vân	Viện Bảo vệ thực vật
62	Đình Văn Thành	
63	GS.TS. Lê Doãn Diên	Trung tâm Tư vấn & Phát triển nông nghiệp, nông thôn
64	TS. Nguyễn Văn Hưng	Viện Nghiên cứu Bông
65	TS. Phan Văn Tân	Viện nghiên cứu nông lâm nghiệp Tây Nguyên
66	TS. Dương Anh Tuấn	Viện hoá học, Viện Khoa học & Công nghệ Việt Nam
67	CN Nguyễn Văn Linh	Công ty TNHH Hữu cơ
68	CN Phạm Ngọc Thoan	Chi nhánh phía Bắc, Công ty TNHH sản xuất và thương mại Thiên Sinh
69	CN Nguyễn Thị Thuỷ	Công ty sinh hoá hữu cơ Polyfa

BẢNG CHỮ VIẾT TẮT

ARA	Hoạt tính khử axetylen
CFU/g(ml)	Mật độ vi sinh vật tính theo đơn vị hình thành khuẩn lạc
CMC	Cacboxyl – Methyl - Cellulose
ĐC	Đối chứng
ĐHKHTN-ĐHQGHN	Đại học khoa học tự nhiên- Đại học quốc gia Hà Nội
ĐHNN I	Đại học nông nghiệp I
IAA	Indol Acetic Acid
NFM	Môi trường vô đạm (nitrogen free medium)
PDB	Môi trường khoai tây (potato dextrose broth)
Qui mô PTN	Qui mô phòng thí nghiệm
TN	Thí nghiệm
10TCN	Tiêu chuẩn ngành Nông nghiệp
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
Viện KHKTNNVN	Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam
Viện KHKTNNMN	Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp miền Nam
Viện KH & CNVN	Viện Khoa học & Công nghệ Việt Nam
Viện KHLN	Viện Khoa học lâm nghiệp
Viện CNSH	Viện Công nghệ sinh học
Viện TNNH	Viện Thổ nhưỡng nông hoá
Viện DTNN	Viện Di truyền nông nghiệp
Viện CDNN-CNSTH	Viện cơ điện nông nghiệp & Công nghệ sau thu hoạch
VKHX	Vi khuẩn gây bệnh héo xanh
VSV	Vi sinh vật
VSVCDN	Vi sinh vật cố định nitơ
VSV PGL	Vi sinh vật phân giải lân = Vi sinh vật phân giải phốt phát khó tan
VSVKTSTTV	Vi sinh vật sinh tổng hợp hoạt chất kích thích sinh trưởng thực vật
VSVĐK	Vi sinh vật đối kháng
VSVCN	Vi sinh vật chức năng
VHH	Hợp chất polyme do Viện Hoá học sản xuất
YMA/YMB	Môi trường cao nấm men, manitol (yaest extract manitol agar/broth)

TÓM TẮT

Với mục tiêu xây dựng và triển khai công nghệ sản xuất phân bón VSV đa chủng vừa có tác dụng cung cấp chất dinh dưỡng, nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón khoáng đồng thời có khả năng hạn chế bệnh vùng rễ ở một số cây trồng trên một số vùng sinh thái, đề tài KC.04.04 “*Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật đa chủng, phân bón chức năng phục vụ chăm sóc cây trồng cho một số vùng sinh thái*” đã tiến hành thu thập và tuyển chọn các chủng vi khuẩn từ nguồn gen VSV đã có bằng các kỹ thuật VSV thông dụng, kết hợp các phương pháp sinh, hoá và lý học khác nhau. Từ 168 chủng ban đầu đề tài đã tiến hành đánh giá và lựa chọn được 20 chủng VSV thuộc các nhóm CĐN, PGL, KTSTTV và ĐK vi khuẩn, vi nấm gây bệnh vùng rễ cây trồng cạn. Trên cơ sở hoạt tính sinh học và nguồn gốc phân lập đề tài đã lựa chọn được 9 tổ hợp các VSV khác nhau và xác định có thể sử dụng chúng làm phân bón VSVCN cho lạc, khoai tây, cà chua, tiêu, cà phê, bông, keo và thông. Cả 20 chủng VSV nghiên cứu đều được xác định tên và độ an toàn công nghệ sinh học. Từ các kết quả nghiên cứu về điều kiện sinh trưởng phát triển của các chủng VSV đề tài đã xây dựng được 8 qui trình công nghệ sản xuất phân VSV chức năng. Sản phẩm tạo ra bao gồm cả chế phẩm và phân hữu cơ VSVCN có chất lượng đảm bảo TCVN. Kết quả thử, khảo nghiệm trên cây trồng cho thấy phân VSVCN có khả năng gia tăng sinh khối và năng suất lạc, cà chua, khoai tây, bông, cà phê, tiêu cũng như gia tăng sự sinh trưởng phát triển của keo và thông. Sự tăng năng suất được xác nhận ngay cả khi giảm 10-20% lượng dinh dưỡng khoáng (NP). Kết quả thử, khảo nghiệm cũng khẳng định phân VSVCN có tác dụng tích cực trong việc hạn chế bệnh vùng rễ ở các cây trồng thử nghiệm. Phân VSVCN đã được Bộ Nông nghiệp & PTNT công nhận, cho phép áp dụng trong sản xuất. Trong quá trình triển khai đề tài đã xây dựng được 4 pilot sản xuất thử nghiệm và kết hợp với 3 cơ sở sản xuất ở miền Bắc, Tây Nguyên và miền Nam sản xuất phân VSVCN sử dụng cho các đối tượng cây trồng nông, lâm và công nghiệp trên diện tích 1100 ha mang lại hiệu quả kinh tế cao cho người nông dân. Đề tài đã hoàn thành và vượt một số chỉ tiêu so với yêu cầu.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
<i>Phần I: Mở đầu</i>	1
<i>Phần 2: Kết quả hoạt động đề tài</i>	6
<i>Chương I Tổng quan tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước</i>	6
<i>Chương II Lựa chọn đối tượng nghiên cứu</i>	8
<i>Chương III Những nội dung đã thực hiện</i>	11
<i>Chương IV Kết quả thực hiện</i>	14
1 <i>Thu thập tuyển chọn và xác định tổ hợp các vi sinh vật sử dụng cho các đối tượng cây trồng</i>	14
1.1. <i>Thu thập chủng vi sinh vật</i>	14
1.2. <i>Xác định khả năng tổ hợp các vi sinh vật sử dụng cho các đối tượng cây trồng</i>	19
2. <i>Xây dựng qui trình công nghệ sản xuất phân vi sinh vật chức năng</i>	36
2.1. <i>Điều kiện sinh trưởng phát triển của các chủng vi sinh vật</i>	36
2.2. <i>Điều kiện bảo đảm sự tồn tại của các chủng vi sinh vật</i>	37
2.3. <i>Qui trình công nghệ sản xuất phân vi sinh vật chức năng</i>	39
3. <i>Xây dựng pilot và sản xuất thử nghiệm phân vi sinh vật chức năng</i>	49
4. <i>Sử dụng phân vi sinh vật chức năng trong chăm sóc sức khoẻ cây trồng</i>	55
4.1. <i>Kết quả thí nghiệm qui mô hẹp</i>	55
4.2 <i>Kết quả thử nghiệm trên diện rộng</i>	63
5. <i>Kết quả khác</i>	71
<i>Chương V Tổng quát và đánh giá kết quả đề tài</i>	72
<i>Phần 3: Kết luận và kiến nghị</i>	75
<i>Tài liệu tham khảo</i>	80
<i>Lời cảm ơn</i>	85
<i>Phụ lục:</i>	
- <i>Danh sách chủng VSV đã thu thập và môi trường nuôi cấy</i>	
- <i>Kết quả đào tạo và thông tin khoa học & Công nghệ</i>	
- <i>Kết quả sử dụng và phát triển phân bón VSV đa chủng, chức năng</i>	

PHẦN 1: MỞ ĐẦU

Đề tài KHCN: „*Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật đa chủng, phân bón chức năng phục vụ chăm sóc cây trồng cho một số vùng sinh thái*“ : mã số KC.04.04 thuộc chương trình „*Nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ sinh học KC.04*“ được đặt ra với mục đích: triển khai công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật đa chủng, chức năng phục vụ chăm sóc sức khỏe cho một số cây trồng tại một số vùng sinh thái trên cơ sở xác định khả năng sử dụng hỗn hợp các vi sinh vật (VSV) có khả năng cố định nitơ (vi sinh vật cố định nitơ - VSVCĐN), phân giải phốt phát khó tan (vi sinh vật phân giải lân -- VSVPGL), sinh tổng hợp hoạt chất kích thích sinh trưởng thực vật (vi sinh vật kích thích sinh trưởng thực vật (VSV KTSTTV) và VSV đối kháng vi khuẩn/vi nấm gây bệnh vùng rễ cây trồng (vi sinh vật đối kháng – VSV ĐK) làm phân bón vi sinh vật chức năng (VSVCN) có tác dụng cung cấp chất dinh dưỡng và nâng cao hiệu quả sử dụng đối với phân khoáng đồng thời có khả năng hạn chế bệnh vùng rễ cây trồng do vi khuẩn hoặc vi nấm gây ra, qua đó nâng cao năng suất nông sản và hiệu quả trồng trọt.

Đề tài được thực hiện trong 3 năm (36 tháng) từ tháng 11 năm 2001 đến tháng 12 năm 2004 với tổng số kinh phí là 3.000 triệu đồng từ ngân sách SNKH của Nhà nước. Dưới đây là một số thông tin chung về đề tài:

Chủ nhiệm đề tài

Họ tên : Phạm Văn Toàn

Học hàm, học vị : TS

Chức danh khoa học: NCV

Điện thoại: CQ: 8615557, NR: 8645607, Fax. 8613937

E.Mail: pytoan@hn.vnn.vn

Địa chỉ cơ quan: Viện KHKTNN Việt Nam

Thanh Trì, Hà Nội

Cơ quan chủ trì đề tài: Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam

Địa chỉ: Văn Điển, Thanh Trì, Hà Nội

Điện thoại: 8615557, Fax. 8613937

Cơ quan chính phối hợp thực hiện

STT	Tên tổ chức	Địa chỉ
1	Viện Công nghệ sinh học	Đường Hoàng Quốc Việt, Tây Hồ, HN
2	Viện Di truyền nông nghiệp	Tây Hồ, Hà Nội
3	Đại học Nông nghiệp 1 Hà Nội	Trâu Quỳ, Gia Lâm, HN
4	Trung tâm VSV ứng dụng, ĐHKHTN-ĐHQGHN	Đường Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội
5	Viện Thổ nhưỡng Nông Hoá	Chèm, Từ Liêm, HN
6	Viện khoa học kỹ thuật nông nghiệp miền Nam	TPHCM
7	Viện Khoa học lâm nghiệp	Chèm, Từ Liêm, Hà Nội
8	Viện CD NN & CNSTH	6.Ngô Quyền HN

Nội dung đề tài

- Thu thập, phân lập và tuyển chọn các chủng VSVCDN, VSVPGI, VSV KTSTTV và VSVĐK vi khuẩn/vi nấm gây bệnh vùng rễ cây trồng cạn từ nguồn gen VSV có sẵn và từ các mẫu đất và rễ cây trồng.
- Nghiên cứu đặc điểm di truyền và định danh VSV tuyển chọn bằng kỹ thuật mới (hệ thống định danh BIOLOG của Mỹ, kỹ thuật PCR, kit chuẩn API)
- Nghiên cứu khả năng tổ hợp các chủng VSV từ VSVCDN, VSVPGI, VSV KTSTTV và VSVĐK. Đánh giá tính chất chức năng của các tổ hợp VSV tuyển chọn đối với cây trồng .
- Nghiên cứu xây dựng qui trình sản xuất và sản xuất thử nghiệm phân bón VSVCN sử dụng cho cà chua, khoai tây, lạc, một số cây trồng công nghiệp và lâm nghiệp.
- Đánh giá hiệu quả của phân bón VSVCN đối với cà chua, khoai tây, lạc, tiêu, cà phê, bông, keo, và thông.
- Xây dựng 3 pilot sản xuất thử nghiệm phân bón VSV chức năng và hợp tác với 3 đơn vị sản xuất phân bón trong nước, sản xuất và ứng dụng phân VSVCN.

Tiến độ thực hiện đề tài

TT	Các nội dung, công việc thực hiện chủ yếu	Sản phẩm phải đạt	Thời gian (BĐ-KT)	Người cơ quan thực hiện
1	Phân lập, thu thập chủng VSV	100 chủng	11/2001 - 3/2002	Các đơn vị tham gia đề tài
2	Tuyển chọn bộ giống VSV nghiên cứu	20-25 chủng	4-6/2002	Viện KHKTNNVN
3	Đánh giá hoạt tính sinh học và ảnh hưởng của chủng VSV đến sinh trưởng của cây trồng	Bảng số liệu	4-12/2002	Các đơn vị tham gia đề tài
4	Đánh giá đặc điểm di truyền và xác định tên của VSV tuyển chọn	Tên và lý lịch chủng VSV	6-12/2002	Các đơn vị tham gia đề tài
5	Nghiên cứu khả năng tổ hợp các chủng VSV	Bảng số liệu	6-12/2002	Các đơn vị tham gia đề tài
6	Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân VSVCN	Quy trình sản xuất	6/2002 - 6/2003	Các đơn vị tham gia đề tài
7	Xây dựng pilot sản xuất phân VSVCN	Pilot	6-12/2003	Viện KHLN, CNSH và KHKTNNVN
8	Đánh giá hiệu quả của phân bón VSVCN đối với cây trồng	Báo cáo KH và mô hình trình diễn hiệu lực phân VSVCN	1/2003 - 6/2004	Các đơn vị tham gia đề tài
9	Hoàn thiện quy trình sản xuất phân VSVCN và ứng dụng tại cơ sở	Mô hình ứng dụng công nghệ sản xuất	6/2003 - 6/2004	Viện KHLN, CNSH và KHKTNNVN
10	Tổng kết đề tài	Báo cáo tổng kết	11/2004	Các đơn vị tham gia đề tài

Sản phẩm tạo ra của đề tài (hợp đồng giữa Chủ nhiệm chương trình KC.04 và cơ quan chủ trì đề tài)

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật
1	Công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật mới được sản xuất chấp nhận	03	Tính mới trong chủng vi sinh vật có hoạt tính cao
2	Hoàn thành pilot thử nghiệm bằng các chủng vi sinh vật Việt Nam	03	
3	Phân bón vi sinh vật đa chủng, chức năng	3 loại x 5ha/mỗi loại	Đạt qui phạm an toàn trong sử dụng, tăng năng suất cây trồng, bảo vệ môi trường

Yêu cầu khoa học đối với sản phẩm tạo ra (dạng III)

TT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học	Chú thích
1	Lý lịch chủng giống VSV	Đảm bảo TCN về giống VSV	
3	Bảng số liệu về hoạt tính sinh học của chủng giống VSV	Số liệu về định tính và định lượng hoạt tính	
4	Bảng số liệu về khả năng tổ hợp các chủng VSV	Số liệu về hoạt tính và khả năng tồn tại của VSV	
5	Đào tạo NCS, ThS, ĐH	1 TS, 4 ThS và 30 ĐH bảo vệ thành công	35
6	Các báo cáo khoa học về chủng VSV, ảnh hưởng đối với cây trồng, sản xuất và ứng dụng phân VSV CN	Đăng tạp chí hoặc báo cáo tại hội nghị, hội thảo quốc gia, quốc tế	10 báo cáo

*Yêu cầu kỹ thuật, chỉ tiêu chất lượng đối với sản phẩm tạo ra
(kết quả dạng I,II)*

TT	Tên sản phẩm và chỉ tiêu chất lượng chủ yếu	Đơn vị đo	Mức chất lượng			Dự kiến số lượng sản phẩm tạo ra
			Cần đạt	Mẫu tương tự		
				Trong nước	Thế giới	
1	Phân VSVCN cho lạc từ VSVCĐN cộng sinh, VSV PGL, VSVĐK với <i>R.solanacearum</i>	Mật độ VSV mỗi loại CFU/g	10 ⁸ / 10 ⁵	10 ⁸ / 10 ⁵	10 ⁹ / 10 ⁴	5 ha
2	Phân VSVCN cho cà chua, khoai tây từ VSVCĐN tự do, VSV PGL và VSVĐK với <i>R.solanacearum</i>	Mật độ VSV mỗi loại CFU/g	10 ⁸ / 10 ⁵	10 ⁸ / 10 ⁵	10 ⁹ / 10 ⁴	5 ha
3	Phân VSVCN cho cây công nghiệp (tiêu, cà phê, bông) từ VSVCĐN, VSV PGL, VSVĐK với vi nấm gây bệnh vùng rễ	Mật độ VSV mỗi loại CFU/g	10 ⁸ / 10 ⁵	10 ⁸ / 10 ⁵	10 ⁹ / 10 ⁴	5ha
4	Phân VSVCN cho cây lâm nghiệp từ VSVCĐN, VSV PGL, VSVĐK vi nấm gây bệnh vùng rễ	Mật độ VSV mỗi loại CFU/g	10 ⁸ / 10 ⁵	10 ⁸ / 10 ⁵	10 ⁹ / 10 ⁴	5 ha
6	Qui trình công nghệ sản xuất phân VSVCN cho các đối tượng cây trồng	Qui trình	Đủ thông số KT			5
7	Pilot sản xuất thử nghiệm	Pilot				3

PHẦN 2: KẾT QUẢ HOẠT ĐỘNG ĐỀ TÀI

CHƯƠNG I

TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

Trong tự nhiên đất trồng không chỉ thuần túy là tập hợp các nguyên tố hoá học, mà rộng hơn đất trồng là một thế giới sống. Đó là nơi trú ngụ và sinh sống của hàng triệu triệu sinh vật và nơi đó từng giờ, từng phút luôn luôn xảy ra hàng loạt các phản ứng lý, hoá và sinh học. Thông qua các phản ứng lý, hoá, sinh học và các hoạt động sống của sinh vật đất trồng mới có điều kiện để hồi phục và cân bằng thông qua các qui luật của tự nhiên. Đất trồng đồng thời cũng chứa một số lượng lớn các VSV gây bệnh hại cây trồng. Để phát triển nông nghiệp bền vững các nhà khoa học và người sử dụng đang rất quan tâm đến các giải pháp tổng hợp vừa có tác dụng bồi dưỡng, nâng cao sức sống của đất, giảm thiểu phân bón hoá học đồng thời có khả năng hạn chế các VSV gây bệnh hại cây trồng.

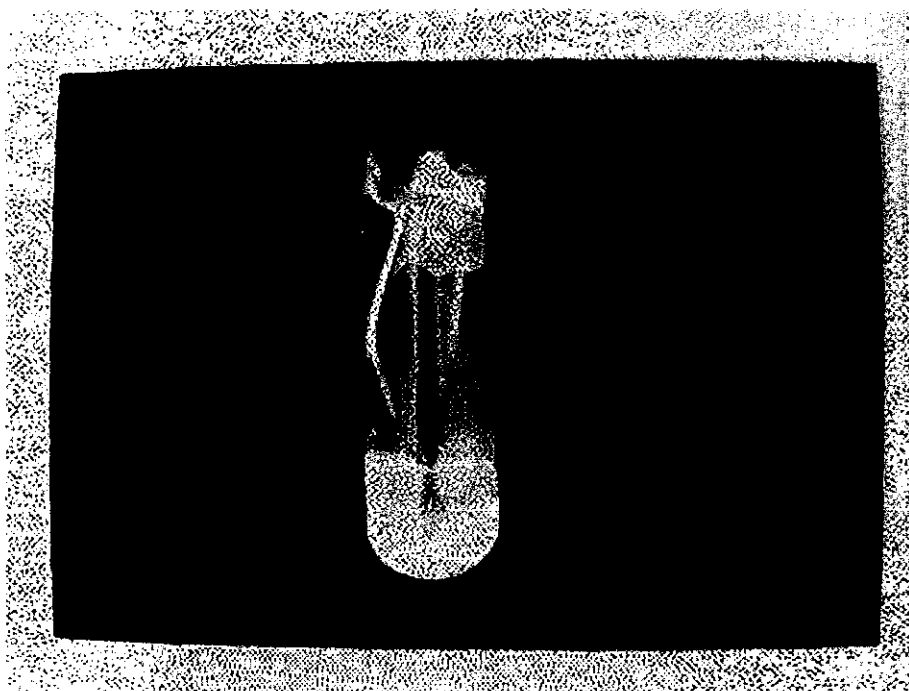
Phân bón VSV, chế phẩm VSV phòng trừ bệnh vùng rễ cây trồng cạn đã được nghiên cứu từ nhiều năm nay. Các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước đã cho thấy sử dụng phân bón VSV có thể cung cấp cho đất và cây trồng từ 30 - 60 kg N/ha/năm hoặc thay thế 1/2 - 1/3 lượng lân vô cơ bằng quặng photphat. Ngoài ra thông qua các hoạt động sống của VSV cây trồng nâng cao được khả năng trao đổi chất, khả năng chống chịu bệnh tật và qua đó góp phần nâng cao năng suất và chất lượng nông phẩm (6, 9, 17, 18, 32, 39, 40, 41). Do hệ VSV rất đa dạng và mỗi VSV trong đất đều chịu nhiều tác động qua lại của các VSV khác cũng như điều kiện môi trường nên hiệu quả của các sản phẩm vi sinh trong các điều kiện khác nhau không giống nhau (7, 8, 22).

Bệnh vùng rễ cây trồng cạn đã và đang gây thiệt hại nặng nề cho sản xuất, trung bình khoảng 18% đối với cà chua, 4-20% đối với khoai tây, 4-15% đối với lạc và 5-20% đối với cây công và lâm nghiệp. Các nghiên cứu trong nước đã chỉ ra *Pseudomonas solanacearum* là tác nhân gây bệnh chết héo ở cà chua, khoai tây, lạc; *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii* và *Phytophthora* là các tác nhân gây bệnh lở cổ rễ, thối đen rễ ở cây công nghiệp và cây lâm nghiệp (11, 16). Ngoài các kỹ thuật canh tác đến nay các biện pháp phòng trừ khác đều cho hiệu quả thấp. Các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước gần đây đã

chứng minh một số VSV có khả năng hạn chế bệnh. Kết quả này mở ra một hướng mới trong công tác phòng trừ bệnh nguy hiểm này (1, 2, 3, 4, 14, 15, 19, 26, 42, 43).



Hình ảnh bệnh héo xanh vi khuẩn ở khoai tây và lạc



Hình ảnh rễ cây bông bị nhiễm F.oxysporum

Một số nghiên cứu trên thế giới trong thời gian qua đã chỉ ra nhiều VSV có khả năng đa hoạt tính sinh học, trong đó có những VSV vừa có khả năng tạo nguồn dinh dưỡng cho cây, sinh tổng hợp chất kích thích sinh trưởng thực vật đồng thời cũng có khả năng ức chế một số VSV gây bệnh vùng rễ cây trồng (23, 24, 25, 27, 28, 29 36).

Một số nghiên cứu khác cũng đã chứng minh chế phẩm tổng hợp bao gồm nhiều nhóm VSV khác nhau có tác dụng tốt hơn so với từng loại riêng rẽ, trong đó nhiều sản phẩm là phân bón VSV nhưng lại có tác dụng hạn chế bệnh vùng rễ cây trồng do vi khuẩn hoặc nấm bệnh gây nên (10, 20, 35, 37). Trên thế giới một số sản phẩm VSV tổng hợp như *E.2001*, *Super life*, *Phytobacter*... (64, 65, 66, 67) đã được nghiên cứu sản xuất và trở thành sản phẩm thương mại. Sản phẩm dạng này hiện chưa có ở Việt Nam.

CHƯƠNG II: LỰA CHỌN ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong những năm gần đây thực hiện chuyển đổi cơ cấu cây trồng, các loại cây rau đậu và cây công nghiệp đã tăng mạnh cả về diện tích gieo trồng và sản lượng, góp phần không nhỏ vào việc tăng thu nhập cho người nông dân và giá trị hàng hoá xuất khẩu của Việt Nam (bảng 1). Tuy nhiên hiệu quả sản xuất các nông phẩm ở nước ta còn thấp và chi phí đầu vào cao, trong đó chăm sóc cây trồng chưa hợp lý (bón phân không cân đối, không bồi dưỡng cải tạo đất) và bệnh dịch cây trồng là những nguyên nhân quan trọng. Để phát triển nông nghiệp bền vững, cần phải có chiến lược an toàn dinh dưỡng cho đất và cây trồng: đó là bảo đảm cung cấp đủ liều lượng cần thiết các chất dinh dưỡng thiết yếu đúng lúc cây cần, theo tỷ lệ cân đối giữa các chất trong phân bón phù hợp với yêu cầu từng loại cây trên các vùng đất trồng dưới các điều kiện thời tiết, khí hậu khác nhau. An toàn dinh dưỡng cho cây và đất trồng cũng có nghĩa bảo đảm và phát triển hệ sinh thái đất. Nhận thức được vai trò quan trọng của vi sinh vật trong phát triển nông nghiệp, trong nhiều năm qua hàng loạt các đề tài nghiên cứu trong khuôn khổ các chương trình „công nghệ sinh học“ đã được triển khai. Bên cạnh các thành tựu về công nghệ hàng loạt các VSVCDN, VSVPGD, VSV KTSTTV và VSVĐK vi khuẩn/vi nấm gây bệnh vùng rễ cây trồng đã được phân lập, thu thập và lưu giữ tại các đơn vị nghiên cứu triển khai trong cả nước. Đối tượng nghiên cứu của đề tài là các VSV thuộc các nhóm nêu trên sử dụng cho các cây trồng cạn thuộc nhóm rau, đậu (lạc, cà chua, khoai tây), cây công nghiệp (cà phê, bông, tiêu) và cây lâm nghiệp (keo, thông)

Bảng 1: Tình hình sản xuất một số cây trồng ở Việt Nam

Năm	Rau, đậu	Cà phê	Tiêu	Bông
<i>Sản lượng (1000 tấn)</i>				
1995	4.155,4	218,1	9,3	17,9
1998	5.236,6	409,3	15,9	20,7
2001	6.776,6	840,6	44,4	33,6
<i>Diện tích (1000ha)</i>				
1995	328,3	186,4	7,0	17,5
1998	411,7	370,6	12,8	23,8
2001	514,6	565,3	36,1	27,3

Nguồn: Nguyễn Sinh Cúc, 2003

Trên cơ sở xác định hoạt tính sinh học và nguồn gốc phân lập các chủng VSV đã có, đề tài tiến hành lựa chọn các tổ hợp VSV sử dụng cho các đối tượng cây trồng, trong đó nhóm VSVĐK được định hướng cho việc ức chế vi khuẩn và vi nấm gây bệnh vùng rễ quan trọng trên các đối tượng cây trồng mà đến nay chưa có biện pháp phòng trừ hữu hiệu (bệnh héo xanh vi khuẩn đối với lạc, cà chua, khoai tây và bệnh chết héo, lở cổ rễ đối với cà phê, bông, tiêu và cây lâm nghiệp). Công nghệ sản xuất phân bón VSVCN được nghiên cứu theo các bước: Đánh giá hoạt tính sinh học; xác định ảnh hưởng của VSV đến sinh trưởng phát triển của cây trồng trong điều kiện đơn lẻ và đa chủng; định tên chủng VSV lựa chọn; nghiên cứu sản xuất sinh khối VSV; tạo sản phẩm phân bón VSVCN; đánh giá hiệu quả của sản phẩm trên cây trồng; xây dựng pilot sản xuất thử nghiệm phân bón VSVCN và ứng dụng sản phẩm vào thực tế sản xuất.

Để giải quyết các nội dung nghiên cứu đáp ứng mục tiêu xác định nêu trên đề tài đã sử dụng kỹ thuật và phương pháp nghiên cứu sau (chi tiết các phương pháp nghiên cứu được tập hợp trong phụ lục 1):

- Nghiên cứu đặc điểm chung và điều kiện sinh trưởng phát triển của VSV theo các phương pháp nghiên cứu VSV thông dụng (11, 28,)
- Phương pháp lấy mẫu đất và chuẩn bị mẫu đất theo TCVN 5297:1995; 5960-95; 10TCN 367-99

- Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý hoá học của mẫu đất, phân bón theo 10TCN 378-99; 369-99; 370-99; 377-99; 373-99; 371-99; 375-99; 303-97; 361-99; 306-97; 307-97; 308-97; 302-97; 366-99
- Phương pháp xác định hoạt tính cố định nitơ, phân giải lân VSV và chất lượng phân bón VSV theo TCVN 6166-2002; 6167-1996; 7185-2002; 10TCN 299-97; 298-97
- Khả năng sinh tổng hợp chất kích thích sinh trưởng thực vật của VSV được xác định theo phương pháp nuôi cây VSV trong môi trường Salkowsky cải tiến có bổ xung 0,1 % Tryptophan . Sau 36-48 giờ tiến hành đo trên máy so màu. Hàm lượng IAA tạo ra trong môi trường được tính toán trên cơ sở đồ thị IAA chuẩn.
- Đánh giá khả năng đối kháng vi khuẩn/ nấm gây bệnh vùng rễ cây trồng theo phương pháp khuyếch tán hoạt chất ức chế vi sinh vật trong môi trường thạch (12, 27), trong đó hoạt tính đối kháng được xác định bằng đường kính vòng ức chế. Đó là vòng tròn trong suốt bao quanh khuẩn lạc (đối với trường hợp cấy điểm) hoặc lỗ thạch (đối với trường hợp khoan lỗ thạch), nơi mà VSV vật gây bệnh không sinh trưởng được
- Xác định tên VSV bằng hệ thống định danh BIOLOG và kit chuẩn API. Nguyên lý của phương pháp dựa trên khả năng chuyển hoá các hợp chất các bon của VSV. Cấy chủng VSV đã làm thuần vào các giếng chứa sẵn môi trường trong khay môi trường của nhà sản xuất (96 giếng chứa 95 môi trường với các hợp chất các bon khác nhau) và nuôi trong tủ ấm ở nhiệt độ phù hợp với yêu cầu sinh trưởng phát triển của chủng VSV. Sau 24-36 giờ tiến hành đánh giá các phản ứng sinh hoá bằng hệ thống đọc tự động của BIOLOG và so sánh với phần mềm dữ liệu có sẵn. Hệ thống BIOLOG tự động so sánh và đưa ra tên VSV với xác suất tương đồng cao nhất.
- Xác định tên VSV bằng phương pháp phân loại học phân tử dựa trên cơ sở giải trình tự đoạn gen 16s ARN riboxom của các chủng vi khuẩn nghiên cứu, so sánh với các trình tự có sẵn trong ngân hàng gen quốc tế EMBL bằng phương pháp FASTA 33 để định loại đến loài các chủng VSV. Cặp mỗi được thiết kế dựa trên trình tự đoạn gen 16s ARN riboxom của chủng *E.coli* (J01695), tương ứng với các vị trí nucleotid 15-33 (cho mỗi thuận chiều) và 1548-1532 (cho mỗi ngược). Trình tự nucleotit của các chủng

nghiên cứu được giải trình trên máy tự động ABI-377 của Hãng Perkin-Elmer (Mỹ), sau đó được xử lý bằng chương trình SeqEd1.03 và chương trình AssemblyLIGN 1.9 trong hệ chương trình MacVector 6.5.3 (Oxford Molecular Inc.). Truy cập Ngân hàng Gen bằng chương trình Entrez/nucleotide/ tìm kiếm các trình tự gen 16s ARN riboxôm của vi khuẩn. So sánh đối chiếu và xử lý số liệu của tất cả các chuỗi bằng chương trình GENDOC2.5. Thành phần nucleotit được thu nhận bằng cách sử dụng bộ mã của vi sinh vật bậc thấp (vi khuẩn) trong Ngân hàng Gen (bảng mã di truyền số 11) thông qua chương trình GENDOC 2.5. Tên VSV được xác định với xác suất tương đồng cao nhất.

- Phương pháp bố trí thí nghiệm đồng ruộng diện hẹp và diện rộng theo 10TCN 216-95 (216-2003): Qui phạm khảo nghiệm đồng ruộng hiệu lực của phân bón đối với cây trồng và giáo trình „Phương pháp thí nghiệm đồng ruộng (38, 44). Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh với 3 lần lặp lại. Thời gian theo dõi thí nghiệm là 1 chu kỳ sinh trưởng phát triển đối với cây nông nghiệp và công nghiệp ngắn ngày (từ khi gieo trồng cho đến khi thu hoạch xong) và 1 năm đối với cây công nghiệp ngắn ngày. Đối với cây lâm nghiệp thời gian theo dõi thí nghiệm là 10 tháng. Số liệu nghiên cứu được xử lý theo chương trình thống kê và xử lý số liệu IRRISTAT.
- Các thí nghiệm trong nhà kính, nhà lưới và vườn ươm được thực hiện với 4 lần lặp lại, trong đó đất trồng cây thí nghiệm là loại đất đã có sẵn mầm bệnh (*R.solanacearum* hoặc nấm *F. oxysporum*) hoặc được lây nhiễm nhân tạo các VSV gây bệnh với mật độ 10^3 - 10^6 CFU/g đất trồng tùy từng loại cây thí nghiệm. Thời gian theo dõi thí nghiệm trong nhà kính, nhà lưới và vườn ươm là 45 ngày đối với cây nông nghiệp, công nghiệp ngắn ngày và 2 tháng đối với cây lâm nghiệp và công nghiệp dài ngày.

CHƯƠNG III: NHỮNG NỘI DUNG ĐÃ THỰC HIỆN

Ngay sau khi đề tài được phê duyệt cơ quan chủ trì đề tài đã tổ chức hội thảo kế hoạch triển khai đề tài với sự tham gia của các cán bộ khoa học chủ chốt về các lĩnh vực có liên quan . Nội dung nghiên cứu của đề tài được thống nhất và

phân công cụ thể cho các đơn vị (bảng 2) và triển khai chi tiết trong các năm như sau:

Năm 2001

- Thu thập lựa chọn các chủng giống vi sinh vật có hoạt tính sinh học phục vụ cho mục tiêu đề tài (VSVCDN, PGL, KTSTTV, VSVĐK với VSV gây bệnh vùng rễ cây trồng cạn)
- Xây dựng lý lịch bộ chủng giống các VSV (nguồn gốc phân lập, hoạt tính sinh học, điều kiện sinh trưởng phát triển, điều kiện bảo quản và ảnh hưởng đến sinh trưởng phát triển của cây)
- Lựa chọn tập hợp các chủng VSV có hoạt tính sinh học và ảnh hưởng tốt nhất đến sinh trưởng phát triển cây trồng làm cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo.

Năm 2002

- Xác định tổ hợp VSV cho các đối tượng cây trồng:
 - * Nghiên cứu khả năng tổng hợp của các chủng giống VSV
 - * Xác định tính chức năng của tập hợp VSV trên cây trồng qui mô PTN
- Định tên/xác định đặc điểm di truyền một số chủng VSV
- Xây dựng qui trình sản xuất phân VSV CN qui mô PTN
- Khảo nghiệm tác dụng của các tổ hợp VSV đối với cây trồng
- Sơ kết kết quả NC-TK giữa kỳ của đề tài

Năm 2003

- Nghiên cứu hoàn thiện qui trình sản xuất phân VSVCN qui mô PTN
- Sản xuất thử nghiệm và đánh giá chất lượng phân VSVCN
- Khảo nghiệm phân VSV CN trên đồng ruộng
- Xây dựng pilot và sản xuất thử nghiệm phân VSV CN tại cơ sở sản xuất

Năm 2004

- Tiếp tục đánh giá hiệu lực phân bón VSVCN đối với cây trồng
- Hoàn thiện qui trình sản xuất phân VSVCN qui mô pilot và triển khai áp dụng tại cơ sở sản xuất
- Tổng kết nghiệm thu đề tài

Bảng 2: Nội dung nghiên cứu và đơn vị thực hiện

STT	Đơn vị thực hiện	Nội dung thực hiện
	Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam:	NC công nghệ sản xuất phân hữu cơ VSVCN sử dụng cho lạc, cà chua, khoai tây, tiêu
1	• Bộ môn VSV	NC công nghệ sản xuất
2	• Trung tâm NCTN đậu đỗ	Đánh giá hiệu lực phân hữu cơ VSVCN đối với lạc
3	• Trung tâm nghiên cứu cây có củ,	Đánh giá hiệu lực phân hữu cơ VSVCN đối với khoai tây
4	• Trung tâm chuyển giao KT	Triển khai thử nghiệm và phát triển phân VSVCN vào sản xuất
5	• Bộ môn miễn dịch DTTV	Tuyển chọn và cung cấp các chủng VSV gây bệnh
6	• Bộ môn hoá học đất & MT	Phân tích các chỉ tiêu lý, hoá học của mẫu đất, phân bón
7	Phòng vi sinh vật phân tử, Viện CNSH, Viện KH&CN Việt Nam	NC xây dựng qui trình sản xuất phân hữu cơ VSVCN cho cây CN
8	Phòng vi sinh vật đất, Viện CNSH, Viện KH&CN Việt Nam	NC xây dựng qui trình sản xuất chế phẩm VSVCN sử dụng cho cà chua
9	Phòng hoá học các hợp chất thiên nhiên, Viện hoá học, Viện KH&CN Việt Nam	Phân lập, thu thập một số chủng VSV có hoạt tính sinh học
10	Phòng NC bảo vệ rừng, Viện Khoa học lâm nghiệp	NC xây dựng qui trình sản xuất chế phẩm VSVCN cho cây lâm nghiệp
11	Trung tâm vi sinh vật ứng dụng, trung tâm CNSH, ĐHKHTN, ĐHQG Hà Nội	Bước đầu xây dựng qui trình sản xuất chế phẩm VSVCN cho lạc
12	Khoa Quản lý ruộng đất, ĐH Nông nghiệp 1 Hà Nội	Bước đầu xây dựng qui trình sản xuất chế phẩm VSVCN cho lạc
13	Phòng di truyền vi sinh vật, Viện Di truyền nông nghiệp	Bước đầu xây dựng qui trình sản xuất chế phẩm VSVCN cho cà chua
14	Phòng nghiên cứu tính kháng dịch hại, Viện Bảo vệ thực vật	Đánh giá tính chức năng của phân bón VSV trên cây trồng

STT	Đơn vị phối hợp	Nội dung thực hiện
14	Phòng vi sinh vật, Viện Cơ điện nông nghiệp & CNSTH	Bước đầu xây dựng qui trình sản xuất chế phẩm VSVCN cho khoai tây
15	Phòng VSV đất, Viện Thổ nhưỡng nông hoá	Thu thập, tuyển chọn một số VSV có hoạt tính và thử nghiệm trên cây trồng
16	Phòng Thổ nhưỡng nông hoá, Viện KHKTNN miền Nam	Kết hợp cùng công ty TNHH Hữu cơ sản xuất thử nghiệm phân hữu cơ VSVCN sử dụng cho tiêu và đánh giá hiệu lực phân VSVCN
17	Trung tâm tư vấn nông nghiệp nông thôn	Phân lập, thu thập một số chủng VSV có hoạt tính sinh học
18	Công ty TNHH hữu cơ	Sản xuất thử nghiệm và ứng dụng phân hữu cơ VSVCN cho hồ tiêu
19	Công ty sinh hoá hữu cơ Polyfa	Sản xuất thử nghiệm và ứng dụng phân hữu cơ VSVCN cho bông và cà phê
20	Chi nhánh phía Bắc công ty TNHH sản xuất & Dịch vụ Thiên Sinh	Sản xuất thử nghiệm và ứng dụng phân hữu cơ VSVCN cho lạc, cà chua và khoai tây

CHƯƠNG IV: KẾT QUẢ THỰC HIỆN

1. Thu thập, tuyển chọn và xác định tổ hợp các chủng vi sinh vật sử dụng cho các đối tượng cây trồng

1.1. Thu thập chủng vi sinh vật

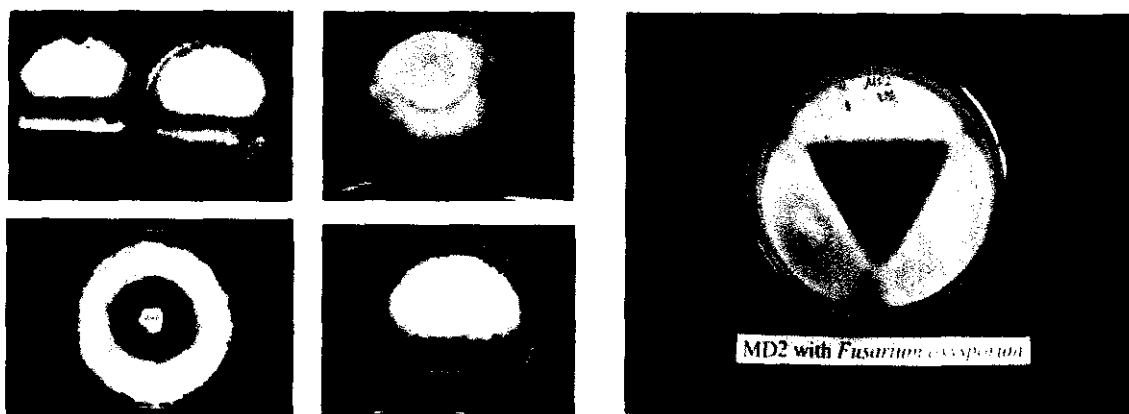
Do điều kiện thời gian nên đề tài không triển khai công tác phân lập mà tập trung vào việc thu thập và tuyển chọn các VSV có sẵn từ nguồn gen VSV ở các đơn vị theo các nhóm hoạt tính (CĐN, PGL, KTSTTV, và ĐK với vi khuẩn/vi nấm gây bệnh vùng rễ cây trồng). Kết quả đề tài đã thu thập được 168 chủng VSV, bao gồm 40 chủng VSVCĐN, 5 chủng nấm rễ cộng sinh, 35 chủng VSVPGL, 25 chủng VSV KTSTTV và 63 chủng VSVDK (bảng 3). Các chủng VSV thu thập đều được xây dựng lý lịch chủng giống và bảo quản dài hạn tại cơ quan chủ trì đề tài. Hoạt tính của các chủng VSV thu thập được tập hợp chi tiết trong phụ lục 2.

Bảng 3: Số lượng chủng giống vi sinh vật đã thu thập

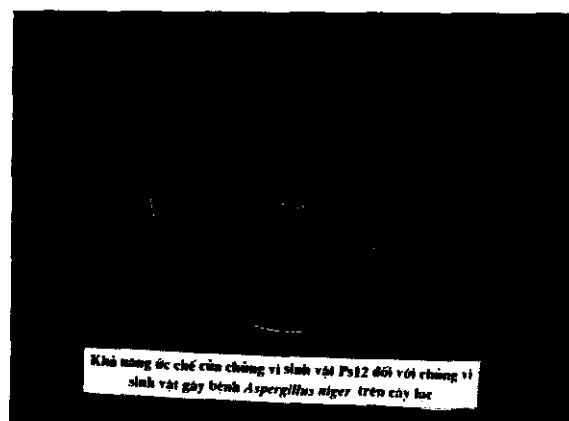
TT	Tên sản phẩm	Đơn vị tính	Số lượng thực hiện
1	VSV Cố định nitơ, nấm cộng sinh	Chủng	45
2	VSV phân giải lân	“-	35
3	VSV sinh tổng hợp KTSTTV	“-	25
4	VSV đối kháng VSV gây bệnh	“-	63
Tổng cộng			168

Hình ảnh hoạt tính sinh học của một số vi sinh vật tuyển chọn

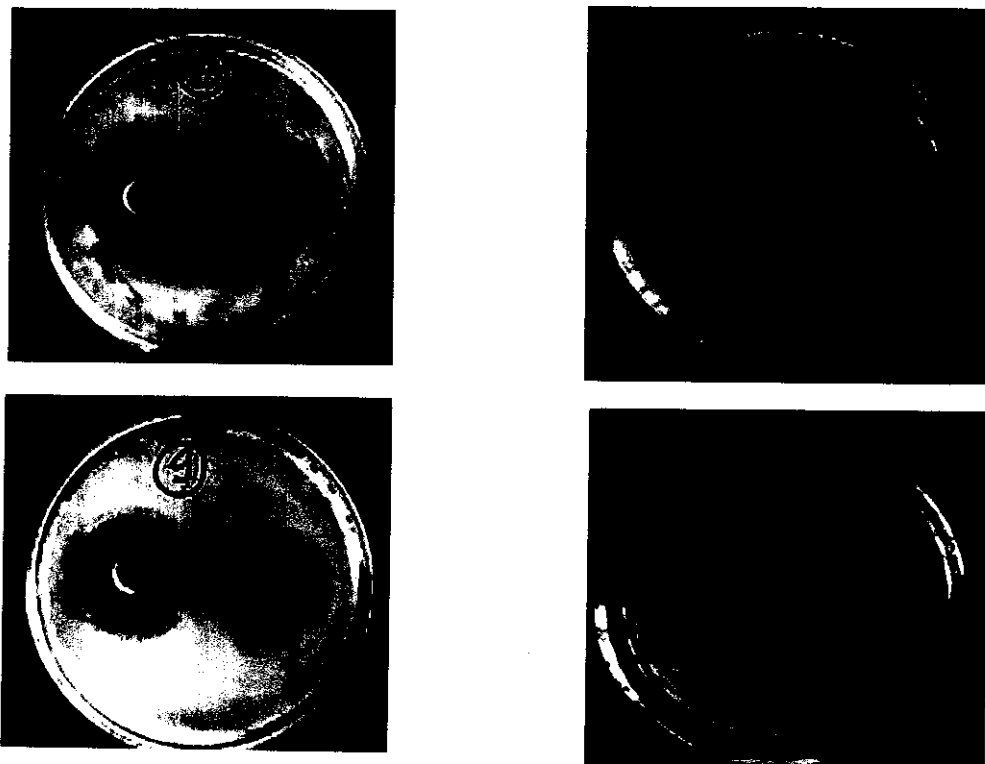
*Vi sinh vật đối kháng *F.oxysporum**



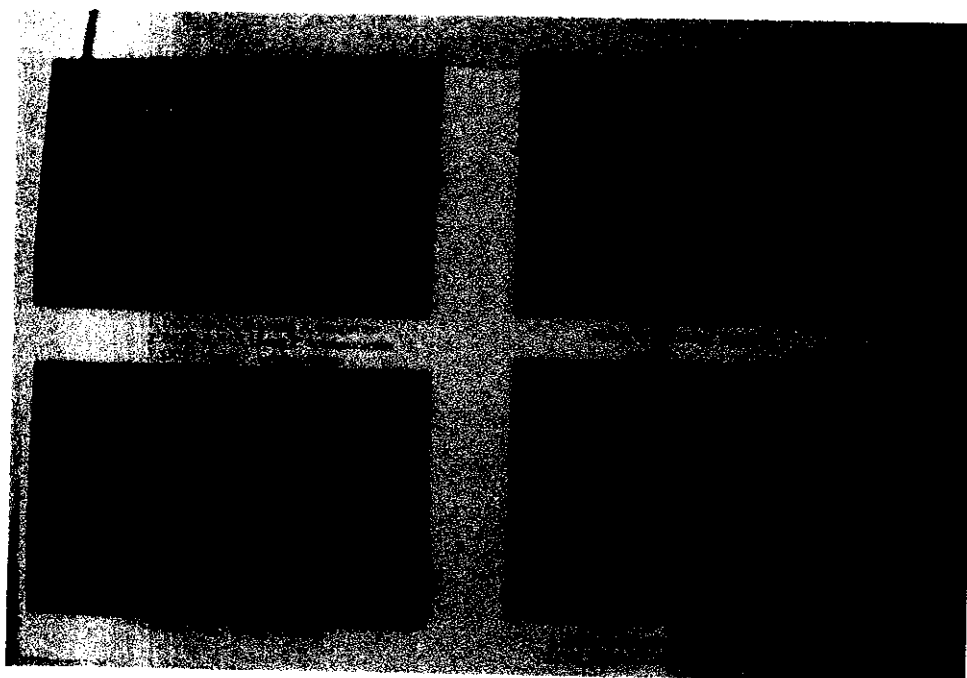
*Vi sinh vật đối kháng *A.niger**



Vi sinh vật đối kháng vi khuẩn héo xanh (R.solanacearum)



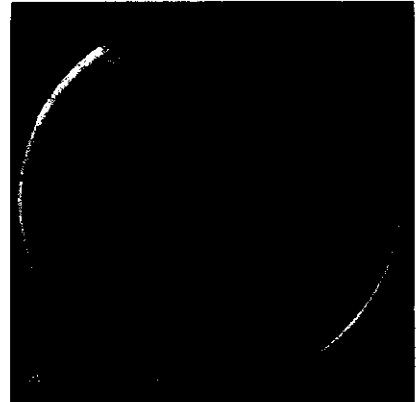
Vi sinh vật đối kháng R.solani



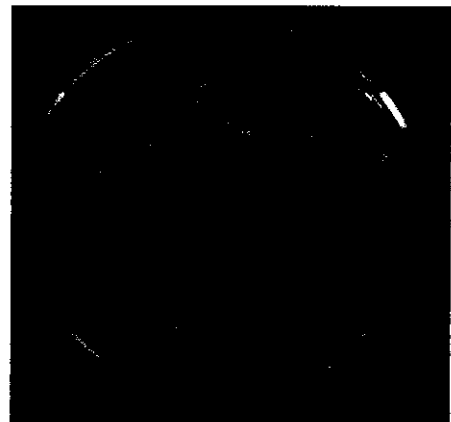
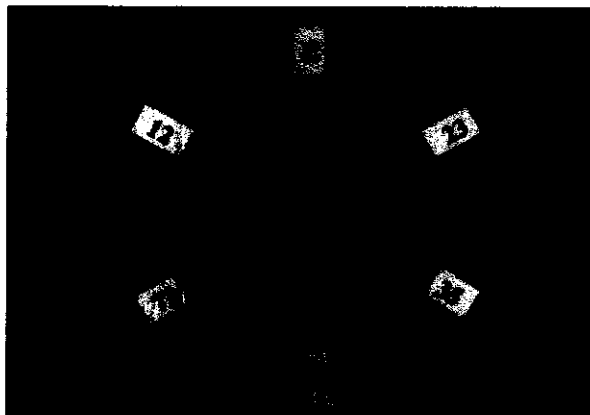
Vi sinh vật cố định nitơ cộng sinh



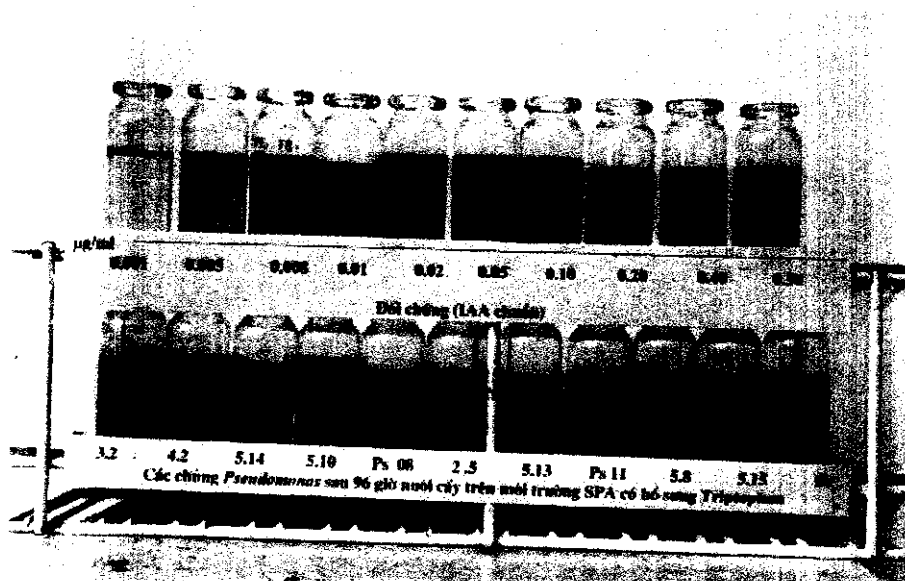
Vi sinh vật cố định nitơ tự do



Vi sinh vật phân giải photphát khó tan



Thí nghiệm xác định hoạt tính sinh tổng hợp IAA của vi sinh vật



Ngoài các hoạt tính sinh học được đánh giá ban đầu, trong quá trình triển khai đề tài đã nghiên cứu tính đa dạng về hoạt tính sinh học của các chủng VSV nêu trên và phát hiện có 16 chủng *Azotobacter*, 5 chủng *Azospirillum*, 2 chủng *Bradyrhizobium* và 2 chủng *Enterobacter* ngoài khả năng cố định nitơ còn có khả năng sinh tổng hợp hoạt chất kích thích sinh trưởng thực vật. Trong tổng số 39 chủng VSV-PGL 2 chủng *Bacillus* có khả năng sinh tổng hợp IAA, 3 chủng *Burkholderia* có khả năng đối kháng nấm *Fusarium* gây bệnh vùng rễ cây trồng cạn và 2 chủng *Pseudomonas* có khả năng cố định nitơ. Cũng trong quá trình nghiên cứu đề tài đã xác định nhiều chủng *Bacillus* và *Pseudomonas* có khả năng đối kháng vi khuẩn gây bệnh héo xanh ở cả cà chua, khoai tây và lạc, trong đó một số chủng *Bacillus* còn có thể ức chế cả nấm *Fusarium* gây bệnh lở cổ rễ cây trồng cạn. Danh sách các giống VSV đa hoạt tính sinh học được tổng hợp trong bảng 4.

Bảng 4: Danh sách các chủng vi sinh vật đa hoạt tính sinh học

Giống VSV	Số lượng chủng	Hoạt tính sinh học chính	Hoạt tính sinh học khác
<i>Azotobacter</i>	16	CĐN	KTSTTV
<i>Azospirillum</i>	5	CĐN	KTSTTV
<i>Bradyrhizobium</i>	2	CĐN	KTSTTV, PGL
<i>Enterobacter</i>	2	CĐN	KTSTTV, PGL, ĐK
<i>Pseudomonas</i>	1	CĐN	KTSTTV
<i>Azotobacter</i>	2	KTSTTV	CĐN, PGL
<i>Azotobacter</i>	2	KTSTTV	CĐN
<i>Bacillus</i>	2	PGL	KTSTTV
<i>Burkholderia</i>	3	PGL	ĐK nấm bệnh
<i>Pseudomonas</i>	2	PGL	CĐN
<i>Bacillus</i>	2	ĐK VKHX cà chua	ĐK VKHX lạc, khoai tây và nấm bệnh
<i>Pseudomonas</i>	1	ĐK VKHX cà chua	ĐK VKHX lạc, khoai tây và nấm bệnh
<i>Bacillus</i>	2	ĐK VKHX khoai tây	ĐK VKHX cà chua, lạc, nấm bệnh
<i>Pseudomonas</i>	2	ĐK VKHX khoai tây	ĐK VKHX cà chua, lạc, nấm bệnh
<i>Bacillus</i>	2	ĐK VKHX lạc	ĐK VKHX cà chua
<i>Streptomyces</i>	3	ĐK VKHX lạc	ĐK VKHX cà chua
<i>Bacillus</i>	3	ĐK nấm <i>Fusarium</i>	ĐK VKHX cà chua, lạc

Kết quả nghiên cứu của đề tài đã khẳng định lại phát hiện của nhiều công trình nghiên cứu đã được công bố về tính đa dạng hoạt tính sinh học của VSV (13, 15, 17, 18, 29). Đây là nguồn nguyên liệu quan trọng trong nghiên cứu và phát triển phân bón VSV đa chức năng.

1.2. Xác định khả năng tổ hợp các VSV sử dụng cho các loại cây trồng

Trên cơ sở nguồn gốc phân lập, mức độ hoạt tính và khả năng đa dạng hoạt tính sinh học đề tài đã lựa chọn được 12 tổ hợp, bao gồm 29 chủng VSV khác nhau làm vật liệu trong nghiên cứu phân VSVCN cho lạc, cà chua, khoai tây, cây công nghiệp và cây lâm nghiệp. Danh sách các tổ hợp VSV được tập hợp trong bảng 5.

Bảng 5: Tổ hợp các vi sinh vật sử dụng trong nghiên cứu phân vi sinh vật chức năng một số loại cây trồng

Cây trồng	Tên chủng VSV	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính sinh học	Mức độ hoạt tính
Lạc	<i>Bradyrhizobium</i> ^a	RA18,	Hoạt tính ARA $\mu\text{mol/ml/giờ}$	3458
	<i>Bradyrhizobium</i> ^{aa}	RA04	Hàm lượng IAA (mg/l)	47,0
	<i>Bacillus</i> ^b	Ge 67	Đường kính vòng phân giải (mm)	23,0
	<i>Pseudomonas</i> ^c	Ps56	Đường kính vòng ức chế (mm)	21,0
Lạc	<i>Bradyrhizobium</i> ^a	RA04	Hoạt tính ARA $\mu\text{mol/ml/giờ}$	1092
	<i>Burkholderia</i> ^b	RTL2.2	Đường kính vòng phân giải (mm)	20,0
	<i>Bacillus</i> ^c	Bs9	Đường kính vòng ức chế (mm)	12,0
	<i>Azotobacter</i> ^d	A5	Hàm lượng IAA (mg/l)	15,5
Lạc	<i>Bradyrhizobium</i> ^a	RA18,	Hoạt tính ARA $\mu\text{mol/ml/giờ}$	3458
	<i>Bradyrhizobium</i> ^{aa}	BM2	Hàm lượng IAA (mg/l)	12,4
	<i>Bacillus</i> ^b	B1	Đường kính vòng phân giải (mm)	12,1
	<i>Bacillus</i> ^b	B17	Đường kính vòng ức chế (mm)	12,0
Khoai tây	<i>Azotobacter</i> ^a	AT03	Hoạt tính ARA $\mu\text{mol/ml/giờ}$	187,7
	<i>Bacillus</i> ^b	B14	Đường kính vòng phân giải (mm)	20,0
	<i>Pseudomonas</i> ^c	Ps56	Đường kính vòng ức chế (mm)	20,0
	<i>Azotobacter</i> ^d	AN 11	Hàm lượng IAA (mg/l)	15,3
Khoai tây	<i>Azotobacter</i> ^a	AT19	Hoạt tính ARA $\mu\text{mol/ml/giờ}$	124,8
	<i>Bacillus</i> ^b	B14	Đường kính vòng phân giải (mm)	20,0
	<i>Bacillus</i> ^b	Bs16.2	Đường kính vòng ức chế (mm)	15,0
	<i>Azotobacter</i> ^d	AT03	Hàm lượng IAA (mg/l)	8,1
Cà chua	<i>Enterobacter</i> ^a	4g	Hoạt tính ARA nmol/mâm ngô	4011,1
	<i>Burkholderia</i> ^b	RTL2.2	Đường kính vòng phân giải (mm)	20,0
	<i>Bacillus</i> ^c	BS11	Đường kính vòng ức chế (mm)	15,0
	<i>Azotobacter</i> ^d	AN11	Hàm lượng IAA (mg/l)	15,3

*Tổ hợp các vi sinh vật sử dụng trong nghiên cứu phân vi sinh vật chức năng
một số loại cây trồng (tiếp theo)*

Cây trồng	Tên chủng VSV	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính sinh học	Mức độ hoạt tính
Cà chua	<i>Azotobacter</i> ^a	AT03	Hoạt tính ARA $\mu\text{mol/ml/giờ}$	187,7
	<i>Azotobacter</i> ^{aa}	AT19	Hàm lượng IAA (mg/l)	8,10
	<i>Bacillus</i> ^b	B14	Đường kính vòng phân giải (mm)	20,0
	<i>Bacillus</i> ^c	B 16	Đường kính vòng ức chế (mm)	16,0
Cà chua	<i>Azotobacter</i> ^a	AT03	Hoạt tính ARA $\mu\text{mol/ml/giờ}$	187,7
	<i>Azotobacter</i> ^{aa}	AT19	Hàm lượng IAA (mg/l)	8,10
	<i>Burkholderia</i> ^b	RTL7	Đường kính vòng phân giải (mm)	17,0
	<i>Pseudomonas</i> ^c	VK58	Đường kính vòng ức chế (mm)	8,0
Tiêu	<i>Azotobacter</i> ^a	AT03	Hoạt tính ARA $\mu\text{mol/ml/giờ}$	187,7
	<i>Bacillus</i> ^b	Ge 67	Đường kính vòng phân giải (mm)	23,0
	<i>Bacillus</i> ^{bb}	Ge16	Hàm lượng IAA (mg/l)	7,5
	<i>Bacillus</i> ^c	B 16	Đường kính vòng ức chế (mm)	16,0
Cà phê, bông	<i>Pseudomonas</i> ^a	As 4	Hoạt tính ARA $\mu\text{mol/ml/giờ}$	127,6
	<i>Bacillus</i> ^b	Ge 67	Đường kính vòng phân giải (mm)	23,0
	<i>Bacillus</i> ^{bb}	Ge 16	Hàm lượng IAA (mg/l)	75,0
	<i>Burkholderia</i> ^c	TH10	Đường kính vòng ức chế (mm)	21,0
Keo	<i>Bradyrhizobium</i> ^a	AH6	Hoạt tính ARA $\mu\text{mol/ml/giờ}$	112,0
	<i>Burkholderia</i> ^b	DTL2.2	Đường kính vòng phân giải (mm)	20,0
	<i>Burkholderia</i> ^{bb}	DTL2.2	Đường kính vòng phân giải (mm)	16,0
	<i>Pantoea</i> ^c	MD2	Đường kính vòng ức chế (mm)	27,0
Thông	<i>Mycorrhiza</i>	Pt3	Tỷ lệ cộng sinh%	87,0
	<i>Burkholderia</i> ^b	DTL2.2	Đường kính vòng phân giải (mm)	20,0
	<i>Burkholderia</i> ^{bb}	DTL2.2	Đường kính vòng phân giải (mm)	16,0
	<i>Pantoea</i> ^c	MD2	Đường kính vòng ức chế (mm)	27,0

Chú thích:

a): Vi sinh vật cố định nitơ

bb): Vi sinh vật phân giải lân đồng thời

aa): Vi sinh vật cố định nitơ đồng thời

sinh tổng hợp IAA

sinh tổng hợp IAA

c): Vi sinh vật đối kháng

b): Vi sinh vật phân giải lân

d): Vi sinh vật sinh tổng hợp hoạt chất kích thích

sinh trưởng thực vật

Nhằm đánh giá khả năng tổ hợp các VSV, cán bộ khoa học của đề tài đã tiến hành các thí nghiệm xác định khả năng tồn tại của vi sinh vật trong điều kiện

đơn lẻ và tổ hợp. Kết quả trình bày trong bảng 6 và 7 cho thấy trong điều kiện tổ hợp các chủng VSV có khả năng tồn tại tốt với nhau. Sau 4 tháng bảo quản ở cùng điều kiện mật độ mỗi giống VSV trong tổ hợp trên nền chất mang là than bùn khử trùng hoặc trong sinh khối dạng lỏng không có sự sai khác đáng kể so với mật độ của các đơn chủng.

Bảng 6: Khả năng tồn tại của vi sinh vật trong điều kiện tổ hợp trên nền than bùn khử trùng

Chủng vi sinh vật	Công thức nhiễm	Mật độ VSV (CFU/g) sau thời gian bảo quản		
		0 giờ	7 ngày	4 tháng
<i>Bradyrhizobium</i>	Đơn chủng	$3,10 \times 10^8$	$2,00 \times 10^8$	$4,30 \times 10^7$
	Hỗn hợp	$3,31 \times 10^8$	$2,21 \times 10^8$	$3,35 \times 10^7$
<i>Azotobacter</i>	Đơn chủng	$5,40 \times 10^6$	$2,00 \times 10^7$	$8,60 \times 10^7$
	Hỗn hợp	$5,40 \times 10^6$	$6,60 \times 10^8$	$7,40 \times 10^7$
<i>Bacillus</i> (Phân giải lân)	Đơn chủng	$1,40 \times 10^8$	$1,85 \times 10^8$	$5,70 \times 10^7$
	Hỗn hợp	$9,38 \times 10^7$	$1,74 \times 10^8$	$4,18 \times 10^8$
<i>Bacillus</i> (Đối kháng)	Đơn chủng	$1,30 \times 10^8$	$2,50 \times 10^8$	$1,10 \times 10^7$
	Hỗn hợp	$1,30 \times 10^8$	$2,80 \times 10^8$	$1,40 \times 10^7$
<i>Pseudomonas</i> (Đối kháng)	Đơn chủng	$2,85 \times 10^8$	$4,63 \times 10^8$	$2,60 \times 10^8$
	Hỗn hợp	$1,90 \times 10^8$	$2,42 \times 10^8$	$4,70 \times 10^7$
<i>Enterobacter</i>	Đơn chủng	$4,38 \times 10^8$	$9,50 \times 10^8$	$9,70 \times 10^8$
	Hỗn hợp	$1,68 \times 10^8$	$1,02 \times 10^8$	$4,84 \times 10^8$
<i>Burkholderia</i>	Đơn chủng	$7,80 \times 10^7$	$1,20 \times 10^9$	$9,20 \times 10^7$
	Hỗn hợp	$7,80 \times 10^7$	$8,40 \times 10^8$	$1,38 \times 10^8$
<i>Pantoea</i>	Đơn chủng	$5,40 \times 10^6$	$2,00 \times 10^7$	$8,60 \times 10^7$
	Hỗn hợp	$5,40 \times 10^6$	$6,60 \times 10^7$	$7,40 \times 10^7$

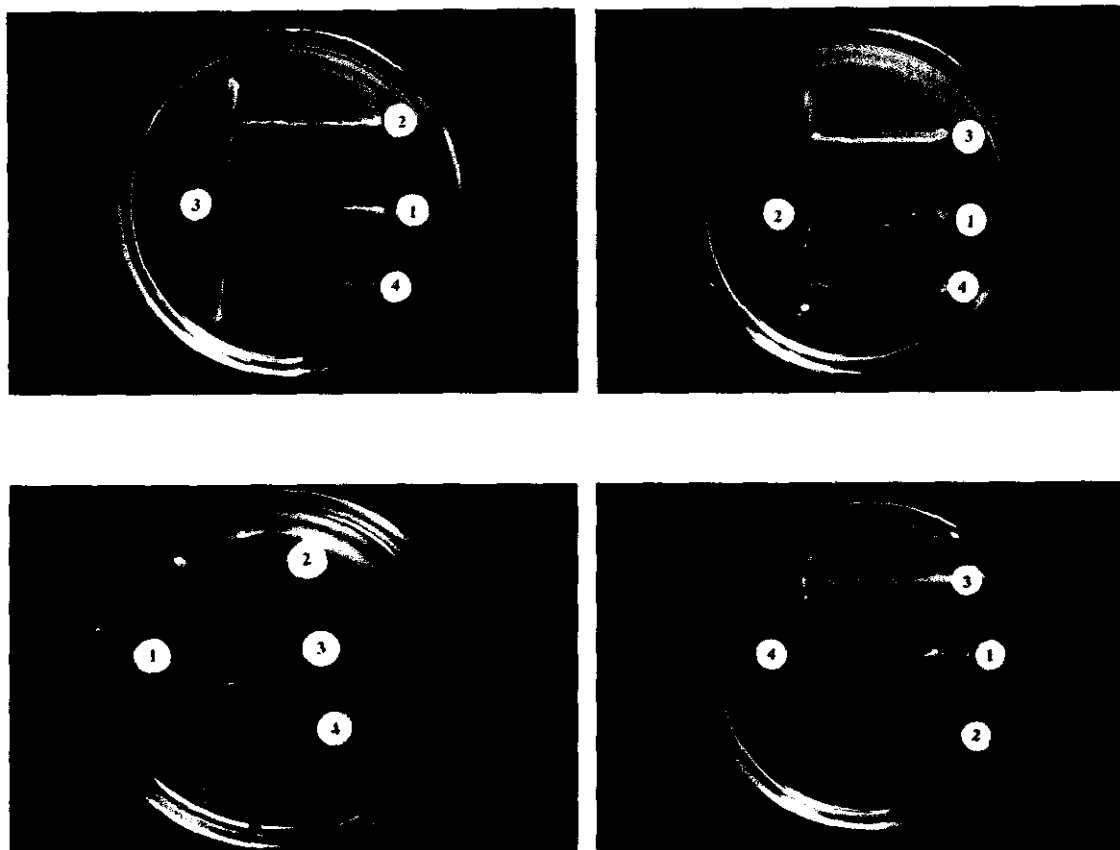
Bảng 7: Khả năng tồn tại của vi sinh vật trong điều kiện tổ hợp dạng lỏng

Chủng vi sinh vật	Công thức nhiễm	Mật độ VSV (CFU/g) sau thời gian bảo quản		
		0 giờ	7 ngày	4 tháng
<i>Bradyrhizobium</i>	Hỗn hợp	$1,27 \times 10^8$	$1,37 \times 10^8$	$1,65 \times 10^7$
	Đơn chủng	$2,43 \times 10^9$	$4,80 \times 10^9$	$8,75 \times 10^7$
<i>Azotobacter</i>	Hỗn hợp	$1,40 \times 10^7$	$3,60 \times 10^8$	$2,80 \times 10^7$
	Đơn chủng	$9,06 \times 10^8$	$9,40 \times 10^8$	$2,20 \times 10^8$
<i>Bacillus</i> (Phân giải lân)	Hỗn hợp	$1,60 \times 10^9$	$6,10 \times 10^9$	$3,60 \times 10^8$
	Đơn chủng	$1,69 \times 10^9$	$1,79 \times 10^9$	$6,00 \times 10^8$
<i>Bacillus</i> (Đối kháng)	Hỗn hợp	$1,30 \times 10^8$	$1,40 \times 10^7$	$3,80 \times 10^5$
	Đơn chủng	$1,30 \times 10^8$	$1,47 \times 10^8$	$1,25 \times 10^8$
<i>Pseudomonas</i> (Đối kháng)	Hỗn hợp	$1,38 \times 10^8$	$1,56 \times 10^8$	$2,29 \times 10^7$
	Đơn chủng	$4,40 \times 10^9$	$1,68 \times 10^{10}$	$4,00 \times 10^8$
<i>Enterobacter</i>	Hỗn hợp	$1,31 \times 10^8$	$2,20 \times 10^8$	$2,62 \times 10^7$
	Đơn chủng	$5,20 \times 10^8$	$7,80 \times 10^8$	$4,10 \times 10^7$
<i>Burkholderia</i>	Hỗn hợp	$4,22 \times 10^7$	$3,20 \times 10^7$	$1,92 \times 10^7$
	Đơn chủng	$4,22 \times 10^7$	$6,60 \times 10^7$	$1,56 \times 10^7$
<i>Pantoea</i>	Đơn chủng	$2,32 \times 10^7$	$7,60 \times 10^7$	$2,60 \times 10^7$
	Hỗn hợp	$2,32 \times 10^7$	$8,60 \times 10^7$	$9,40 \times 10^7$

Bằng phương pháp nuôi cấy vạch các chủng VSV trong tổ hợp tiếp xúc với nhau trên môi trường thạch để tài cũng không nhận thấy biểu hiện của sự đối kháng giữa các chủng VSV trong cùng 1 tổ hợp. Kết quả nghiên cứu của đề tài hoàn toàn phù hợp với một số nhận định đã được công bố trước đây về khả năng tương hỗ của các VSV khác nhau trong cùng một môi trường sống, khi đó sản phẩm trao đổi chất của chủng VSV này là nguồn thức ăn, nguồn năng lượng hoặc men trao đổi chất

đối với chủng VSV khác. Các chủng VSV sẽ cùng nhau sinh trưởng tốt hơn (10, 20, 35, 37).

Thí nghiệm xác định tính tương hỗ của các chủng vi sinh vật trong tổ hợp



Để xác định khả năng sử dụng tổ hợp các vi sinh vật làm phân bón cho cây trồng đề tài đã triển khai các thí nghiệm trồng cây trong nhà lưới, nhà sinh trưởng và vườn ươm tại cơ quan chủ trì và các đơn vị phối hợp, trong đó đối chứng là công thức không được nhiễm sinh khối VSV. Nhằm xác định tính chức năng của tổ hợp các VSV, thí nghiệm cũng được tiến hành với công thức nhiễm bệnh nhân tạo với mật độ VSV gây bệnh là 10^3 - 10^6 CFU/g đất hoặc sử dụng đất trồng đã có sẵn mầm bệnh. Kết quả thí nghiệm được tổng hợp trong các bảng 8, 9, 10, 11 và 12.

Đối với cà chua khi nhiễm bệnh nhân tạo tỷ lệ cây chết ở cả 2 thí nghiệm là 70 và 80%, trong khi nhiễm đồng thời tổ hợp các VSV và VKHX tỷ lệ cây chết chỉ còn 2% đối với tổ hợp các chủng *Azotobacter* và *Bacillus* và 0% đối với tổ hợp *Enterobacter*, *Burkholderia*, *Bacillus* và *Azotobacter*. Cả 2 tổ hợp các VSVCDN, PGL, KTSTTV và ĐK có tác dụng tăng 48,83-61,93% sinh khối khô thân lá so với đối chứng không nhiễm VSV (bảng 8).

Bảng 8: Ảnh hưởng của tổ hợp các VSV đối với cà chua

Công thức thí nghiệm	Trọng lượng khô		Tỷ lệ cây chết (%)
	(g/cây)	% tăng/giảm so với ĐC	
Tổ hợp các chủng Azotobacter và Bacillus			
Nhiễm VKHX	2,660	- 17,16	70,00
ĐC (không nhiễm VSV)	3,207	-	0,00
Nhiễm tổ hợp các VSV	4,760	48,43	0,00
Nhiễm tổ hợp các VSV và VKHX	4,330	35,02	2,00
CV%	8,2		
LsD _{0,05}	0,4606		
Tổ hợp : Enterobacter, Burkholderia, Bacillus và Azotobacter			
Nhiễm VKHX	0,630 ± 0,075	- 48,87	80,00
Đối chứng (không nhiễm VSV)	1,232 ± 0,295	-	0,00
Nhiễm tổ hợp các VSV	1,995 ± 0,125	61,93	0,00
Nhiễm tổ hợp các VSV và VKHX	1,214 ± 0,132	-1,47	0,00
Tổ hợp : Azotobacter, Burkholderia và Pseudomonas			
Nhiễm VKHX	KTD	KTD	60,0
Nhiễm tổ hợp các VSV và VKHX	KTD	KTD	33,0

Bảng 9: Ảnh hưởng của tổ hợp các VSV đối với lạc

Công thức	Tổng số nốt sần (NS)	Trọng lượng khô thân lá		Tỷ lệ cây chết (%)
		(g/chậu)	% tăng, giảm so với ĐC	
Tổ hợp <i>Bradyrhizobium</i> , <i>Bacillus</i> và <i>Pseudomonas</i>				
Vi khuẩn héo xanh (VKHX)	1,67	5,20	-54,47	70,0
Đối chứng	0,00	11,42	-	0,00
Tổ hợp các VSV	32,54	15,78	38,18	0,00
Tổ hợp các VSV và VKHX	31,12	15,09	32,14	2,00
CV (%)	-	10,50		-
LSD _{0,05}	-	0,252		-
Tổ hợp <i>Bradyrhizobium</i> , <i>Burkholderia</i> , <i>Bacillus</i> và <i>Azotobacter</i>				
Đối chứng	22,00	7,50	-	0,0
Vi khuẩn héo xanh (VKHX)	KTD	KTD		80,0
Tổ hợp các VSV	105,0	8,50	13,33	0,0
Tổ hợp các VSV và VKHX	KTD	KTD		20,0
Tổ hợp <i>Bradyrhizobium</i> và <i>Bacillus</i>				
Đối chứng	87,98	10,5	-	23,86
Tổ hợp các VSV	134,56	15,62	52,94	11,88
Vi sinh vật cố định nitơ	148,53	17,86	68,82	13,65
LSD _{0,05}	9,58	1,46		-

KTD: Không theo dõi

Xu hướng tương tự cũng được xác nhận trong thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của tổ hợp các VSV đối với lạc, khi đó sinh khối thân, lá lạc đã tăng 12,33 - 38,18% và tỷ lệ cây chết do vi khuẩn héo xanh đã giảm từ 70% và 80% xuống còn 2% và 0%. Tổ hợp các VSV cũng có ảnh hưởng tốt đến việc hình thành nốt sần ở cây trồng thí nghiệm (bảng 9) .

Khoai tây được nhiễm tổ hợp các VSV nhìn chung có sinh khối thân lá khô cao hơn 20,38 % đối với giống VD2 và 45% đối với giống KT3 so với đối chứng không nhiễm VSV. Do đất trồng đã bị nhiễm VKHX và mật độ vi khuẩn gây bệnh nhiễm nhân tạo vào đất thấp (10^3 CFU/g đất) nên tính chức năng của tổ hợp các VSV không thể hiện được rõ ràng, tuy vậy số liệu bảng 10 vẫn cho thấy khả năng ức chế VKHX ở công thức được nhiễm tổ hợp các VSV (AT03, B14, Ps56 và AN 11) , khi đó tỷ lệ cây chết do bệnh héo xanh đã giảm từ 5% xuống còn 3,3% đối với giống VD2 và 3,2% đối với giống KT3.

Bảng 10: Ảnh hưởng của tổ hợp VSV đối với khoai tây

Công thức	Giống khoai tây KT3			Giống khoai tây VD2		
	Trọng lượng khô (g/cây)	% tăng, giảm so với ĐC	Tỷ lệ chết (%)	Trọng lượng khô (g/cây)	% tăng, giảm so với ĐC	Tỷ lệ chết (%)
Đối chứng	1,51	-	1,7	2,06	-	1,7
Vi khuẩn héo xanh	1,37	-9,27	5,0	1,91	-7,28	5,0
Tổ hợp AT03, B14, Ps56 và AN 11	2,20	45,69	1,3	2,48	20,38	1,5
Tổ hợp AT03, B14, Ps56 AN 11 và VKHX	2,09	38,41	3,2	2,41	16,99	3,3
CV(%)	5,5	-	6,9	-		
LSD _{0.05}	0,16		0,24			
Đối chứng	13,25	-	-			
Tổ hợp AT19, B14, Bs16.2, AT03 và VKHX	19,23	45,13	-			

Kết quả tương tự cũng được ghi nhận trong các thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của tổ hợp các VSV đối với sinh trưởng phát triển của cây trồng công nghiệp và lâm nghiệp. Kết quả tập hợp trong các bảng 11, 12 và 13 cho thấy tổ hợp các VSV nghiên cứu có tác dụng làm tăng sinh khối khô thân lá hồ tiêu 56,62%, tăng chiều cao cây đối bông, cà phê, tăng đường kính cổ rễ và trọng lượng khô của keo lai, keo tai tượng và thông mã vĩ từ 2,93 đến 18,32 lần so với đối chứng, đồng thời

có tác dụng ngăn chặn bệnh lở cổ rễ do nấm *Fusarium* gây ra (từ 75% xuống còn 0% đối với bông, cà phê; 95,6% xuống 0% đối với thông và từ 11-14% xuống 0% đối với keo lai và keo tai tượng). Một số thí nghiệm cũng xác định tổ hợp VSVCN có tác dụng tiết kiệm 10-20% phân bón vô cơ. Sự vượt trội về tốc độ sinh trưởng của cây trồng ở các công thức sử dụng tổ hợp VSVCN so với đối chứng không nhiễm VSV hoặc chỉ nhiễm tổ hợp VSVCĐN, PGL.

Bảng 11: Ảnh hưởng của tổ hợp các VSV đối với hồ tiêu

Công thức thí nghiệm	Trọng lượng thân lá (g)			Mức độ cây chết vì bệnh
	Tươi	Khô	% tăng/giảm so với ĐC	
Nhiễm nấm <i>F. oxysporum</i>	7,62	2,972	-18,04	++
ĐC (không nhiễm VSV)	12,40	3,626	-	-
Nhiễm tổ hợp VSVCĐN, PGL	14,35	4,068	12,19	-
Nhiễm tổ hợp các VSV	16,34	5,534	52,62	-
Nhiễm tổ hợp các VSV và <i>F. oxysporum</i>	15,28	3,882	7,06	-
CV%	-	4,1	-	
LSD _{0,05}		0,203		

Bảng 12: Ảnh hưởng của tổ hợp VSV đối với bông, cà phê

Công thức thí nghiệm	Chiều cao cây bông		Tỷ lệ chết vì bệnh lở cổ rễ cây bông (%)	Tỷ lệ chết vì bệnh lở cổ rễ cây cà phê (%)
	cm	% tăng /giảm so với ĐC		
Nhiễm nấm <i>F. oxysporum</i>	13,2	- 26,7	75,0	75,0
ĐC không nhiễm VSV	18,0	-	5,0	0,0
Nhiễm nấm <i>F. oxysporum</i> và tổ hợp các VSV	24,0	33,33	0,0	0,0
CV%		3,4		-
LSD _{0,05}		1,099		

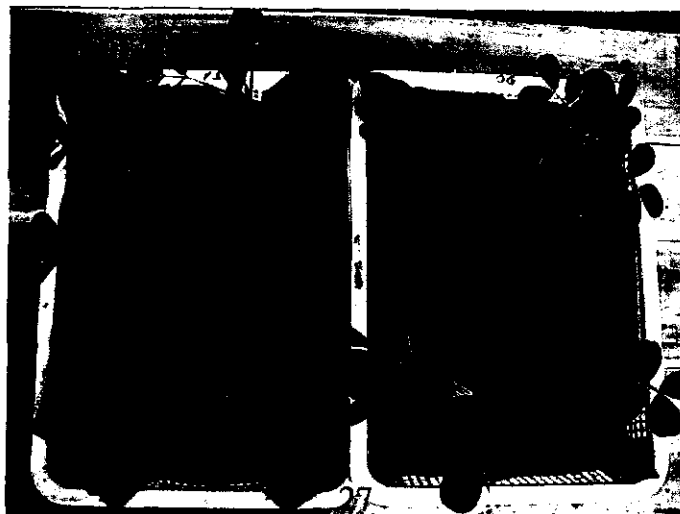
Bảng 13: Ảnh hưởng của tổ hợp các VSV đối với cây lâm nghiệp

Cây trồng	Công thức	Cao cây (cm)	Đường kính cổ rễ (cm)	Trọng lượng khô cây		Tỷ lệ chết vì nấm bệnh (%)
				(g/cây)	Mức độ tăng so với ĐC	
Keo lai	ĐC	33,3	2,1	0,25	-	14,5
	TN	9,0	4,2	4,58	18,32	0,00
Keo tai tượng	ĐC	6,5	1,4	0,30	-	11,0
	TN	37,2	2,5	1,22	4,06	0,0
Thông mã vĩ	ĐC	5,4	1,2	0,15	-	95,6
	TN	18,2	4,0	0,44	2,93	0,0

*Thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của tổ hợp các VSV đến sinh trưởng của
Khoai tây Cà chua*

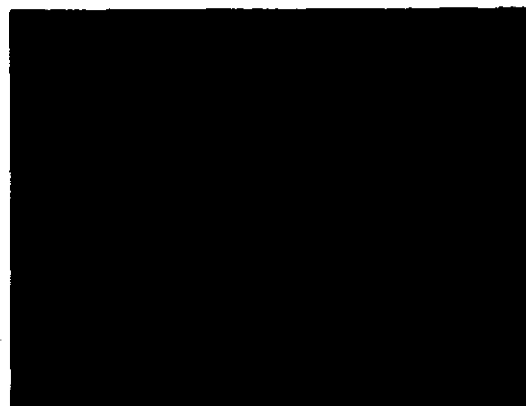
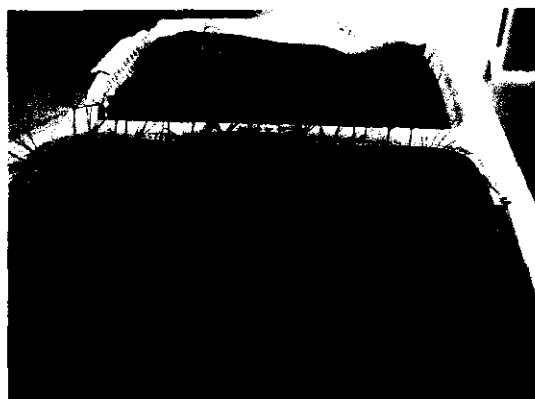


*Thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của tổ hợp các vi sinh vật
đến sinh trưởng của lạc*



*Thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của tổ hợp các VSV đến sinh trưởng của
Cây lâm nghiệp*

Hồ tiêu



*Ảnh hưởng của tổ hợp các vi sinh vật đến sinh trưởng, phát triển
của cây bông*



Trên cơ sở các phương pháp xác định tên VSV bằng kỹ thuật phân tử (16S ARN riboxom), hệ thống định danh BIOLOG, kit chuẩn API hoặc hệ thống phân loại Bergey's đề tài đã xác định được tên của 21 chủng VSV. Kết quả được trình bày trong bảng 19, trong đó 14 chủng được xác định bằng kỹ thuật phân tử (16S ARN riboxom), 1 chủng xác định theo hệ thống BIOLOG. Số còn lại được xác định theo hệ thống phân loại Bergey. Trong số các VSV nghiên cứu, hai chủng IIIe và 4g được xác định thuộc loài *Enterobacter cloacea* và *Enterobacter aerogenes*, song kết quả nghiên cứu dương tính về khả năng sinh tổng hợp hoạt chất kích thích sinh trưởng thực vật (IAA) lại không hoàn toàn đồng nhất với kết quả định danh này. Các loài *Enterobacter cloacea* và *Enterobacter aerogenes* không có khả năng sinh tổng hợp IAA. Rất có thể đây là một loài mới trong giống *Enterobacter*. Vấn đề này cần được nghiên cứu tiếp trong tương lai.

Khi đưa vào sử dụng trong sản xuất, độ an toàn sinh học của các chủng VSV có ý nghĩa vô cùng quan trọng vì sự liên quan của chúng đến sức khỏe con người, động vật và thực vật. Để xác định độ an toàn của các chủng VSV nghiên cứu đề tài đã so sánh 21 chủng VSV đã định tên với danh mục vi khuẩn trong phân nhóm các tác nhân sinh học theo định hướng an toàn công nghệ sinh học của CHLB Đức và Cộng đồng châu Âu (*sichere Biotechnologie: Eingruppierung biologischer Agenzen: Bakterien-* 1998). Kết quả tập hợp trong bảng 14 cho thấy 19 chủng VSV sử dụng trong nghiên cứu thuộc nhóm các vi khuẩn có độ an toàn cao (độ nguy hiểm cấp 1) và 2 chủng *Enterobacter* ở mức độ 2. Theo hướng dẫn số 90/679/EWG ngày 26 tháng 11 năm 1990 của Cộng đồng châu Âu VSV thuộc độ nguy hiểm cấp 1 là các VSV không có khả năng gây bệnh đối với người và động vật. VSV thuộc nhóm 2 là các VSV có thể có nguy cơ gây bệnh, song tùy thuộc vào loài cụ thể và có thể phòng tránh được. Tuy nhiên *Enterobacter* đã được sử dụng trong sản xuất phân VSV tại Trung quốc từ những năm 90 của thế kỷ 20 (68).

Từ các kết quả nghiên cứu nêu trên có thể kết luận 29 chủng VSV thuộc các nhóm CĐN, PGL, KTSTTV và ĐK vi khuẩn/vi nấm gây bệnh vùng rễ cây trồng cạn khác nhau trong 12 tổ hợp được lựa chọn cho lạc, cà chua, khoai tây, tiêu, bông, cà phê và cây lâm nghiệp có khả năng sống tương hỗ cùng nhau và không ảnh hưởng đến hoạt tính sinh học của mỗi chủng. Tổ hợp các VSV lựa chọn có tác dụng tốt đến sinh trưởng phát triển của lạc, khoai tây, cà

chua, hồ tiêu, bông, cà phê và cây lâm nghiệp, trong đó 8 tổ hợp có tác dụng tương đối rõ trong việc hạn chế bệnh héo xanh vi khuẩn do *R. Solanacearum* gây ra đối với cây nông nghiệp và bệnh lở cổ rễ do nấm *F. oxysporum* gây ra đối với cây công nghiệp và lâm nghiệp. 21 trong 29 chủng vi sinh vật nghiên cứu đã được định tên và 19 chủng trong số đó được xác định thuộc nhóm vi khuẩn có độ an toàn sinh học cao. 2 chủng *Enterobacter* cần được nghiên cứu sâu hơn về độ an toàn sinh học.

Bảng 14: Kết quả xác định tên và độ an toàn sinh học của các VSV nghiên cứu

STT	Ký hiệu chủng	Tên vi sinh vật	Phương pháp xác định	Mức độ an toàn CNSH
1	RA04	<i>Bradyrhizobium</i>	Bergey's	1
2	RA 18	<i>Bradyrhizobium</i>	Bergey's	1
3	AH6	<i>Bradyrhizobium</i>	Bergey's	1
4	B14	<i>Bacillus flexus</i>	16S Riboxom	1
5	DTL2.2	<i>Burkholderia plantarii</i>	16S Riboxom	1
6	RTL.2.2	<i>Burkholderia gladioli</i>	16S Riboxom	1
7	Ps 56	<i>Pseudomonas putida</i>	16S Riboxom	1
8	As 4	<i>Pseudomonas nitroreducens</i>	16S Riboxom	1
9	AT03	<i>Azotobacter Bejerinskii</i>	Bergey's	1
10	AT19	<i>Azotobacter chroococcum</i>	Bergey's	1
11	AN11	<i>Azotobacter chroococcum</i>	16S Riboxom	1
12	4g	<i>Enterobacter cloacea</i>	16S Riboxom	2
13	IIIe	<i>Enterobacter aerogenes</i>	16S Riboxom	2
14	B16	<i>Bacillus subtilis</i>	16S Riboxom	1
15	MD2	<i>Pantoea stewartii</i>	Biolog	1
16	Bs 11	<i>Bacillus subtilis</i>	16S Riboxom	1
17	Ge 16	<i>Bacillus pumilus</i>	16S Riboxom	1
18	Ge 67	<i>Bacillus silvestris</i>	16S Riboxom	1
19	TH 10	<i>Burkholderia glumae</i>	16S Riboxom	1
20	VK58	<i>Pseudomonasmonteilli 58</i>	16S Riboxom	1
21	Pt	<i>Pisolithus tinctorius</i>	Bergey's	-

Kết quả định danh VSV bằng kỹ thuật ARN 16S Riboxom

1. Chủng B14

TAGAGTTTGATCATGGCTCAGGATGAACGCTGGCGGCGTGCCCTAATACATGCAAGTCGAGCGAACTGATTAG
AAGCTTGCTTCTATGACGTTAGCGGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGGCAACCTGCCTGTAAGACTGGGATA
ACTCCGGGAAACCGGAGCTAATACCGGATAACATTTCTCTTGATAGAGAAAATTGAAAGATGGTTTCGG
CTATCACTTACAGATGGGCCCCGGGTGCATTAGCTAGTTGGTGAGGTAACGGCTCACCAAGGCAACGATGCA
TAGCCGACCTGAGAGGGTGATCGGCCACACTGGGACTGAGACACGGCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGT
AGGGAATCTTCCGCAATGGACGAAAGTCTGACGGAGCAACGCCGCGTGAGTGATGAAGGCTTTCGGGTTCGT
AACTCTGTTGTTAGGGAAGAACAGTACAAGAGTAAGTGTCTGTACCTTGACGGTACCTAACAGAAAGCC
ACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTATCCGGAATTATTGGGCGTAAA
GCGCGCGCAGGCGGTTTCTTAAGTCTGATGTGAAAGCCACGGCTCAACCGTGGAAGGTCATTGGAACTGG
GGAACCTTGAGTGCAGAAGAGAAAAGCGGAATTCCCCGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATGTGGAGGAACA
CCGGTGGCGAAAGCGGCTTTTGGTCTGTAAGTACGCTGAAGCGCGAAAGCGTGGGAGCAACCAGGATTA
GATACCCTGGTAGTCCACGCCGTAAACGATGAGTGCTAAGTGTTAGAGGGTTTCCGCCCTTTAGTGCTGCAG
CTAACGCATTAAGCACTCC . GCCTGGGGAGTACGGTCGCAA . GACTGAAACTCAAAGGAATTGACGGGGGCC
CGCACAAAGCGGTGGAGCATGTGGTTAATTGCAAGCAACGCGAAGAACCCTTACCAGGTCTTGACAT . CCTCT
GACAACTCTAGAGATAGAGCGTTCCCCCTTCGGGGGACAGAGTGACAGGTGGTGATGGTTGTGCTCAGCTCG
TGTCGTGAGATGTTGGGTTAAGTCCCGCAACGAGCGCAACCCTTGATCTTAGTTGCCAGCATTTAGTTGGGC
ACTCTAAGGTGACTGCCGGTGACAAACCGGAGGAAGGTGGGGATGACGTCAAATCATCATGCCCCCTTATGAC
CTGGGCTACACACGTGCTACAATGGATGGTACAAAGGGCTGCAAGACCGCGAGGTCAAGCCAAATCCCATAAA
ACCATTTCTCAGTTCCGATTGTAGGCTGCAACTCGCCTACATGAAGCTGGAATCGCTAGTAATCGCGGATCAG
CATGCCGCGGTGAATACGTTCCCGGGCCTTGTACACACCGCCCGTCACACCACGAGAGTTTGTAAACCCCGA
AGTCGGTGGGGTAACCTTTATGGAGCCAGCCGCCCTAAGGTGGGACAGATGATTGGGGTGAAGTCGTAACAAG
GTAGCCGTATCGGAAGGTGCGGCTGGATCACCTCCTTA

Chủng B14 có trình tự 16s ARN riboxom tương đồng với *Bacillus flexus*

2. Chủng Ge16

TAGAGTTTGATCATGGCTCAGGACGAACGCTGGCGGCGTGCCCTAATACATGCAAGTCGAGCGGACAGATAGG
GAGCTTGCTTCCCGGATGTTAGCGGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGGTAACCTGCCTGTAAGACTGGGATA
ACTCCGGGAAACCGGAGCTAATACCGGATAGTTCTTTGAACCGCATGGTTCAAGGATGAAAGACGGTTTCGG
CTGTCACTTACAGATGGACCCGCGCGCATTAGCTAGTTGGTGGGGTAATGGCTCACCAAGGCGACGATGCG
TAGCCGACCTGAGAGGGTGATCGGCCACACTGGGACTGAGACACGGCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGT
AGGGAATCTTCCGCAATGGACGAAAGTCTGACGGAGCAACGCCGCGTGAGTGATGAAGGTTTTCGGATCGTA
AAGCTCTGTTGTTAGGGAAGAACAGTGCAGAGTAAGTGTCTCGACCTTGACGGTACCTAACAGAAAGCC
ACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTGTCCGGAATTATTGGGCGTAAA
GGGCTCGCAGGCGGTTTCTTAAGTCTGATGTGAAAGCCCCCGGCTCAACCGGGGAGGGTCATTGGAACTGG
GGAACCTGAGTGCAGAAGAGAAAAGCGGAATTCCCCGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATGTGGAGGAACA
CCGGTGGCGAAAGCGGCTTTTGGTCTGTAAGTACGCTGAAGCGCGAAAGCGTGGGGAGCAACCAGGATTA
GATACCCTGGTAGTCCACGCCGTAAACGATGAGTGCTAAGTGTTAGAGGGTTTCCGCCCTTTAGTGCTGCAG
CTAACGCATTAAGCACTCCGCCCTGGGGAGTACGGTCGCAAGACTGAAACTCAAAGGAATTGACGGGGGCCCG
CACAAAGCGGTGGAGCATGTGGTTTAATTGCAAGCAACGCGAAGAACCCTTACCAGGTCTTGACATCCTCTGAT
GACAACCCTAGAGATAGGGCGTTCCCTTCGGGGACAGAGTGACAGGTGGTGATGGTTGTGCTCAGCTCG
TGTCGTGAGATGTTGGGTTAAGTCCCGCAACGAGCGCAACCCTTGATCTTAGTTGCCAGCATTTAGTTGGGC
ACTCTAAGGTGACTGCCGGTGACAAACCGGAGGAAGGTGGGGATGACGTCAAATCATCATGCCCCCTTATGAC
CTGGGCTACACACGTGCTACAATGGACAGAACAAAGGGCTGCGAGACCGCAAGGTTTAGCTAATCCCATAAA
TCTGTTCTCAGTTCCGATCGCAGTCTGCAACTCGACTGCGTGAAGCTGGAATCGCTAGTAATCGCGGATCAG
CATGCCGCGGTGAATACGTTCCCGGGCCTTGTACACACCGCCCGTCACACCACGAGAGTTTGTAAACCCCGA
AGTCGGTGAGGTAACCTTTATGGAGCCAGCCGCCGAAGGTGGGGCAGATGATTGGGGTGAAGTCGTAACAAG
GTAGCCGTATCGGAAGGTGCGGCTGGATCACCTCCTTA

Chủng GE 16 có trình tự 16s ARN riboxom tương đồng với *Bacillus pumilus*

3. Chủng Ge67

```
TAGAGTTTGA TCATGGCTCA GGACGAACGC TGGCGGCGTG CCTAATACAT GCAAGTCCAG
CGGAAATTTT ATTGGTGCTT GCGCCTTTAA AATTTTAGCG GCGGACGGGT GAGTAACACG
TGGGTAACCT ACCTTATAGA TTGGGATAAC TCCGGGAAAC CGGGGCTAAT ACCGAATAAT
ACTTTTAAAC ACATGTTTGA AAGTTGAAAG ACGGTTTCGG CTGTCACTAT AAGATGGACC
CGCGCGCAT TAGCTAGTTG GTGAGGTAAC GGCTCACCAA GGCAACGATG CGTAGCCGAC
CTGAGAGGGT GATCGGCCAC ACTGGGACTG AGACACGGCC CAGACTCCTA CGGGAGGCAG
CAGTAGGGAA TCTTCCACAA TGGACGAAAG TCTGATGGAG CAACGCCGCG TGAGTGAAGA
AGGATTTTCGG TTCGTAAAAC TCTGTTGCAA GGAAGAACA AGTAGCGTAG TAACTGGCGC
TACCTTGACG GTACCTTGT AGAAAACCAC GGCTAACTAC GTGCCAGCAG CCGCGTAAT
ACGTAAGTGG CAAGCGTTGT CCGGAATATT GGGCGTAAAG CGCGCGCAGG TGTTTCCTTA
AGTCTGATGT GAAAGCCCCC GGCTCAACCG GGAGGGTCAT TGGAACTGG GGAAGTTGAG
TGCAAAAAGG ATATGGAATT CCAATGGTAC CGTGAAATGC GTTAAGATTG GAGGAACACC
ATGGCAAGGC AACTGTTGGT CTGTAACGTA CACTGAGGCC CAAAGCGGGG AACAAACAGA
T
```

Chủng Ge67 có trình tự 16s ARN riboxom tương đồng với
Bacillus silvestris.

4. Chủng B16

```
ID B16_C20 PRELIMINARY; DNA; 482 BP.
SQ SEQUENCE 482 BP; 124 A; 104 C; 163 G; 91 T;
CGCCCCAGAC TCCTACGGGA GGCAGCAGTA GGAATCTTC CGCAATGGAC GAAAGTCTGA
CGGAGCAACG CCGCGTGAGT GATGAAGGTT TTCGGATCGT AAAGCTCTGT TGTTAGGGAA
GAACAAGTGC CGTTCAAATA GGGCGGCACC TTGACGGTAC CTAACCAGAA AGCCACGGCT
AACTACGTGC CAGCAGCCGC GGTAAACGT AGGTGGCAAG CGTTGTCCGG AATTATTGGG
CGTAAAGGGC TCGCAGGCGG TTTCTTAAGT CTGATGTGAA AGCCCCGGC TCAACCGGGG
AGGGTCATTG GAAACTGGGG AACTTGAGTG CAGAAGAGGA GAGTGGAATT CCACGTGTAG
CGGTGAAGTG CGTAGAGATG TGGAGGAACA CCAGTGGCGA AGGCGACTCT CTGGTCTGTA
ACTGACGCTG AGGAGCGAAA GCATGGGGAG CGAACAGGAT TAGATACCCT GGTAGTCCAC
GC
```

//

Chủng B16 có trình tự 16s ARN riboxom tương đồng với *Bacillus subtilis*

5. Chủng Bs11

```
GCGTGGACTA CCAGGGTATC TAATCCTGTT CGTCCCCAC GCTTTCGCTC CTCAGCGTCA 60
GTTACAGACC AGAGAGTCGC CTTGCGCACT GGTGTCCTC CACATCTCTA CGCATTTCAC 120
CGCTACACGT GGAATTCCAC TCTCCTCTTC TGCACTCAAG TTCCCAGTT TCCAATGACC 180
CTCCCCGGTT GAGCCGGGGG TTTCACATCA GACTTAAGAA ACCGCCTGCG AGCCCTTTAC 240
GCCCAATAAT TCCGGACAAC GCTTGCCACC TACGTATTAC CGCGGCTGCT GGCACGTAGT 300
TAGCCGTGGC TTTCTGGFTA GGTACCGTCA AGGTGCCGCC CTATTTGAAC GGCACCTGTT 360
CTTCCCTAAC AACAGAGCTT TACGATCCGA AAACCTTCAT CACTACGCG GCGTTGCTCC 420
GTCAGACTTT CGTCCATTGC GGAAGATTCC CTACTGCTGC CTCCCGTAGG AGTCT 475
```

Chủng Bs11 có trình tự 16s ARN riboxom tương đồng với *Bacillus subtilis*

6. Chủng RTL22

```
CGGCCCAGAC TCCTACGGGA GGCAGCAGTG GGAATTTTG GACAATGGGC GAAAGCCTGA 60
TCCAGCAATG CCGCGTGTGT GAAGAAGGCC TTCGGTGTGT AAAGCACTTT TGTCCGAAA 120
GAAATCCTGA GGGCTAATAT CCTTCGGGGA TGACGGTACT GGAAGAATAA GCACCGGCTA 180
ACTACGTGCC AGCAGCCGCG GTAATACGTA GGGTGCGAGC GTTAATCGGA ATTACTGGGC 240
GTAAAGCGTG CGCAGGCGGT TTGTTAAGAC CGATGTGAAA TCCCCGGGCT CAACCTGGGA 300
ACTGCATTGG TGA CTGGCAA GCTAGAGTAT GGCAGAGGGG GGTAGAATTC CACGTGTAGC 360
GGTGAGATGC GTAGAGATGT GGAGGAATAC CGATGGCGAA GGCAGCCCCC TGGGCCAATA 420
CTGACGCTCA TGCACGAAAG CGTGGGGAGC AAACAGGATT AGATACCCTG GTAGTCCACG 480
C 481
```

Chủng RTL2.2. có trình tự 16s ARN riboxom tương đồng với
Burkholderia gladioli

7. Chủng DTL22

```
GCGTGGAATA CCAGGGTATC TAATCCTGTT TGCTCCCCAC GCTTTCGTGC ATGAGCGTCA 60
GTATTGGCCC AGGGGGCTGC CTTGCCATC GGTATTCCTC CACATCTCTA CGCATTTCAC 120
TGCTACACGT GGAATTCTAC CCCCCTCTGC CATACTCTAG CTTGCCAGTC ACCAATGCAG 180
TTCCAGGTT GAGCCCGGGG ATTTACATC GGTCTTAACA AACCGCCTGC GCACGCTTTA 240
CGCCAGTAA TTCCGATTAA CGCTCGCACC CTACGTATTA CCGCGGCTGC TGGCAGGTAG 300
TTAGCCGGTG CTTATTCTTC CGGTACCCTC ATCCCCGAAG GATATTAGCC CTCAGGATTT 360
CTTTCCGGAC AAAAGTGCTT TACAACCCGA AGGCCTTCTT CACACACGCG GCACTGCTGG 420
ATCAGGCTTT CGCCATTGT CCAAAATTCC CCACTGCTGC CTCCCGTAGG AGTCTGGGCC 480
G 481
```

Chủng DTL2.2. có trình tự 16s ARN riboxom tương đồng với
Burkholderia plantarii

8. Chủng TH10

```
HUE PRELIMINARY; DNA; 1099 BP.
SQ SEQUENCE 1099 BP; 279 A; 253 C; 352 G; 212 T; 3 OTHER;
AGAGTTTGAT CATGGTTCAG ATTGAACGCT GGCGGCATGC CTTACACATG CAAGTCGAAC
GGCAGCACGG GTGCTTGAC CTGGTGGCGA GTGGCGAACG GGTGAGTAAT ACATCGGAAC
ATGTCTGTGA GTGGGGGATA GCCCGGCGAA AGCCGGATTA ATACCGCATA CGATCTACGG
ATGAAAGCGG GGGACCTTCG GGCCTCGCGC TATAGGGTTG GCCGATGGCT GATTAGCTAG
TTGGTGGGGT AAAGGCCTAC CAAGGCGACG ATCAGTAGCT GGTCTGAGAG GACGACCAGC
CACACTGGGA CTGAGACACG GCCCAGACTC CTACGGGAGG CAGCAGTGGG GAATTTTGA
CAATGGGCGA AAGCCTGATC CAGCAATGCC GCGTGTGTGA AGAAGGCCTT CGGGTTGTAA
AGCACTTTTG TCCGAAAGA AATCCTTGCC TCTAATACAG TCGGGGGATG ACGGTACCGG
AAGAATAAGC ACCGGCTAAC TACGTGCCAG CAGCCGCGGT AATACGTAGG GTGCGAGCGT
TAATCGGAAT TACTGGGCGT AAAGCGTGCG CAGGCGGTAG GCTAAGACCG
ATGTGAAATC
CCCCGGCTCA ACCTGGGAAC TGCATTGGTG ACTGGCAGGC TAGAGTATGG CAGAGGGGGG
TAGAATTTCA CGTGTAGCAG TGAAATGCGT AGAGATGTGG AGGAATACCG ATGGCGAAGG
CAGCCCCCTG GGCCAATACT GACGCTCATG CACGAAAGCG TGGGGAGCAA ACAGGATTAG
ATACCTGGT AGTCCACGCC CTAAACGATG TCAACTAGTT GTTGGGGATC ATTTCTTAG
TAACGTAGCT AACGCGTGAA GTTGACCGCT GGGGAGTACG GTCGCAGATT AAACCAAGG
ATGACGGGGA CCGCACAGCG GAGATGATGT GAATAATCGT GCACGCGAAA ACTACCTACC
TTGACTGGTC GATCCCCCTGA AGTGGGATGC TCAAAAAACC GCCCAGGTCT GCTGCTGCTC
ACTCGGCTGA ATGTGGTAAT CCCACAGCCA CCTGCCTATT GTCCAGACCT TAGGANGCGN
ANACGAGAGG GGAACCAGC
```

Chủng TH10 có trình tự 16s ARN riboxom tương đồng với *Burkholderia glumae*.

9. Chủng As 4

```

TAGAGTTTGA TCATGGCTCA GATTGAACGC TGGCGGCAGG CCTAACACAT GCAAGTCGAG
CGGATGAAGA GAGCTTGCTC TCTGATTTAG CGGCGGACGG GTGAGTAATG CCTAGGAATC
TGCCTGATAG TGGGGGATAA CGTTCCGAAA GGAACGCTAA TACCGCATAC GTCCTACGGG
AGAAAGCAGG GGACCTTCGG GCCTTGCGCT ATCAGATGAG CCTAGGTCGG ATTAGCTAGT
TGGTGAGGTA ATGGCTCACC AAGGCTACGA TCCGTAACGT GTCTGAGAGG ATGATCAGTC
ACACTGGAAC TGAGACACGG TCCAGACTCC TACGGGAGGC AGCAGTGGGG AATATTGGAC
AATGGGCGAA AGCCTGATCC AGCCATGCCG CGTGTGTAAA GAAGGTCTTC GGATTGTAAA
GCACTTTAAG TTGGAGGGAA GGGCAGTAAG TTAATACCTT GCTGTTTTGA CGTTACCGAC
AGAATAAGCA CCGCTAACT TCGTGCCAGC AGCCGCGGTA ATCCAAGGTG CAAGCGTTAA
TCGGAATTAC TGGGCGTAAA GCGCGCGTAG GTGGTTCGTT AAGTTGGATG TGAAAGCCCC
GGGCTCAACC TGGGAACTGC ATCAAACTG GCGAGCTAGA GTCCGGGATA GGGTGGGTGG
AATTTCTCGG TAGCGGTGAA ATGCGTAATA TAGGAAGGGA ACCCAATGGC GAAGCGGACC
ACTGGACTGG TACTGACACT GAGGTGCGAA AGCTTGGGGA GCAAACCGGA TTAATCCCCCT
GG

```

Chủng As 4 có trình tự 16s ARN riboxom tương đồng với
Pseudomonas nitroreducens

10. Chủng PS56

```

ID PS56 (Putida-VN) PRELIMINARY; DNA; 482 BP.
SQ SEQUENCE 482 BP; 126 A; 98 C; 156 G; 102 T;
CGGCCCCAGA CTCCTACGGG AGGCAGCAGT AGGGAATATT GGACAATGGG CGAAAGCTTG
ATCCAGTCAT GCCGCGTGTG TGAAGAAGGT CTTCCGATTG TAAAGCACTT TAAGTTGGGA
GGAAGGGCAT TAACCTAATA CGTTAGTGTT TTGACGTAC CGACAGAATA AGCACCGGCT
AACTCTGTGC CAGCAGCCGC GGTAATACAG AGGGTGCAAG CGTTAATCGG AATTACTGGG
CGTAAAGCGC GCGTAGGTGG TTCGTTAAGT TGGATGTGAA ATCCCCGGGC TCAACCTGGG
GACTGCATTC AAAACTGTGC AGCTAGAGTA TGGTAGAGGG TGGTGGAATT TCCTGTGTAG
CGGTGAAATG CGTAGATATA GGGAGGCACA CCAGTGCGCA AGGCGACCAC CTGGGCTGAT
ACTGACACTG AGGTGCGAAA GCGTGGGGAG CAAACAGGAT TAGATACCCC GGTAGTCCAC
GC

```

//

Chủng PS 56 có mức độ tương đồng với *Pseudomonas putida*

11. Chủng IIIe

```

GCGTGGACTA CCAGGGTATC TAATCCTGTT TGCTCCCCAC GCTTTCGCAC CTGAGCGTCA 60
GTCTTTGTCC AGGGGGCCGC CTTCGCCACC GGTATTCCTC CAGATCTCTA CGCATTCAC 120
CGCTACACCT GGAATTCTAC CCCCCTCTAC AAGACTCTAG CCGCCAGTT TCGAATGCAG 180
TTCCCAGGTT GAGCCCGGGG ATTTACATC CGACTTGACA GACCGCCTGC GTGTGCTTTA 240
CGCCCAGTAA TTCCGATTAA CGCTTGACCC CTCCGTATTA CCGCGGCTGC TGGCACGGAG 300
TTAGCCGGCG CTTCTTCTGC GGGTAACGTC AATTGCTGTG GTTATTAACC CACCAACACC 360
TTCTCCCCG CTGAAAGTAC TTTACAACCC GAAGGCCTTC TTCATACACG CGGCATGGCT 420
GCATCAGGCT TGCGCCCAT GTGCAATATT CCCCCGCTGC TGCCTCCCAT ATGTAGTCTG 480
G 481

```

Chủng IIIe có trình tự 16s ARN riboxom tương đồng với
Enterobacter aerogenes

12. Chủng 4g:

```
AGACTCCTAC GGGAGGCAGC AGTGGGGAAT ATTGCACAAT GGGCGCAAGC CTGATGCAGC 60
CATGCCGCGT GTATGAAGAA GGCCTTCGGG TTGTAAAGTA CTTTCAGCGG GGAGGAAGGT 120
GTTGTGGTTA ATAACCACAG CAATTGACGT TACCCGCAGA AGAAGCACCG GCTAACTCCG 180
TGCCAGCAGC CGCGGTAATA CGGAGGGTGC AAGCGTTAAT CGGAATTACT GGGCGTAAAG 240
CGCACGCAGG CCGTCTGTCA AGTCGGATGT GAAATCCCCG GGCTCAACCT GGGAACTGCA 300
TTCGAAACTG GCAGGCTAGA GTCTTGTAGA GGGGGGTAGA ATTCCAGGTG TAGCGGTGAA 360
ATGCGTAGAG ATCTGGAGGA ATACCGGTGG CGAAGCGGGC CCCCTGGACA AAGACTGACG 420
CTCAGGTGCG AAGCGTGGGG AGCAAACAGG ATTAGATACC CTGGTAGTCC ACG 473
```

Chủng 4 g có trình tự 16s ARN riboxom tương đồng với *Enterobacter cloacea*

13. Chủng AN11

```
AGAGTTTGAT CATGGCTCAT AACGAACGCT GGCGGCGTGC CTATCACTTG CAATGCCAAC 60
GAAGGCTTCG GCCTTATTGG CGCACGGGTG AGTAACACAT GGGAACCTGC CTTTCGGTTC 120
GGAATAACGT CTGGAAACGG ACGCTAACAC CGGATACGCC CTATGGGGGA AAGTTTACGC 180
CGAGAGAGGG GCCCCGCGTCG GATTAGGTAG TTGGTGAGGT AATGGGTCAC CAAGCCTGCG 240
ATCCGTAGCT GGTCTGAGAG ATGATCAGCC AACTGGGAC GAGACACGGC CCAGACTCCT 300
ACGGGAGGCA GCAGTGGGGA ATATTGGACA ATGGGCGCAA GCCTGATCCA CAATGCCGCG 360
TGAGTGATGA AGGCCTTAGG GTTGTAAGC TCTTTCGCAC GCGACGATGA TGACGGTAGC 420
GTGAGAAGAA GCCCCGGCTA ACTTCGTGCC AGCAGCCGCG GTAATACGAA GGGGGCTAGC 480
GTTGTTCGGA ATTACTGGGC GTAAAGGGCG CGTAGGCGGA CTGTTTAGTC CGAAGTGAAA 540
GCCCCGGGCT CAACCTGGGA ATAGCTTTTG ATACTGGCAG GCTTGAGTTC CGGAGAGGA 609
```

Chủng AN11 có trình tự 16s ARN riboxom tương đồng với
Azotobacter chroococum



Hệ thống định danh vi khuẩn BIOLOG tại Viện KHKTN Việt Nam

2. Xây dựng qui trình công nghệ sản xuất phân vi sinh vật chức năng

2.1. Điều kiện sinh trưởng phát triển của các chủng vi sinh vật

Các yếu tố ảnh hưởng đến sinh trưởng phát triển của VSV như nhiệt độ, độ pH, mức độ sục khí và thời gian tạo sinh khối đạt cực đại trong lên men được nghiên cứu trên các thiết bị lên men theo các phương pháp nghiên cứu VSV thông dụng. Kết quả nghiên cứu được tập hợp trong bảng 15 cho thấy hầu hết các VSV nghiên cứu đều thuộc loại ưa ấm, có nhiệt độ sinh trưởng, phát triển tối ưu trong khoảng 28-32°C và phát triển tốt nhất ở pH 6,8-7,2.

Bảng 15: Một số thông số công nghệ trong sản xuất sinh khối VSV

Chủng VSV	Nhiệt độ lên men (°C)	Thời gian lên men (giờ)	pH	Nhu cầu O ₂ (m ³ kk/giờ)
<i>Azotobacter chroococcum</i>	28	96	7,0	0,75
<i>Bacillus flexus</i>	28	48	7,0	0,75
<i>Bacillus subtilis</i>	28	36	7,0	0,75
<i>Bradyrhizobium</i>	30	96	6,8	0,64
<i>Burkholderia glumae</i>	28-30	36	7,0	0,75
<i>Pisolithus tinctorius</i>	Thu nhận quả thể nấm cộng sinh, sấy khô ở 40 °C, sàng qua rây đường kính 200-300 µm. Thu nhận bào tử và thử nghiệm tỷ lệ nảy mầm, tỷ cộng sinh với rễ cây non của bào tử trước khi tạo chế phẩm.			
<i>Pseudomonas nitroreducens</i>	30	36	7,0	0,75
<i>Pseudomonas putida</i>	30	36	7,2	0,75

Ghi chú: Tỷ lệ bổ sung men gốc khoảng 2%-5% tùy theo từng chủng VSV
kk: không khí

Để có thể tạo được sinh khối vi sinh vật có mật độ cao sử dụng trong sản xuất phân bón VSVCN bên cạnh các điều kiện sinh trưởng phát triển như nhiệt độ, pH, và nhu cầu oxy, môi trường nuôi cấy có vai trò vô cùng quan trọng. Lựa chọn môi trường nuôi cấy từ các nguồn vật liệu có sẵn và đảm bảo cho VSV sinh trưởng phát triển tốt là mục tiêu của nghiên cứu này. Trên cơ sở các nghiên cứu nhân sinh khối VSV trên các loại môi trường sản xuất khác nhau: Nước chiết đậu, nước chiết

đất, rỉ đường, cám gạo... đề tài đã lựa chọn được môi trường nuôi cấy phù hợp với từng nhóm VSV, bao gồm môi trường rỉ đường đối với các chủng *Bacillus*, *Azotobacter*, môi trường YMB đối với các chủng VSVCĐN cộng sinh, môi trường vô đạm đối với *Enterobacter*, môi trường khoai tây với *Burkholderia* và môi trường nước chiết thịt đối với *Pseudomonas*. Sau thời gian nhân sinh khối ở điều kiện nhiệt độ, độ pH và nồng độ oxy phù hợp với từng nhóm VSV, mật độ sinh khối VSV đạt 10^8 - 10^9 CFU/ml. Kết quả được tổng hợp trong bảng 16 và thành phần môi trường nuôi cấy VSV được chi tiết trong phụ lục 2.

Bảng 16: Môi trường nuôi cấy các VSV nghiên cứu

Chủng vi sinh vật	Môi trường nhân sinh khối	Thời gian nhân sinh khối (ngày)	Mật độ (CFU/ml(g))
<i>Bradyrhizobium</i>	YMB	4	$1,72 * 10^9$
<i>Azotobacter chroococcum</i>	Rỉ đường	2	$1,15 * 10^8$
<i>Bacillus flexus</i>	Rỉ đường	2	$1,46 * 10^9$
<i>Bacillus subtilis</i>	Rỉ đường	2	$1,43 * 10^9$
<i>Burkholderia glumae</i>	Geretsen	2	$1,60 * 10^9$
<i>Pseudomonas nitroreducens</i>	Nước chiết thịt	2	$2,58 * 10^9$
<i>Pantoea stewartii</i>	PDB	2	$1,60 * 10^9$
<i>Pseudomonas putida</i>	Nước chiết đậu	2	$7,22 * 10^9$

2.2. Điều kiện bảo đảm sự tồn tại của các chủng vi sinh vật

Sinh khối VSV sau lên men được thu nhận và xử lý tạo chế phẩm VSVCN. Mật độ VSV và thời gian sống của tế bào VSV là 2 chỉ tiêu chất lượng quan trọng của chế phẩm. Nghiên cứu lựa chọn chất mang và điều kiện bảo đảm sự tồn tại của VSV trong tổ hợp là nội dung nghiên cứu tiếp theo của đề tài. Chất mang dạng bột được lựa chọn trong nghiên cứu là than bùn, đất mùn và bột thạch cao. Kết quả nghiên cứu được tập hợp trong bảng 17 cho thấy than bùn khử trùng là chất mang tốt nhất cho sản xuất chế phẩm VSVCN. Sau 4 tháng bảo quản ở điều kiện nhiệt độ phòng mật độ VSV hầu như không bị thay đổi so với mật độ ban đầu.

Bảng 17: Ảnh hưởng các loại chất mang dạng bột đến sự tồn tại của VSV

Chủng vi sinh vật	Dạng chất mang	Mật độ vi sinh vật (CFU/g) sau thời gian		
		0 giờ	7 ngày	4 tháng
<i>Bradyrhizobium</i>	Than bùn	$3,10 \times 10^8$	$2,00 \times 10^8$	$4,30 \times 10^7$
	Đất	$3,31 \times 10^8$	$2,21 \times 10^8$	$3,35 \times 10^6$
	Thạch cao	$4,31 \times 10^8$	$2,20 \times 10^6$	-
<i>Azotobacter chroococcum</i>	Than bùn	$5,40 \times 10^6$	$2,00 \times 10^7$	$8,60 \times 10^7$
	Đất	$5,40 \times 10^6$	$6,60 \times 10^8$	$7,40 \times 10^7$
	Thạch cao	$5,49 \times 10^6$	$1,45 \times 10^4$	-
<i>Bacillus flexus</i>	Than bùn	$1,40 \times 10^8$	$1,85 \times 10^8$	$5,70 \times 10^7$
	Đất	$9,38 \times 10^7$	$1,74 \times 10^8$	$4,18 \times 10^8$
	Thạch cao	$2,25 \times 10^7$	$3,25 \times 10^6$	-
<i>Bacillus subtilis</i>	Than bùn	$1,30 \times 10^8$	$2,50 \times 10^8$	$1,10 \times 10^7$
	Đất	$1,30 \times 10^8$	$2,80 \times 10^8$	$1,40 \times 10^7$
	Thạch cao	$1,30 \times 10^8$	$3,15 \times 10^6$	-
<i>Pseudomonas putida</i>	Than bùn	$2,85 \times 10^8$	$4,63 \times 10^8$	$2,60 \times 10^8$
	Đất	$1,90 \times 10^8$	$2,42 \times 10^8$	$4,70 \times 10^7$
	Thạch cao	$2,55 \times 10^8$	$1,85 \times 10^6$	-
<i>Burkholderia glumae</i>	Than bùn	$7,80 \times 10^7$	$1,20 \times 10^9$	$9,20 \times 10^7$
	Đất	$7,80 \times 10^7$	$8,40 \times 10^8$	$1,38 \times 10^8$
	Thạch cao	$7,80 \times 10^7$	$2,15 \times 10^6$	-
<i>Pseudomonas nitroreducens</i>	Than bùn	$5,40 \times 10^8$	$2,00 \times 10^9$	$8,60 \times 10^8$
	Đất	$5,40 \times 10^8$	$6,60 \times 10^8$	$7,40 \times 10^7$
	Thạch cao	$5,40 \times 10^8$	$2,45 \times 10^4$	-

Bên cạnh chất mang dạng bột đề tài cũng triển khai các nghiên cứu sử dụng sinh khối lỏng của VSV như một dạng chế phẩm VSVCN, trong đó CMC và hợp chất cacbon cao phân tử VHH được bổ xung vào sinh khối VSV sau quá trình lên men. Kết quả nghiên cứu được tổng kết trong bảng 18 cho thấy VSV có thể tồn tại tương đối tốt trong môi trường có bổ sung hợp chất cacbon cao phân tử VHH, khi

đó mật độ và hoạt tính sinh học của các chủng VSV sau 4 tháng bảo quản dưới điều kiện nhiệt độ phòng thường hầu như không có sự sai khác đáng kể so với mật độ ban đầu.

Bảng 18: Ảnh hưởng của các chất bảo quản đến sinh khối lỏng VSV

Chủng vi sinh vật	Chất bảo quản dạng lỏng	Mật độ vi sinh vật (CFU/g) sau thời gian		
		0 giờ	7 ngày	4 tháng
<i>Bradyrhizobium</i>	CMC	$1,27 \times 10^8$	$1,37 \times 10^7$	-
	VHH	$2,43 \times 10^9$	$4,80 \times 10^9$	$8,75 \times 10^7$
<i>Azotobacter chroococcum</i>	CMC	$1,40 \times 10^7$	$3,60 \times 10^8$	$2,80 \times 10^7$
	VHH	$9,06 \times 10^8$	$9,40 \times 10^8$	$2,20 \times 10^8$
<i>Bacillus flexus</i>	CMC	$1,60 \times 10^9$	$6,10 \times 10^9$	$3,60 \times 10^8$
	VHH	$1,69 \times 10^9$	$1,79 \times 10^9$	$6,00 \times 10^8$
<i>Bacillus subtilis</i>	CMC	$1,30 \times 10^8$	$1,40 \times 10^7$	$3,80 \times 10^5$
	VHH	$1,30 \times 10^8$	$1,47 \times 10^8$	$1,25 \times 10^8$
<i>Pseudomonas putida</i>	CMC	$1,38 \times 10^8$	$1,56 \times 10^8$	$2,29 \times 10^7$
	VHH	$4,40 \times 10^9$	$1,68 \times 10^{10}$	$4,00 \times 10^8$
<i>Burkholderia glumae</i>	CMC	$4,22 \times 10^7$	$3,20 \times 10^7$	$1,92 \times 10^7$
	VHH	$4,22 \times 10^7$	$6,60 \times 10^7$	$1,56 \times 10^7$
<i>Pseudomonas nitroreducens</i>	CMC	$2,32 \times 10^7$	$7,60 \times 10^7$	$2,60 \times 10^7$
	VHH	$2,32 \times 10^7$	$8,60 \times 10^7$	$9,40 \times 10^7$

2.3. Quy trình công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật chức năng

Từ các kết quả nghiên cứu nêu trên đề tài đã tập hợp và xây dựng được 7 quy trình công nghệ sản xuất phân VSVCN, bao gồm 2 quy trình công nghệ sản xuất phân VSVCN trên nền chất mang khử trùng (chế phẩm VSVCN) và 5 quy trình công nghệ sản xuất phân hữu cơ VSVCN gồm các công đoạn: Nhân sinh khối VSV trong điều kiện tối ưu, xử lý sinh khối tạo sản phẩm và đánh giá chất lượng sản

phẩm. Qui trình công nghệ sản xuất chế phẩm VSVCN cho cây lâm nghiệp được trình bày trong sơ đồ 1 - 3 và tóm tắt như sau:

- *Qui trình công nghệ sản xuất chế phẩm VSVCN cho cây keo*

- Sản xuất sinh khối *Bradyrhizobium*

Chuẩn bị giống cấy: giống cấy AH6 được nhân trên bình tam giác hoặc ống nghiệm. Đổ 25 ml môi trường YMB vào bình tam giác dung tích 50 ml, khử trùng, để nguội và cấy chủng vi khuẩn đã tuyển chọn, nuôi trên máy lắc với tốc độ 200 vòng/phút ở nhiệt độ 28-30°C trong thời gian 96 giờ.

Chuẩn bị thiết bị lên men: bình lên men có dung tích 20 lít được nối với hệ thống bơm cấp khí qua hệ thống lọc vô trùng. Đổ 15 lít môi trường và khử trùng ở 121°C trong thời gian 3 giờ. Để môi trường nguội, truyền giống từ bình tam giác với tỷ lệ 150 ml giống cho bình 15 lít môi trường. Nhân sinh khối vi khuẩn ở nhiệt độ 28-30°C với tốc độ sục khí 0,64m³/giờ trong thời gian 96 giờ.

Nhiễm dịch vào túi chất mang: Bơm dịch vi khuẩn vào túi giá thể với liều lượng 25 ml/100 gram giá thể, hàn kín túi. Nuôi ủ trong điều kiện 28-30°C, sau 10 ngày đem sử dụng.

- Sản xuất sinh khối vi khuẩn đối kháng nấm bệnh

Than bùn với hàm lượng hữu cơ > 60% tối xốp, không chứa các tạp chất được phơi khô, nghiền nhỏ, rây qua rây 0,1 mm và điều chỉnh pH đạt trị số 6.8-7.0, độ ẩm đạt 20% sau đó đóng gói và khử trùng.

Chuẩn bị giống: giống gốc MD2 được nhân sinh khối trong bình tam giác. Đổ 25 ml môi trường PAB (24 g bột khoai tây, 15 g đường dextrose và 1000 ml nước) vào bình tam giác dung tích 50 ml, khử trùng, để nguội và cấy chủng vi khuẩn đã tuyển chọn, nuôi trên máy lắc tốc độ 200 vòng/phút ở nhiệt độ 28-30°C trong 48 giờ.

Chuẩn bị thiết bị lên men: bình lên men có dung tích 20 lít được nối với hệ thống bơm cấp khí qua hệ thống lọc vô trùng. Đổ 15 lít môi trường PAB và khử trùng ở 121°C trong thời gian 3 giờ. Để môi trường nguội, cấy giống bằng syrin với tỷ lệ 150 ml giống cho bình 15 lít môi trường. Thời gian lên men là 48 giờ.

Nhiệm dịch vào túi chất mang: Bơm dịch vi khuẩn vào túi giá thể với liều lượng 25 ml/100 gram giá thể, hàn kín túi. Nuôi ủ trong điều kiện 28-30°C, sau 10 ngày đem sử dụng.

- Sản xuất sinh khối vi khuẩn phân giải lân/kích thích sinh trưởng (Sơ đồ 1)

Các chủng VSV (*Azotobacter: AN11*, *Burkholderia:RTL22*) được cấy truyền từ ống giống gốc sang ống thạch nghiêng để có quần thể VSV ở giai đoạn sinh trưởng tốt. Sau đó nhân giống cấp 1 trong môi trường dịch thể (nuôi cấy lắc trong bình nón với tốc độ 120 vòng/phút (với số lượng ít) hoặc lên men sục khí trong nồi lên men (với số lượng nhiều) ở nhiệt độ 28-30°C và tốc độ sục khí 0,75m³ không khí/giờ trong thời gian 48 giờ.

Than bùn được trộn với một số nguyên liệu khác để tạo môi trường xốp với thành phần (g): Than bùn: 4000; Trấu 750; đất phù sa: 500; cát: 4700; cám: 70; CaCO₃: 35; đường: 70. Nước: 30% so với trọng lượng khô của nguyên liệu.

Huyền phù của các chủng VSV trộn với nhau trước khi cấy vào môi trường xốp. Sau 7 đến 10 ngày nuôi trong nhiệt độ từ 28°C đến 30°C thu hoạch sinh khối và tạo sản phẩm. Mật độ mỗi loại VSV trong sản phẩm đạt ít nhất 10⁸CFU/ g .

Chất lượng chế phẩm được kiểm tra theo phương pháp nuôi cấy pha loãng trên thạch đĩa chứa môi trường Ashby đối với VSVCĐN; môi trường Geretsen đối với VSVPGI.

- Phối trộn 3 loại sinh khối nêu trên theo tỷ lệ 1:1:1 trước khi sử dụng

- *Quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm VSVCĐN cho thông và bạch đàn*

Chế phẩm VSVCĐN sử dụng cho thông và bạch đàn được sản xuất bằng cách phối trộn sinh khối nấm rễ, VSVPGI và VSVĐK với nấm bệnh vùng rễ *Fusarium oxysporum* với tỷ lệ 15 mg :100mg :100mg trong 100 gam chế phẩm với chất mang khử trùng là đất sét sấy khô ở độ ẩm 15-20%, rây qua rây có kích thước 250 µm.

- Sản xuất sinh khối nấm rễ

Sinh khối nấm rễ (*Mycorrhiza*) được sản xuất từ bào tử hữu tính của nấm cộng sinh *Pisolithus tinctorius* (Pt3)) sau khi sấy khô ở 40°C, dùng sàng có kích thước lỗ 200 - 300 µm để loại bỏ vỏ, vách ngăn và chỉ giữ lại bào tử thành thực. Bào tử

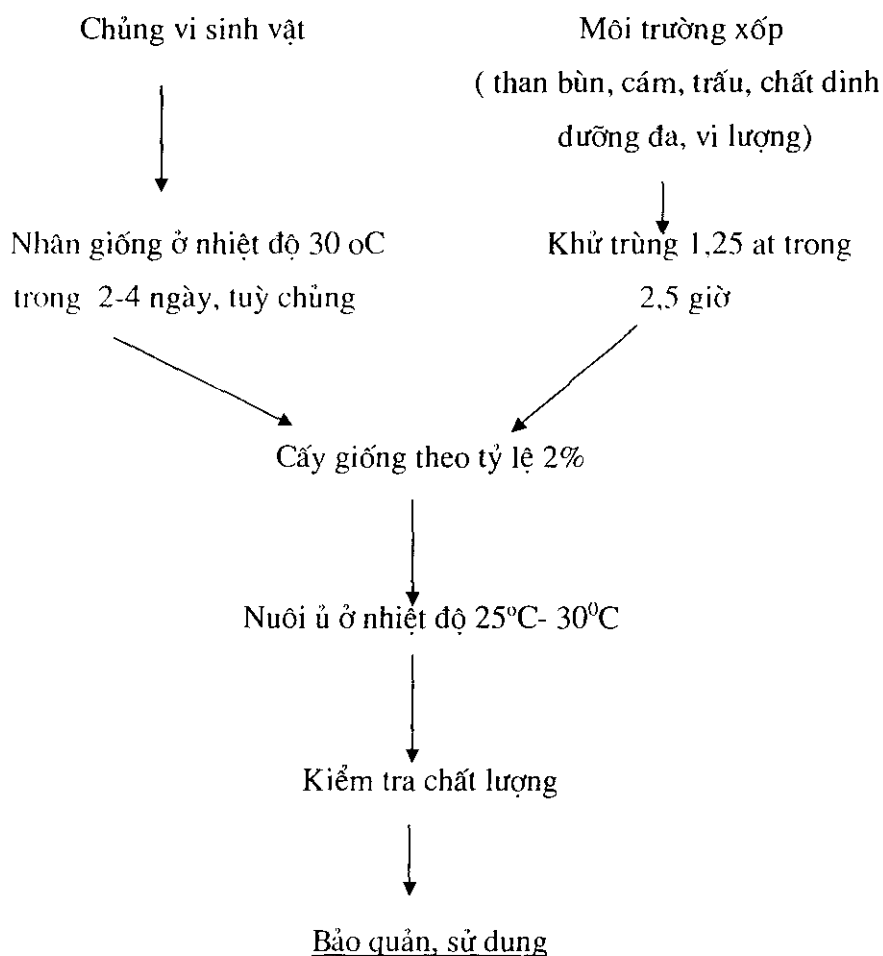
được trộn với đất sét nghiền mịn có độ ẩm <12% với tỷ lệ 1,5 mg bào tử trong 1 gam giá thể.

- Sản xuất sinh khối vi sinh vật đối kháng

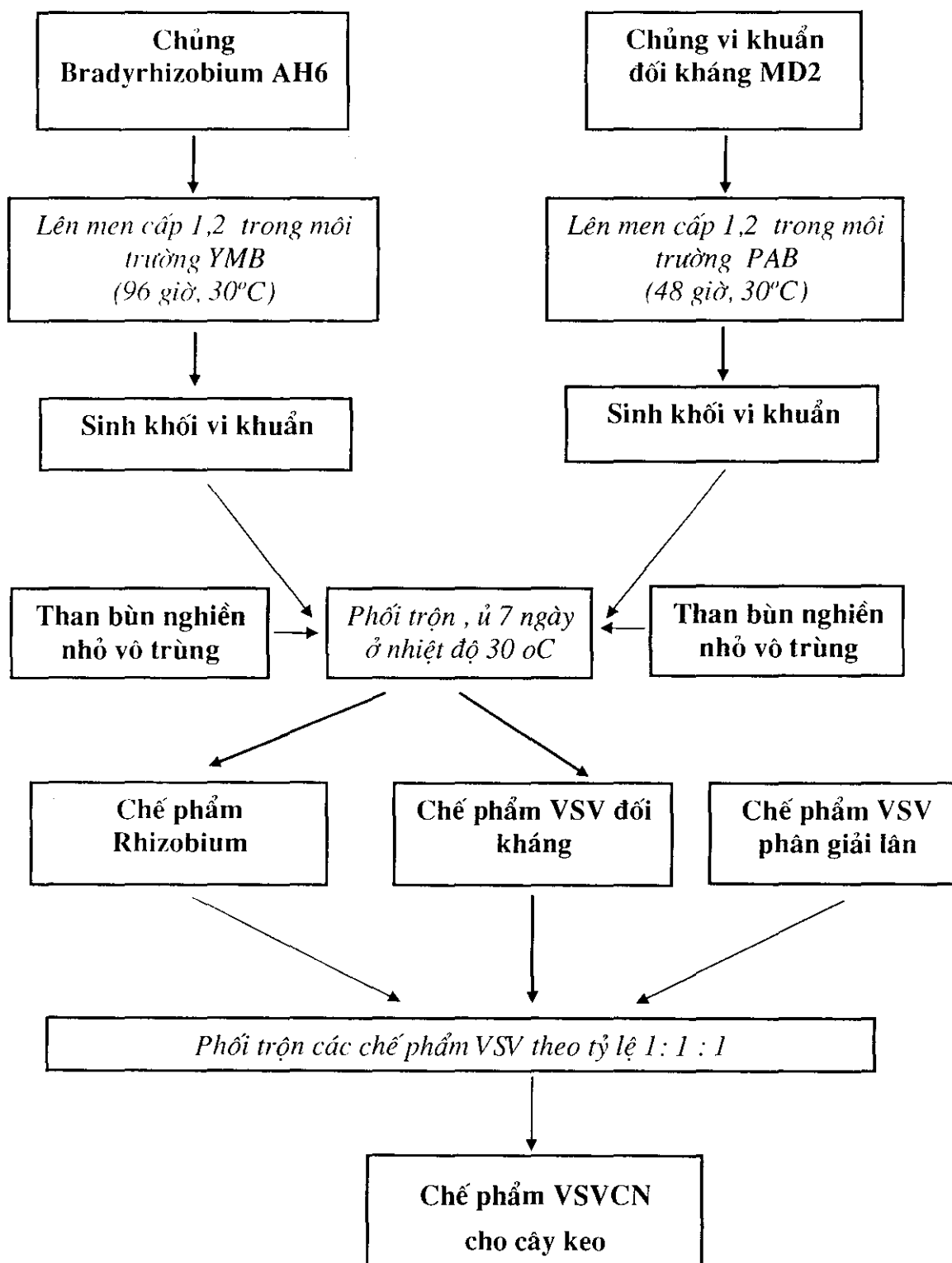
Nuôi cấy vi khuẩn đối kháng (MD2) trên máy lắc tốc độ 120 vòng/phút hoặc trong nồi lên men với tốc độ sục khí 0,75 m³ không khí/phút ở nhiệt độ 28- 30°C trong thời gian 72 giờ. Mật độ sinh khối đạt được 10⁸- 10¹⁰ CFU/ml Tiến hành đông khô dịch nuôi cấy trên máy đông khô trong thời gian 24 giờ. Sản phẩm thu được ở dạng bột khô với độ ẩm 20%

- Sản xuất sinh khối vi khuẩn phân giải lân: Sinh khối vi khuẩn phân giải lân được sản xuất tương tự như trong qui trình sản xuất chế phẩm VSVCN cho cây keo.

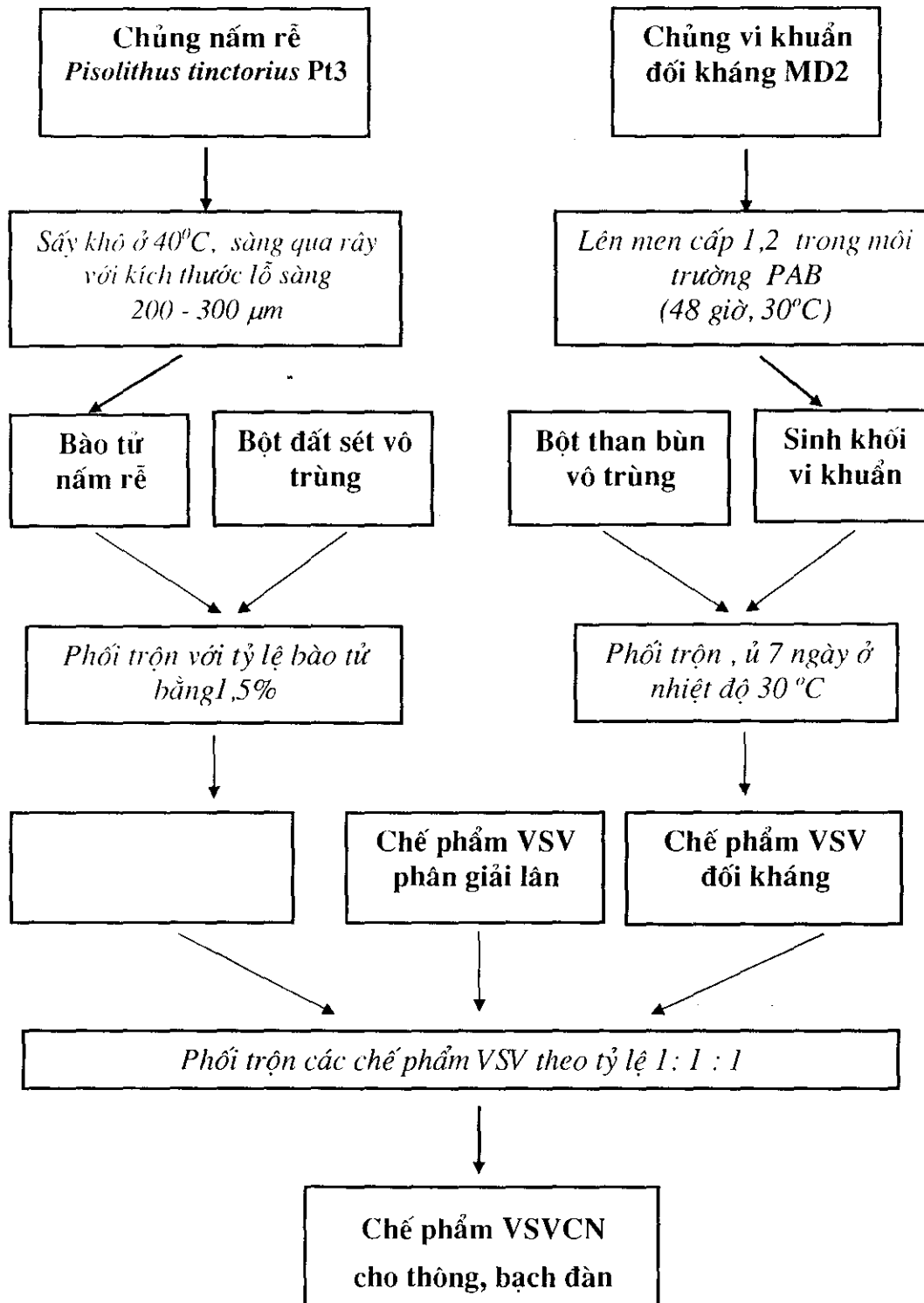
Sơ đồ 1: Quy trình sản xuất hỗn hợp vi sinh vật phân giải lân và sinh tổng hợp kích thích sinh trưởng thực vật trên môi trường xốp thanh trùng



Sơ đồ 2: Quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh vật chức năng cho cây keo



Sơ đồ 3: Quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh vật chức năng cho thông và bạch đàn



- *Quy trình công nghệ sản xuất phân hữu cơ vi sinh vật chức năng*

Phân hữu cơ VSVCN được sản xuất trên cơ sở phối hợp giữa chế phẩm VSVCN đậm đặc với cơ chất hữu cơ đã xử lý. Quy trình công nghệ gồm 3 công đoạn:

Công đoạn 1: Sản xuất chế phẩm VSVCN đậm đặc

Chế phẩm VSVCN đậm đặc được sản xuất từ tổ hợp các VSVCDN, VSV PGL, VSV KTSTTV và VSV ĐK vi khuẩn héo xanh đối với lạc, cà chua, khoai tây và đối kháng vi nấm gây bệnh vùng rễ đối với tiêu, cà phê và bông. Các tổ hợp VSV sử dụng trong sản xuất phân hữu cơ VSVCN cho các đối tượng cây trồng bao gồm:

- Tổ hợp VSV sử dụng cho lạc: *Bradyrhizobium* : RA04, RA 18; *Bacillus* : Ge67, *Pseudomonas*: Ps56
- Tổ hợp VSV sử dụng cho cà chua: *Azotobacter*: AT03, AT19; *Bacillus*: B 14 và B16
- Tổ hợp VSV sử dụng cho khoai tây: *Azotobacter*: AT03, AN11; *Bacillus*: B14 và *Pseudomonas*: Ps56
- Tổ hợp VSV sử dụng cho tiêu: *Azotobacter*: AT03, *Bacillus*: Ge 67, Ge 16 và B 16
- Tổ hợp VSV sử dụng cho bông, cà phê: *Pseudomonas*: As 4; *Bacillus*: Ge 16, Ge 67; *Burkholderia*: TH10

Các VSV trong tổ hợp được nhân sinh khối riêng rẽ trong các nồi lên men được điều chỉnh các thông số kỹ thuật phù hợp với điều kiện sinh trưởng phát triển của mỗi loại (bảng 15, 16). Sinh khối các VSV riêng rẽ tạo ra được xử lý tạo độ đậm đặc về mật độ sau đó phối trộn với nhau tạo thành chế phẩm VSV đa chủng, chức năng đậm đặc với mật độ VSV hữu ích $> 10^9$ VSV/g (ml) chế phẩm.

Công đoạn 2: Chế tạo cơ chất hữu cơ

Nguyên liệu chất hữu cơ được sử dụng là phân gia cầm, than bùn và phế thải chế biến cà phê được xử lý sơ bộ nhằm bảo đảm độ đồng đều về các đặc điểm lý, hoá học sau đó được bổ xung men ủ VSV và các yếu tố dinh dưỡng cần thiết cho sinh trưởng, phát triển của VSV. Men ủ VSV sử dụng là hỗn hợp các VSV phân giải xenlulo có khả năng sinh kháng sinh và kích thích sinh trưởng thực vật do

Viện KHKTNNVN nghiên cứu chế tạo, đã được hội đồng khoa học Bộ Nông nghiệp & PTNT công nhận là tiến bộ kỹ thuật áp dụng rộng rãi trong sản xuất. Hỗn hợp men ủ VSV và nguyên liệu hữu cơ được lên men trong điều kiện hiếu khí và sản phẩm thu được là cơ chất hữu cơ đã xử lý. Một số tính chất cơ bản của cơ chất hữu cơ được tổng hợp trong bảng 19 cho thấy đây là loại chất mang phù hợp trong sản xuất phân bón VSV trên nền chất mang không khử trùng.

Bảng 19: Một số tính chất của cơ chất hữu cơ làm chất mang trong sản xuất phân hữu cơ vi sinh vật chức năng

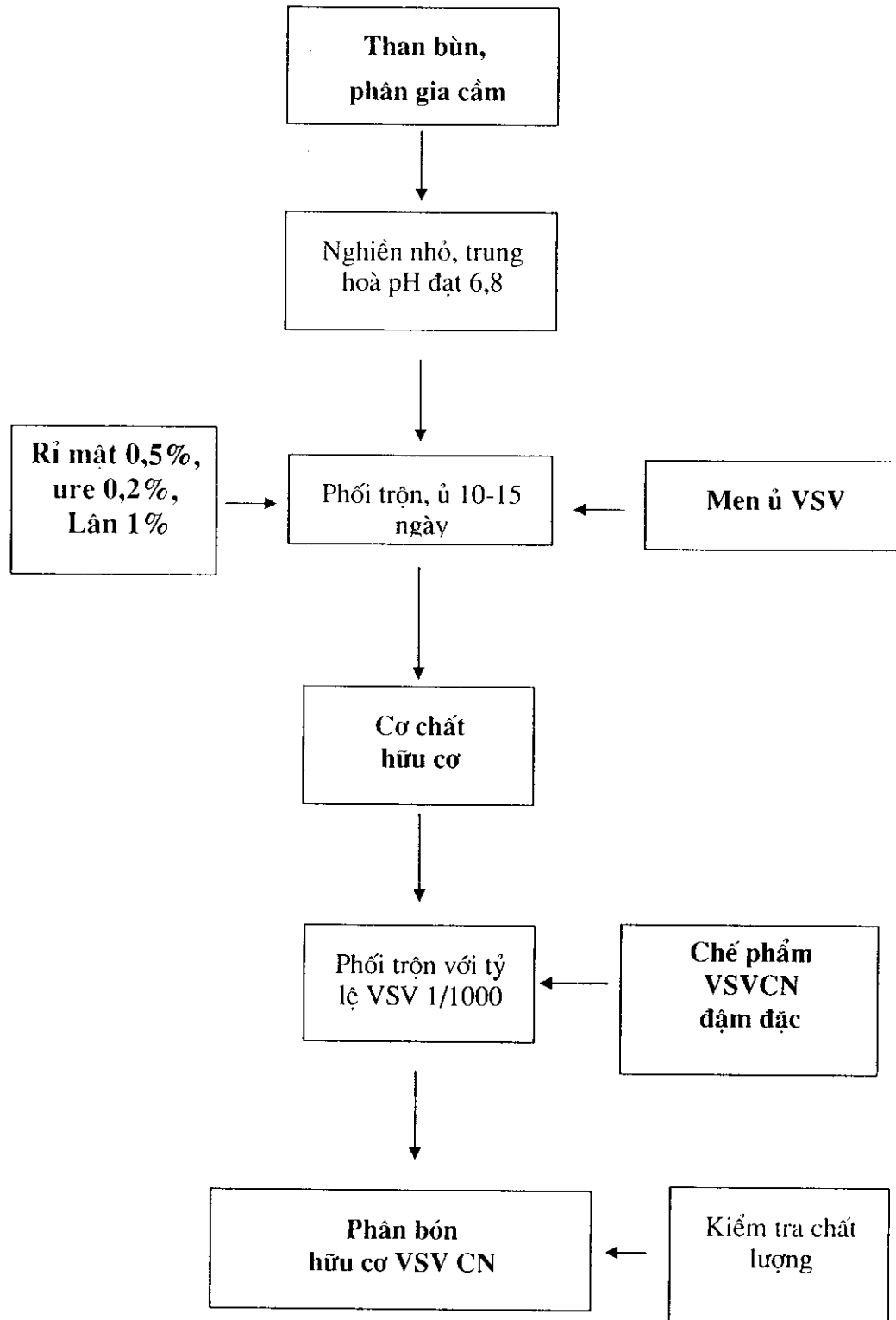
Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị đo	Kết quả
pH		6,8-7,0
Độ ẩm	%	30,0
Hữu cơ tổng số	%	23,1
Đạm tổng số	%	1,0
Lân tổng số	%	3,0
Lân dễ tiêu	%	2,0
Kali tổng số	%	1,0

Công đoạn 3: Phối trộn

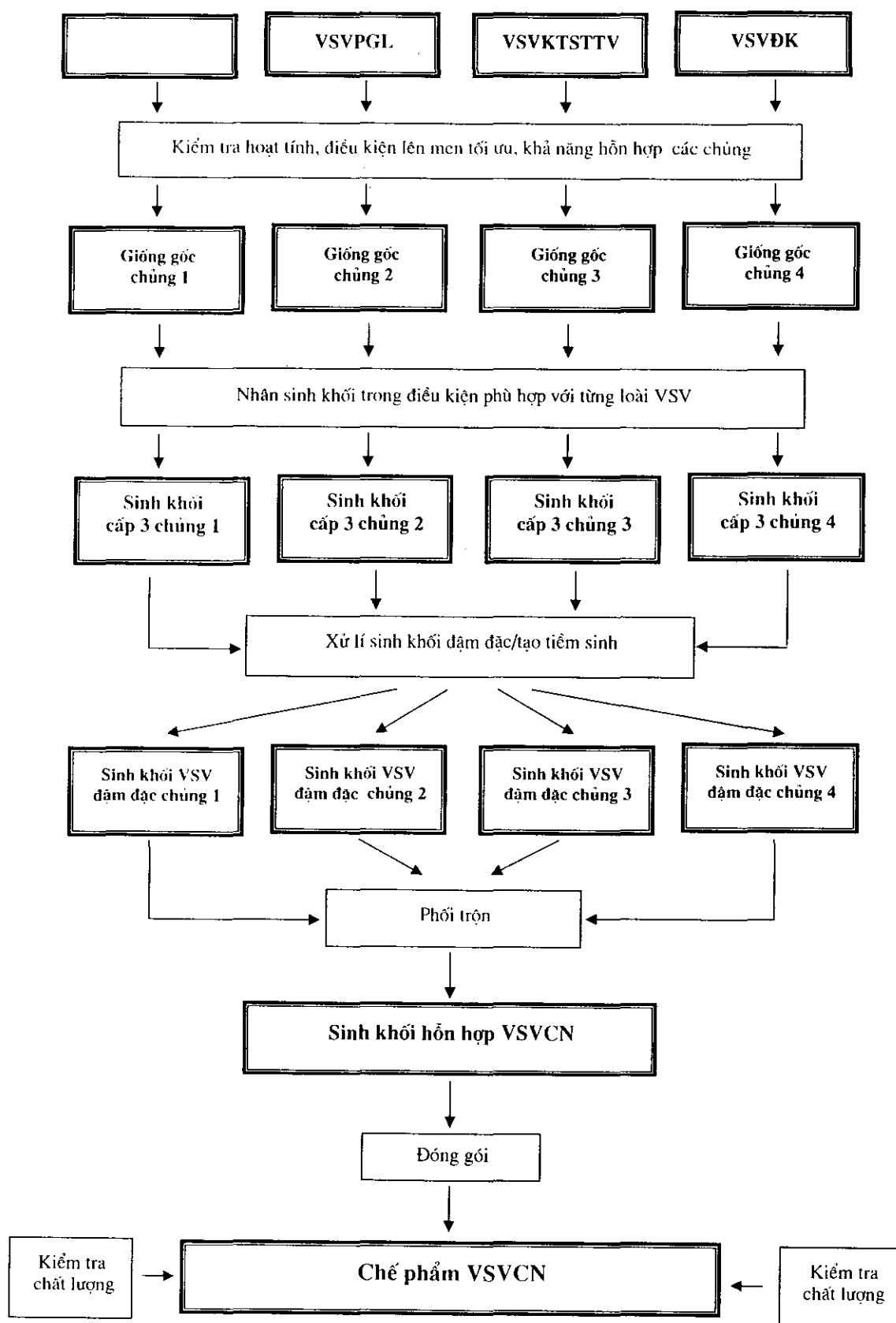
Cơ chất hữu cơ sau khi kiểm tra độ an toàn với các VSVCN được phối trộn với chế phẩm VSVCN đậm đặc theo tỷ lệ 1 kg chế phẩm: 1 tấn cơ chất hữu cơ. Sản phẩm tạo ra là phân hữu cơ VSVCN với mật độ vi sinh vật hữu hiệu đạt 10^6 VSV/g phân. Quy trình công nghệ sản xuất phân hữu cơ VSVCN được trình bày trong sơ đồ 4, 5.

Bên cạnh 7 quy trình công nghệ nêu trên đề tài cũng đã tiến hành thử nghiệm quy trình công nghệ sản xuất phân VSVCN với tổ hợp các VSV: *Bradyrhizobium*, *Burkholderia*, *Bacillus* và *Azotobacter* sử dụng cho lạc trong cùng 1 môi trường lên men. Do chưa đủ cơ sở khoa học để kết luận chính xác khả năng sử dụng công nghệ nên đề tài không tập hợp trong báo cáo này. Vấn đề nhân sinh khối tổ hợp các VSV trong cùng 1 môi trường cần được quan tâm nghiên cứu thêm.

Sơ đồ 4: Quy trình sản xuất phân hữu cơ VSVCN



Sơ đồ 5: Quy trình sản xuất chế phẩm VSVCN đậm đặc



Như vậy từ các kết quả nghiên cứu cơ bản về điều kiện sinh trưởng phát triển của các chủng VSV tuyển chọn và điều kiện bảo đảm sự tồn tại của chúng đề tài đã nghiên cứu và xây dựng thành công 7 qui trình công nghệ sản xuất phân VSVCN, bao gồm 2 qui trình công nghệ sản xuất chế phẩm VSVCN sử dụng cho keo và thông và 5 qui trình công nghệ sản xuất phân hữu cơ VSVCN sử dụng cho lạc, cà chua, khoai tây, tiêu, bông và cà phê.

3. Xây dựng pilot và sản xuất thử nghiệm phân vi sinh vật chức năng

Trên cơ sở các qui trình công nghệ đã xây dựng nêu trên đề tài đã tổ chức xây dựng các pilot sản xuất thử nghiệm phân VSV đa chủng, chức năng tại cơ quan chủ trì và các đơn vị phối hợp đề tài. Danh sách các pilot sản xuất thử nghiệm được tập hợp trong bảng 20.

Bảng 20: Pilot sản xuất thử nghiệm của đề tài

T T	Tên pilot	Cơ quan/ đơn vị	Công suất tối đa
1	Pilot sản xuất chế phẩm hỗn hợp VSVPGL, KTSTTV	Viện CNSH, Viện KH & CN VN	25 kg/ngày
2	Pilot sản xuất chế phẩm VSVCN sử dụng cho cây lâm nghiệp	Viện KHLN	250kg/tháng
3	Pilot sản xuất chế phẩm VSVCN đậm đặc sử dụng cho cây nông nghiệp và tiêu	Viện KHKTNNVN	100 lít/mẻ
4	Pilot sản xuất chế phẩm VSVCN đậm đặc sử dụng cho bông và cà phê	Viện CNSH, Viện KH & CN VN	70 lít/mẻ

4 pilot sản xuất thử nghiệm của đề tài đã phối hợp cùng công ty TNHH Hữu cơ „ HUMIX“ tỉnh Bình Dương, công ty sinh hoá hữu cơ POLYFA, Đắc Lắc và chi nhánh phía Bắc công ty TNHH sản xuất & thương mại Thiên Sinh tổ chức sản xuất và ứng dụng phân VSVCN vào sản xuất. Số lượng chế phẩm VSVCN, phân hữu cơ VSVCN đã được sản xuất và diện tích cây trồng sử dụng phân VSVCN được tổng hợp trong bảng 21.

Bảng 21: Số lượng phân VSVCN sản xuất trong quá trình thực hiện đề tài

Loại phân VSVCN	Số lượng	Diện tích sử dụng	Đơn vị sản xuất
Chế phẩm VSVCN sử dụng cho cây lâm nghiệp	950 kg	650 ha	Viện KHLN
Phân hữu cơ VSVCN sử dụng cho lạc, cà chua, khoai tây	270 tấn	250 ha	Viện KHKTNNVN và chi nhánh phía Bắc, Công ty Thiên Sinh
Phân hữu cơ VSV chức năng sử dụng cho tiêu, bông và cà phê	400 tấn	200 ha	Viện CNSH và Công ty Sinh hoá hữu cơ Polyfa, Viện KHKTNNVN và Công ty nông nghiệp hữu cơ

Các chỉ tiêu chất lượng của phân VSV đa chủng, chức năng sử dụng cho các đối tượng cây trồng nông, lâm và công nghiệp được tập hợp trong bảng 22, 23 và được kiểm tra tại các phòng kiểm nghiệm phân bón của Bộ Nông nghiệp & PTNT. Kết quả kiểm nghiệm được tổng hợp trong phụ lục 3 (kết quả sản xuất, sử dụng phân VSV chức năng) cho thấy chế phẩm VSVCN và phân hữu cơ VSVCN đều có chất lượng đảm bảo tiêu chuẩn Việt Nam về phân bón VSV.

Bảng 22: Chất lượng chế phẩm vi sinh vật chức năng

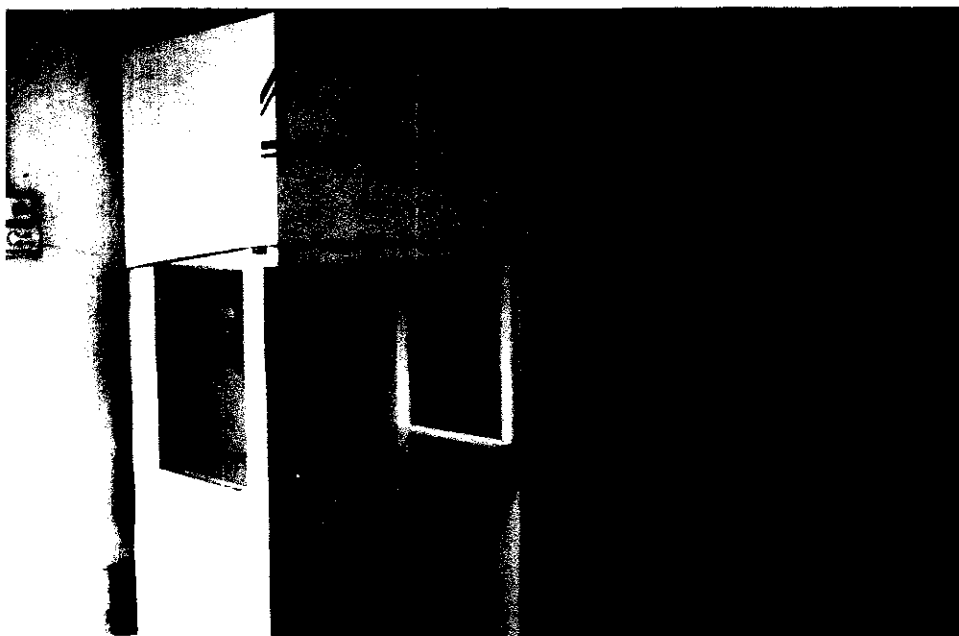
STT	Chỉ tiêu chất lượng	Đơn vị đo	Chất lượng
Chế phẩm VSVCN sử dụng cho keo			
1	Mật độ VSVCĐN (<i>Bradyrhizobium</i>)	CFU/g	$\geq 10^8$
	Mật độ VSV PGL (<i>Burkholderia</i>)		$\geq 10^8$
	Mật độ VSVĐK (<i>Pantoea</i>)		$\geq 10^9$
2	Độ ẩm	%	20,5
3	Thời gian bảo quản	Tháng	6
Chế phẩm VSVCN sử dụng cho thông, bạch đàn			
1	Mật độ nấm rễ Pt	CFU/g	$\geq 10^9$
	Mật độ VSV PGL (<i>Burkholderia</i>)		$\geq 10^9$
	Mật độ VSVĐK (<i>Pantoea</i>)		$\geq 10^9$
2	Độ ẩm	%	20,1
3	Thời gian bảo quản	Tháng	6

Bảng 23: Chất lượng phân hữu cơ vi sinh vật chức năng

Chỉ tiêu chất lượng		Đơn vị đo	Mức chất lượng
Phân hữu cơ VSVCN sử dụng cho lạc			
Độ ẩm		%	27,5
pH			7,0
Hàm lượng hữu cơ		%	23,05
Hàm lượng các chất dinh dưỡng đa lượng		%	NPK:1.2.1
Mật độ	VSVCDN (<i>Bradyrhizobium</i>)	CFU/g	$\geq 10^6$
	VSV PGL (<i>Bacillus</i>)		$\geq 10^6$
	VSVĐK (<i>Pseudomonas</i>)		$\geq 10^6$
Phân hữu cơ VSVCN sử dụng cho khoai tây			
Độ ẩm		%	28,10
pH			7,0
Hàm lượng hữu cơ		%	23,1
Hàm lượng các chất dinh dưỡng đa lượng		%	NPK:1.2.1
Mật độ	VSVCDN (<i>Azotobacter</i>)	CFU/g	$\geq 10^6$
	VSV PGL (<i>Bacillus</i>)		$\geq 10^6$
	VSV ĐK (<i>Pseudomonas</i>)		$\geq 10^6$
Phân hữu cơ VSVCN sử dụng cho cà chua			
Độ ẩm		%	28,05
pH			7,0
Hàm lượng hữu cơ		%	23,2
Hàm lượng các chất dinh dưỡng đa lượng		%	NPK:1.2.1
Mật độ	VSVCDN (<i>Azotobacter</i>)	CFU/g	$\geq 10^6$
VSV	VSV PGL (<i>Bacillus</i>)		$\geq 10^6$
	VSV ĐK (<i>Bacillus</i>)		$\geq 10^6$
Phân hữu cơ VSVCN sử dụng cho tiêu			
Độ ẩm		%	28,15
pH			7,0
Hàm lượng hữu cơ		%	23,0
Hàm lượng các chất dinh dưỡng đa lượng		%	NPK:1.2.1
Mật độ	VSVCDN (<i>Azotobacter</i>)	CFU/g	$\geq 10^6$
	VSV PGL (<i>Bacillus</i>)		$\geq 10^6$
	VSV ĐK (<i>Bacillus</i>)		$\geq 10^6$
Phân hữu cơ VSVCN sử dụng cho bông, cà phê			
Độ ẩm		%	28,21
pH			7,0
Hàm lượng hữu cơ		%	23,21
Hàm lượng các chất dinh dưỡng đa lượng		%	NPK:1.3.1
Mật độ	VSVCDN (<i>Pseudomonas</i>)	CFU/g	$\geq 10^6$
	VSV PGL (<i>Bacillus</i>)		$\geq 10^6$
	VSV ĐK (<i>Burkholderia</i>)		$\geq 10^6$

Từ các kết quả nghiên cứu qui trình công nghệ và trên cơ sở điều kiện thiết bị của đề tài cũng như tiềm lực cơ sở vật chất của các đơn vị thực hiện, đề tài đã xây dựng được 4 pilot sản xuất thử nghiệm phân VSVCN tại cơ quan chủ trì và đơn vị phối hợp, đồng thời kết hợp với 3 công ty sản xuất thành công chế phẩm và phân hữu cơ vi sinh vật chức năng. Sản phẩm của đề tài có chất lượng đảm bảo Tiêu chuẩn Việt Nam về phân bón VSV.

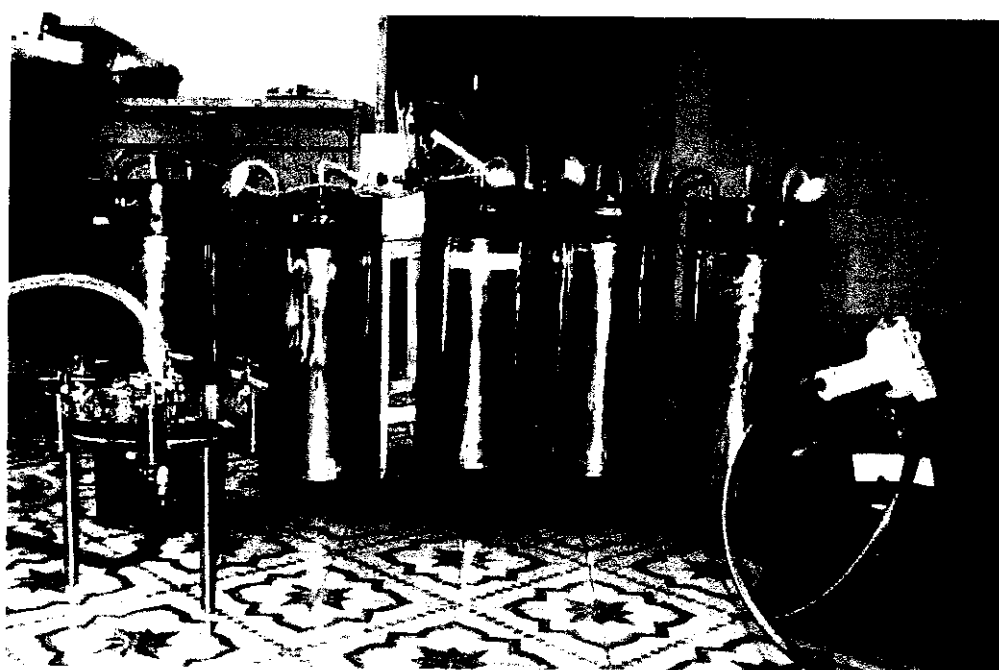
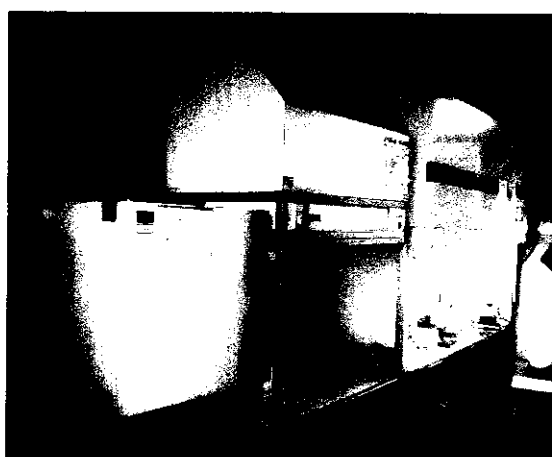
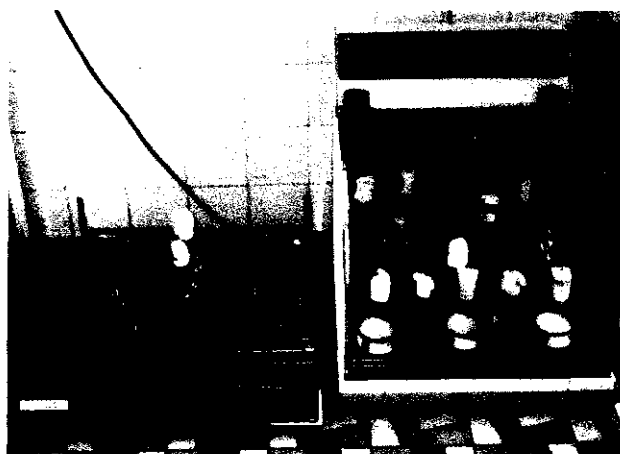
Pilot sản xuất chế phẩm VSVCN cho cà chua và cây lâm nghiệp



Pilot sản xuất thử nghiệm men VSVCN gốc ở Viện công nghệ sinh học



Pilot sản xuất men VSVCN gốc ở Viện KHKTNNVN



Sản xuất phân hữu cơ VSVCN tại công ty TNHH Hữu cơ



Phân hữu cơ vi sinh vật chức năng



Chế phẩm Vi sinh vật chức năng



4. Sử dụng phân VSVCN trong chăm sóc sức khoẻ cây trồng

4.1. Kết quả thí nghiệm qui mô hẹp

Để đánh giá khả năng sử dụng phân bón VSVCN trong chăm sóc sức khoẻ cây trồng, các thí nghiệm chậu vai và đồng ruộng chính qui diện hẹp được tiến hành tại Viện KHKTNNVN, các đơn vị phối hợp và nhiều địa phương. Kết quả kiểm tra một số tính chất hoá học và sinh học của đất trồng thí nghiệm được tập hợp trong bảng 24. Nhằm xác định tính chức năng của phân bón, các thí nghiệm chính qui diện hẹp được triển khai ở các điểm có sẵn mầm bệnh (héo xanh vi khuẩn đối với cà chua, khoai tây, lạc và nấm *F.oxysporum* đối với cà phê, tiêu và bông), trong đó đặc biệt điểm thí nghiệm tại HTX Tiền Phong, Mê Linh, Vĩnh Phúc, và Nông trường Thanh Hà, Kim Bôi, Hoà Bình được thường xuyên lây nhiễm và duy trì nguồn bệnh với mật độ cao tương đương như lây nhiễm nguồn bệnh nhân tạo tại Viện KHKTNNVN.

Bảng 24: Tính chất của một số loại đất trồng thí nghiệm

Địa điểm và cây trồng thí nghiệm	Thành phần hoá học (%)					Mật độ VSV gây bệnh (CFU/g)	
	pH (KCl)	Hữu cơ	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Vi khuẩn	Nấm
Viện KHKTNNVN, Khoai tây	6,5	1,80	0,08	0,12	0,12	1,13x10 ²	-
Viện KHKTNNVN, Lạc	6,6	2,21	0,11	0,14	0,16	2,15x10 ⁸ *	-
Viện KHKTNNVN, cà chua	7,0	1,14	0,09	0,11	0,13	2,15x10 ⁸ *	-
Sapa, Khoai tây	5,9	0,75	0,05	0,09	0,26	2,35x10 ⁴	+
Mê Linh, Cà chua	6,4	1,69	0,09	0,16	0,32	4,29x10 ⁸	+
Kim Bôi, Lạc	6,2	0,82	0,08	0,16	0,27	7,40x10 ⁸	+
CưMgar, Bông	4,5	3,89	0,17	0,07	0,15	-	1,05x10 ²
KrongBuk, Cà phê	4,5	4,06	0,17	0,07	0,16	-	1,25x10 ²
Long Khánh, Tiêu						-	3,23x10 ³

* Đất được nhiễm nhân tạo với dịch vi khuẩn héo xanh nồng độ 10⁶ CFU/g đất

Kết quả thí nghiệm được tổng hợp trong các bảng từ 25 đến 34. Số liệu trình bày trong bảng 25 về tính chức năng của phân bón hữu cơ VSVCN cho thấy với lượng bón bằng 1/10 so với phân chuồng năng suất khoai tây đã tăng 16,67 % đối với giống Mariella, 19,27% đối với giống VT2 và giảm đáng kể tỷ lệ bệnh héo xanh (từ 21,45% xuống còn < 10%) đối với giống Mariella. Trong trường hợp giảm 20% lượng đạm và lân cân bón năng suất khoai tây vẫn tăng 6,25-11,35%. Trong thí nghiệm với Giống khoai tây VT2 mức độ bệnh héo xanh quá thấp nên khả năng kiểm soát bệnh của phân hữu cơ VSVCN không thể hiện được rõ ràng.

Bảng 25 : Hiệu lực của phân hữu cơ VSV vật chức năng đối với khoai tây

Công thức	Giống khoai tây Mariella			Giống khoai tây VT2		
	Năng suất củ (tấn/ha)	% tăng so với ĐC	Tỷ lệ chết (%)	Năng suất củ (tấn/ha)	% tăng so với ĐC	Tỷ lệ chết (%)
ĐC = nền NPK : (120.120.120) + 15 tấn phân chuồng	9,60	-	21,45	4,80	-	0,47
NPK + 1,5 tấn hữu cơ VSVCN	11,45	19,27	8,6	5,60	16,67	0,46
NPK :96.96.120 + 1,5 tấn HCVSV	10,69	11,35	9,6	5,10	6,25	0,47
CV(%)	26			22,2		
LSD 5%	0,55			0,22		

Trong quá trình triển khai đề tài cũng nhận thấy áp lực của bệnh héo xanh vi khuẩn trên các giống khoai tây khác nhau là không giống nhau. Sử dụng giải pháp tổng hợp (giống, phân bón chức năng và biện pháp canh tác) có thể hạn chế được bệnh héo xanh vi khuẩn ở khoai tây và nâng cao hiệu quả trồng khoai tây ở các địa phương miền Bắc.

Kết quả đánh giá hiệu lực của phân hữu cơ VSVCN đối với cà chua được tổng hợp trong bảng 26 cho thấy ở thí nghiệm chậu vại phân hữu cơ VSVCN làm

tăng năng suất cà chua 18,49% so với đối chứng và hạn chế được bệnh héo xanh vi khuẩn. Trong khi công thức nhiễm bệnh héo xanh có tỷ lệ cây chết là 80% thì công thức sử dụng phân hữu cơ VSVCN với lượng bón bằng 1/10 phân chuồng và nền phân khoáng tương đương với đối chứng (100N, 80 P₂O₅, 100 K₂O) chỉ còn 10%. Thí nghiệm đồng ruộng diện hẹp tại hợp tác xã Tiên Phong, Mê Linh, Vĩnh Phúc cũng xác định sử dụng phân hữu cơ VSVCN năng suất cà chua tăng 20,5% và tỷ lệ bệnh héo xanh giảm từ 33,5% xuống còn 24,1% (bảng 27).

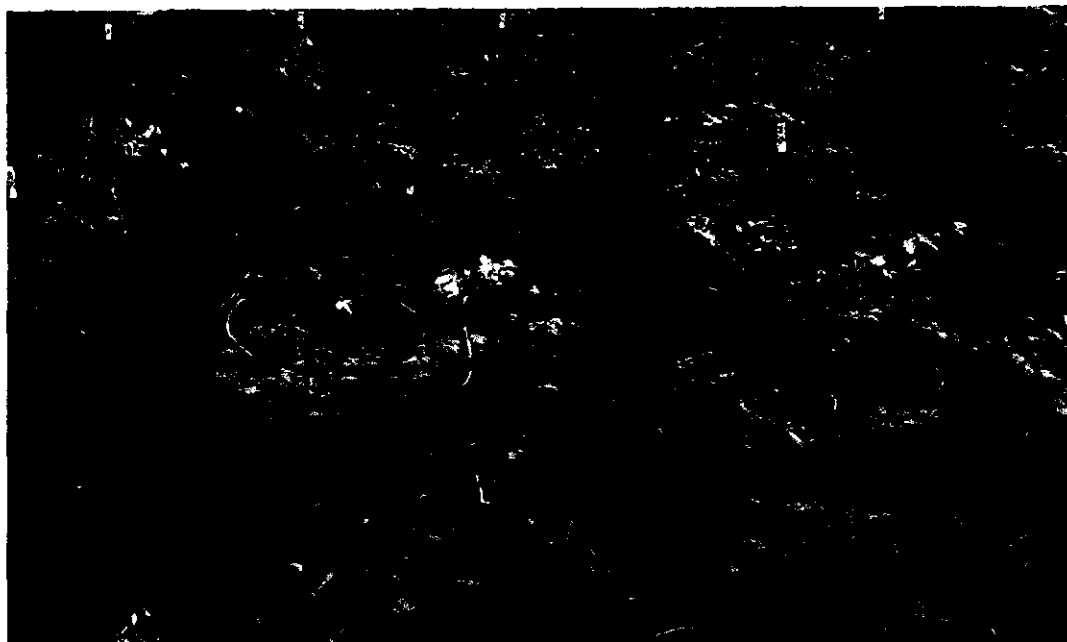
Bảng 26 : Hiệu lực của phân HC VSV chức năng đối với cà chua trong nhà lưới

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ chết (%)	Năng suất (g/cây)	% so với ĐC
NPK (100.80.100) + 10 tấn PC + VKHX	80,0	39,00	-76,47
ĐC = NPK (100.80.100) + 10 tấn PC	0,00	165,74	-
NPK + Hữu cơ VSVCN (1 tấn/ha)	0,00	196,40	18,49
NPK + Hữu cơ VSVCN + VKHX	10,0	148,60	-10,34
CV(%)		2,2	
LSD 5%		5,064	

Bảng 27 : Hiệu lực của phân HCVSV chức năng đối với cà chua trên đồng ruộng

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ chết (%)	Năng suất (kg/90m ²)	% so với ĐC
ĐC = NPK (100.80.100) + 10 tấn PC	33,50	491	-
NPK + Hữu cơ VSVCN (1 tấn/ha)	24,10	592	20,5
CV(%)		6,5	
LSD 5%		87,48	

Thí nghiệm đồng ruộng diện hẹp về hiệu lực phân VSV chức năng trên khoai tây



Thí nghiệm đồng ruộng diện hẹp về hiệu lực phân VSV chức năng trên cà chua



Đối với lạc, thí nghiệm tại Nông trường Thanh Hà, Kim Bôi, Hoà Bình đã chứng minh phân hữu cơ VSVCN với lượng bón 1 tấn/ha đã làm tăng năng suất lạc 17,86%. Khi giảm 20% lượng dinh dưỡng đạm và lân năng suất lạc ở công thức đối chứng và thí nghiệm hầu như không có sự sai khác đáng kể ở mức có ý nghĩa. Đánh giá mức độ bệnh héo xanh vi khuẩn cho thấy khi sử dụng phân hữu cơ VSVCN tỷ lệ bệnh héo xanh vi khuẩn đã giảm từ 36,90% còn dưới 20% (bảng 28).

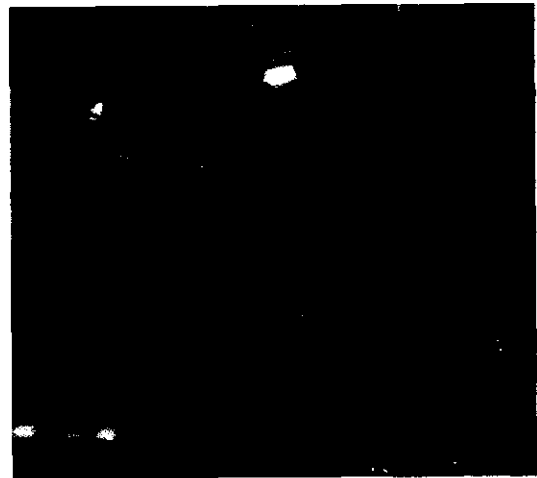
Bảng 28 : Hiệu lực của phân hữu cơ VSV chức năng đối với lạc

Công thức thí nghiệm	Năng suất (tấn/ha)	% so với ĐC	Tỷ lệ bệnh (%)
ĐC= NPK: 30.90.60+10 tấn Phân chuồng	1.792	-	36,90
NPK: 30.90.60+ Hữu cơ VSVCN (1tấn/ha)	2.112	17.86	17,6
NPK: 24.72.60 + Hữu cơ VSVCN	1.868	4,07	19,8
CV (%)	4.5		
LSD _{0,05}	0.156		

Thí nghiệm đánh giá hiệu lực phân VSV chức năng đối với lạc



Vai trò của phân VSV chức năng đối với sự hình thành nốt sần của lạc
Bón phân VSVCN **Không bón phân VSVCN**



Thí nghiệm đánh giá hiệu lực của chế phẩm VSV chức năng đối với cây lâm nghiệp



Xu hướng tích cực của phân VSV chức năng cũng được xác định tương tự tại các thí nghiệm với thông mã vĩ, keo lai, keo tai tượng, bông, cà phê và tiêu. Số liệu được tổng hợp trong các bảng từ 29 đến 32. Sử dụng chế phẩm VSVCN cho thông mã vĩ, keo lai và keo tai tượng đã cho sự khác biệt có ý nghĩa về chiều cao và đường kính cổ rễ so với đối chứng. Trọng lượng khô thân cây cao hơn đối chứng từ 41,11% đến 56,80%. Tính chức năng của chế phẩm thể hiện thông qua việc giảm tỷ lệ bệnh lở cổ rễ từ 5,5-35,7% xuống còn 0% (bảng 29).

Bảng 29: Hiệu lực của chế phẩm VSV chức năng đối với cây lâm nghiệp

Công thức thí nghiệm	Chỉ tiêu theo dõi				
	Cao cây (cm)	Đường kính cổ rễ (mm)	P khô (g/cây)	Khả năng cộng sinh (ns/cây hoặc % cộng sinh)	Tỷ lệ chết (%)
Keo lai, keo tai tượng					
ĐC keo tai tượng*	42,2 a	1,8 a	2,50 a	0,00	11,0
Bón tổ hợp VSV	66,5 c	3,6 c	3,92 b	17,00	0,0
Đối chứng keo lai*	45,4 b	2,8 b	2,87 b	0,00	5,5
Bón tổ hợp VSV	69,8 d	3,8 d	4,05 d	20,00	0,0
Thông nhựa					
- ĐC	20,91a	3,77a	1,89a	0,00	35,70
- Năm rễ	25,59b	4,17b	2,32b	87,2	10,10
- Tổ hợp các VSV	27,86c	4,75c	2,85c	89,4	0,00

Ghi chú : Trên cùng một cột, trị số trung bình theo sau bởi cùng một chữ thì không có sự khác biệt bởi trắc nghiệm Duncan ở mức sai khác 5%.

* Nhiễm chế phẩm nốt sần

Số liệu bảng 30, 31 trình bày tác dụng của phân hữu cơ VSVCN đối bông, và cà phê. Kết quả cho thấy phân hữu cơ VSVCN có tác dụng tăng năng suất bông 12,40% , cà phê > 26,87% và giảm tỷ lệ bệnh vùng rễ từ 3,3% xuống còn 0% .

Đối với tiêu, phân hữu cơ VSVCN có tác dụng tăng năng suất 22,85% và giảm tỷ lệ bệnh vùng rễ từ từ 17,5% xuống còn 5,82% đối với tiêu mới trồng và từ 12,3% xuống còn 6,00% đối với tiêu kinh doanh. Hiện tượng hồi phục của hồ tiêu có biểu hiện bệnh chết héo được xác định, trong khi ở công thức đối chứng các cây có biểu hiện tương tự đã bị chết (bảng 32).

Bảng 30: Hiệu lực của phân hữu cơ VSV chức năng đối với cây bông

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ chết vì bệnh lở cổ rễ (%)	Năng suất		
		Lý thuyết (tạ/ha)	Thực thu (tạ/ha)	% tăng so với đối chứng
Đ/C = NPK:120.60.60	3,33	17,31	14,75	-
NPK: 115.45.55 +500kg hữu cơ VSVCN	0,00	20,52	16,58	12,40
CV (%)	-	-	4,4	-
LSD _{0,05}	-	-	0,976	-

Bảng 31 : Hiệu lực của phân hữu cơ VSV chức năng đối với cà phê

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ chết do bệnh lở cổ rễ (%)	Năng suất	
		tấn/ha	% Tăng so với ĐC
ĐC = nền(NPK:300.100.300)	3,33	3.35	-
Nền + 5 t phân chuồng	3,10	3.92	17.01
Nền + 1500 kg HCVS chức năng	0,00	4.25	26.87
CV (%)		3,4	
LSD _{0,05}		0,227	

Bảng 32: Hiệu lực của phân hữu cơ VSV chức năng đối với hồ tiêu

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ chết (%)	Năng suất (kg/nọc)	% tăng năng suất so với ĐC	Đánh giá cảm quan
Tiêu kinh doanh 7 tuổi				
ĐC: 5 lần bón/năm=8 kg PC; 1,8kg NPK (16.16.8); 0.2kg lân; 0,3kg KCl	12,30	1,75	-	Lá xanh nhưng chóng vàng, bản lá nhỏ, thân ngắn, quả nhỏ không đều
Phân hữu cơ VSVCN: 4 lần = 6kg	6,00	2,15	22,85	Lá xanh đậm,, bản lá to, thân vươn dài, trái to, đều, hạt chắc
CV (%)		3,7		
LSD _{0,05}		0,126		
Tiêu mới trồng				
ĐC: 5 kg PC; 0,3kg lân; 0,5 kg NPK (16.16.8)	17,50	-	-	Nhanh ra chồi, chồi nhỏ, lá xanh và mau vàng, tỷ lệ chết cao
Phân hữu cơ VSVCN: 3 kg	5,82	-	-	Chồi ra chậm, nhưng to đậm, lá to bản xanh đậm, bền màu. Cây khỏe

4.2. Kết quả thử nghiệm trên diện rộng

Thử nghiệm đồng ruộng về hiệu lực của phân VSVCN trên diện rộng được triển khai ở nhiều địa phương trong cả nước. Danh sách một số địa phương sử dụng phân VSVCN được tập hợp trong bảng 33.

Kết quả thử, khảo nghiệm trên diện rộng cho thấy phân VSVCN có tác dụng nâng cao năng suất khoai tây, lạc, cà chua, tiêu, bông, cà phê và hạn chế bệnh héo xanh vi khuẩn ở cà chua, lạc, khoai tây, bệnh lở cổ rễ ở bông, cà phê và cây lâm nghiệp, bệnh chết héo ở tiêu. Số liệu thu thập từ một số địa phương và đơn vị triển khai sử dụng phân VSVCN được tập hợp trong các bảng từ 34 đến 40 đã xác định phân VSVCN có tác dụng tăng năng suất và giảm tỷ lệ bệnh vùng rễ trung bình 36,58% và 77,48% đối với khoai tây; 19,73% và 62,57% đối với lạc, 16,42% và 77,63% đối với cà chua, tăng 13,5% năng suất đối với tiêu; tăng năng suất bông 11,9%, cà phê 6,79%, tăng đường kính cổ rễ 11,11% đối với keo, 9,28% đối với bạch đàn và tăng chiều cao cây 28,2% đối với keo và 7,41% đối với bạch đàn. Chi tiết đánh giá, nhận xét của địa phương và các đơn vị triển khai được tập hợp trong phụ lục 3 (Kết quả sản xuất và ứng dụng phân VSVCN). Hiệu quả kinh tế trên 1 ha đất canh tác khi sử dụng phân HCVSV chức năng so với đối chứng đạt 6,45 đến 22,06 triệu đồng đối với cà chua; 4,26 đến 7,60 triệu đồng đối với khoai tây; 2,70 đến 3,05 triệu đồng đối với lạc, 743.600 đối với bông và 12,31 triệu đồng đối với cà phê (bảng 41).

Các mô hình trình diễn và địa bàn khảo nghiệm hiệu lực phân VSVCN đối với cây trồng trên địa bàn miền Bắc, miền Trung đã được Cục Nông nghiệp; và Vụ Khoa học & Công nghệ, Bộ Nông nghiệp & PTNT kiểm tra và đánh giá tốt. Kết quả nghiên cứu sản xuất và ứng dụng phân VSVCN đã được cơ quan chủ trì đề tài tập hợp và báo cáo tại hội đồng Khoa học công nghệ Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn trong tháng 6 năm 2004. Trên cơ sở kết luận của hội đồng tháng 9 năm 2004 phân VSVCN sử dụng cho một số cây trồng nông, công và lâm nghiệp (lạc, khoai tây, cà chua, tiêu, cà phê, bông và cây lâm nghiệp) được Bộ Nông nghiệp & PTNT công nhận là tiến bộ kỹ thuật cho phép áp dụng trong sản xuất. Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam đồng thời cũng được Bộ Khoa học & Công nghệ giao nhiệm vụ triển khai dự án SXTN cấp Nhà nước về phân bón VSVCN (phụ lục 4: Kết quả sản xuất và ứng dụng phân VSVCN).

Bảng 33 : Danh sách một số địa phương sử dụng phân VSV chức năng

Cây trồng	Địa chỉ	Diện tích	Ghi chú
Lạc	Gia Bình, Bắc Ninh	10,0 ha	Vụ thu đông 2003
	Tân Yên, Bắc Giang	6,5 ha	Vụ thu đông 2003
	Hợp Thịnh, Vĩnh Phúc	10,0 ha	Vụ thu đông 2003
	Chương Mỹ, Quốc Oai, Hà Tây	2,0 ha	Vụ thu đông 2003
	Triệu Sơn, Thanh Hoá	60,7 ha	Vụ xuân, hè 2004
	Ý Yên, Nam Định	5,0 ha	Vụ xuân 2004
	Tiên Lữ, Hưng Yên	7,5 ha	Đông Xuân 2003
Cà chua	Tiên Lãng, Hải Phòng	7,8 ha	Vụ đông 2003
	Tân Yên, Bắc Giang	3,0 ha	Vụ đông 2003
	Giao Thủy, Nam Định	22,0 ha	Vụ đông 2003
	Chi cục BVTV Hải Dương	30,0 ha	Năm 2003, 2004
	Mê Linh, Vĩnh Phúc	50,0 ha	Năm 2003, 2004
Khoai tây	Vũ Thư, Tiền Hải, (Thái Bình)	30,0 ha	Vụ đông 2003
	Yên Phong, (Bắc Ninh)	7,0 ha	Vụ đông 2003
	Quốc Oai, (Hà Tây)	1,0 ha	Vụ đông 2003
	Hà Giang	5,0 ha	Vụ xuân 2004
	Sơn La	2,0 ha	Vụ xuân 2004
Cây lâm nghiệp	Đại Lải, (Vĩnh Phúc)	2,0ha	Năm 2003
	Bình Phước	1,0 ha	
	Gia Lai	10,0 ha	
	Công ty Đông Bắc	650,0 ha	Năm 2003, 2004
Bông Cà Phê	Đắc Lắc		
	Gia Lai	200, 0 ha	Năm 2003, 2004
	Lâm Đồng		
	Kontum		
	Đắc nông		
Tiêu	Lộc Ninh; (Bình Phước)	4,0 ha	Năm 2003, 2004

*Bảng 34 : Tác dụng của phân hữu cơ VSV chức năng đối với khoai tây
(Số liệu tập hợp từ nhận xét đánh giá của người, đơn vị sử dụng)*

Địa điểm thử, khảo nghiệm hoặc sử dụng	Diện tích (ha)	% tăng năng suất	% giảm bệnh héo xanh
HTX Minh Hùng (Vũ Thư, Thái Bình)	12,5	44,44	75,0
HTX Phú Lộc (Vũ Thư, Thái Bình)		27,27	92,0
HTX Tân Phong (Vũ Thư, Thái Bình)		20,00	> 93,0
Xã Tam Đa, Yên Phong, Bắc Ninh	8,0	13,00	78,0
HTX Hợp Thịnh, Tam Dương, VP	10,0	71,02	52,0
HTX Phú Mỹ, Quốc Oai, Hà Tây	2,0	22,86	85,7
Xí Mần, Hà Giang	5,0	7,41	77,5
Ngọc Chiến, Sơn La	2,0	6,67	66,6
Trung bình		36,58	77,48

*Bảng 35: Hiệu lực của phân hữu cơ VSV chức năng đối với cà chua
(Số liệu tập hợp từ nhận xét đánh giá của người, đơn vị sử dụng)*

Địa điểm thử, khảo nghiệm hoặc sử dụng	Diện tích (ha)	% tăng năng suất	% giảm bệnh héo xanh
HTX Toàn Thắng, Tiên Lãng, Hải Phòng	10,0	16,84	>75,0
HTX thị trấn Tiên Lãng, Hải Phòng	10,0	10,58	80,0
HTX Tiên Phong, Mê Linh, Vĩnh Phúc	0,19	23,61	77,9
HTX Hoài Sơn, Giao Thủy, Nam Định	11,0	13,17	-
HTX Thịnh Tiến, Giao Thủy, Nam Định	5,0	21,34	-
HTX Giao Thanh, Giao Thủy, Nam Định	5,0	12,98	-
Trung bình		16,42	77,63

*Bảng 36 : Hiệu lực của phân hữu cơ VSV chức năng đối với hồ tiêu
(Số liệu tập hợp từ nhận xét đánh giá của người sử dụng)*

Địa điểm thử, khảo nghiệm hoặc sử dụng	Diện tích (ha)	% tăng năng suất	Mức độ nấm bệnh vùng rễ
Lộc Thành, Lộc Ninh, Bình Phước	4,0 ha	14,0	Không thấy xuất hiện bệnh và cây trồng có biểu hiện khoẻ trở lại
Lộc Hưng, Lộc Ninh, Bình Phước		12,0	
Lộc Tân, Lộc Ninh, Bình Phước		15,0	
Lộc Tân, Lộc Ninh, Bình Phước		13,0	
Trung bình		13,5	

Bảng 37 : Hiệu lực của phân hữu cơ VSV chức năng đối với lạc
(Số liệu tập hợp từ nhận xét đánh giá của người, đơn vị sử dụng)

Địa điểm thử, khảo nghiệm hoặc sử dụng	Diện tích (ha)	% tăng năng suất	% giảm bệnh héo xanh
Thái Lộc, Thái Hoà, Triệu Sơn, TH	10,7	50,00	-
Thái Lâm, Thái Hoà, Triệu Sơn, TH		10,34	-
Xã Yên Dương, Ý Yên, Nam Định	3,6	8,22	50,0
Xã Yên Cường, Ý Yên, Nam Định		9,07	54,6
Thị trấn Lâm, Ý Yên, Nam Định		7,71	50,0
Xã Đại Lai, Gia Bình, Bắc Ninh	10,0	34,14	75,0
Xã Đại Lâm, Yên Phong, Bắc Ninh	8,0	23,43	-
Xã Ngọc Châu, Tân Yên, Bắc Giang	6,5	18,69	-
HTX Hoàng Văn Thụ, Chương Mỹ, HT	2,0	17,49	83,34
HTX Hợp Thịnh, Tam Dương, VP	10,0	19,21	62,5
Tiên Lữ, Hưng Yên	7,5	18,75	-

Bảng 38 : Hiệu lực của chế phẩm VSV chức năng đối với cây lâm nghiệp
(Số liệu tập hợp từ báo cáo sử dụng của công ty lâm nghiệp Đông Bắc)

Địa điểm thử, khảo nghiệm và đối tượng cây trồng	% tăng		Mức độ giảm nấm bệnh vùng rễ
	Đường kính cổ rễ	chiều cao cây	
Hữu Lũng II, keo lai	11,11	28,20	Có biểu hiện giảm nấm bệnh, song chưa đủ số liệu, cần theo dõi tiếp
Hữu Lũng II, bạch đàn	16,66	13,51	
Đồng Sơn, bạch đàn	4,35	0,00	
Đồng Sơn I, bạch đàn	6,82	9,76	
Hữu Lũng III, bạch đàn	13,15	6,38	

Bảng 39 : Hiệu lực của phân hữu cơ VSV chức năng đối với bông
(Số liệu tập hợp từ báo cáo sử dụng của công ty cà phê Buôn Mê Thuột)

Địa điểm	Bệnh rễ (%)		Năng suất(kg)		% tăng so với đối chứng
	Bón	Không bón	Bón	Không bón	
Đắc gènh	0,00	0,0	1450	1312	10,52
Krongbong	0,00	0,07	1470	1335	10,11
Buôn đôn	0,00	0,05	1368	1213	12,78
Trung bình	0,00	0,047	1429,3	1286,6	11,09

Bảng 40 : Hiệu lực của phân hữu cơ VSV chức năng đối với cà phê
(Số liệu tập hợp từ báo cáo sử dụng của công ty cà phê Buôn Mê Thuột)

Địa điểm	Bệnh rễ		Năng suất(kg)		% tăng so với đối chứng
	Bón	Không bón	Bón	Không bón	
Đội 1	0,00	2,0	2355	2220	6,08
Đội 3	0,00	4,0	2350	2180	7,80
Đội 4	0,00	-	2400	2260	6,19
Đội 8	0,00	-	2360	2210	6,79
Xí nghiệp EaKao	0,00	3,0	2410	2250	7,11
Trung bình	0,00	1,80	2375	2224	6,79

Bảng 41: Hiệu quả kinh tế của phân VSV chức năng đối với một số cây
trồng tại một số điểm khảo nghiệm

Cây trồng	Địa bàn khảo nghiệm	Năng suất (tấn/ha)		% tăng so với ĐC	Lãi so với ĐC (1000 đ/ha)
		ĐC	Phân VSVCN		
Cà chua	Mê Linh, Vĩnh Phúc	54,55	65,777	20,58	22.454,00
	Tiên Lãng Hải Phòng	38,30	44,75	16,84	6.450,00*
Khoai tây	Vũ Thư, Thái Bình	13,75	18,01	30,98	4.260,00
	Yên Phong, Bắc Ninh	10,50	18,10	72,38	7.600,00
Lạc	Tam Dương, Vĩnh Phúc	2,03	2,30	13,33	2.700,00
	Gia Bình, Bắc Ninh	1,835	2.185	19,07	3.050,00
Bông	CưMgar, Daklak	1,470	1,640	11,56	743,600
Cà phê	Krôngbuk, Daklak	3,350	3,900	16,42	12.310,00

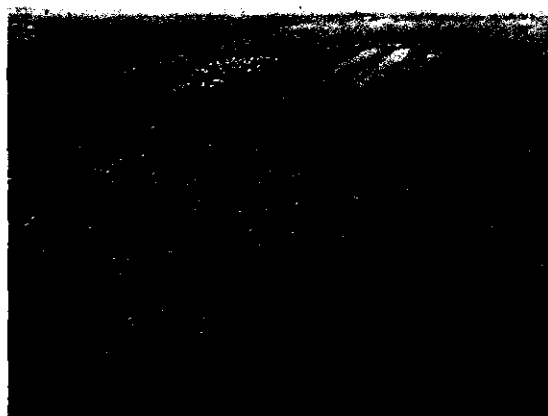
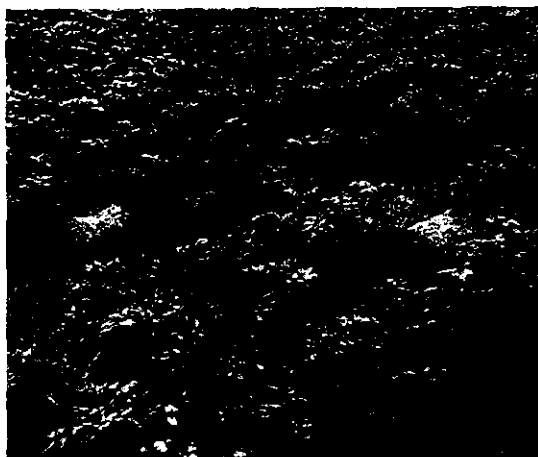
Giá tính: Cà chua: 2000 đ/kg, Khoai tây: 1000 đ/kg, Lạc (làm giống): 10.000đ/kg, Cà
phê: 8.000đ/kg, Bông: 5.900đ/kg * Cà chua chế biến: 800 đ/kg, Hữu cơ VSVCN :1000
đ/kg

Mô hình trình diễn hiệu lực phân VSV chức năng

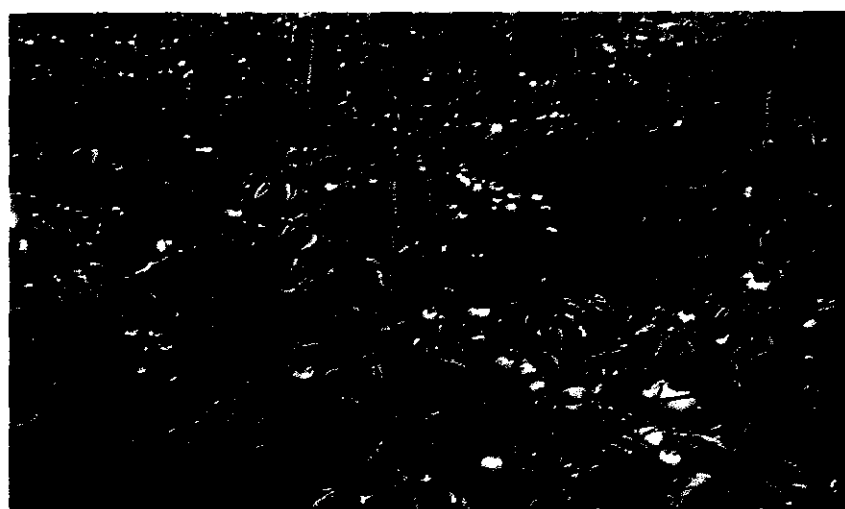
Đối với lạc



Đối với khoai tây



Đối với cà chua



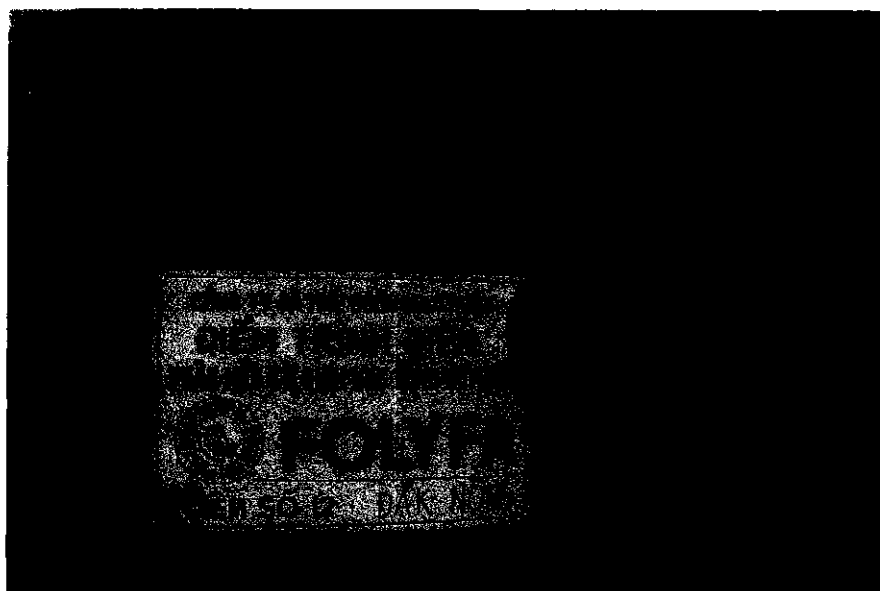
Đối với tiêu



Đối với bông



Đối với cà phê



*Từ kết quả thí nghiệm diện hẹp và thử nghiệm diện rộng trên cây trồng có thể kết luận chế phẩm và phân H VSVCN có tác dụng tăng năng suất cho lạc, cà chua, khoai tây, tiêu, bông và cà phê, tăng khả năng sinh trưởng phát triển của thông và keo đồng thời có khả năng hạn chế bệnh héo xanh vi khuẩn đối với cây trồng nông nghiệp cũng như bệnh do *Fusarium oxysporum* gây ra đối với cây công và lâm nghiệp.*

Bên cạnh 7 qui trình công nghệ sản xuất chế phẩm và phân hữu cơ VSVCN nêu trên đã được thử nghiệm và đưa vào sản xuất, các đơn vị phối hợp đề tài (phòng VSV đất, Viện CNSH, Viện DTNN; Đại học NN 1 Hà Nội; Viện CĐNN & CNSTH và Trung tâm Vi sinh vật ứng dụng, Trung tâm CNSH, ĐHQG Hà Nội) cũng nghiên cứu xây dựng và thử nghiệm 5 qui trình công nghệ sản xuất phân VSVCN ở qui mô phòng thí nghiệm. Danh sách tổ hợp các VSV đã sử dụng trong nghiên cứu được tập hợp trong bảng 42.

Bảng 42: Danh sách tổ hợp các VSV đang nghiên cứu tiếp của đề tài

T T	Cây trồng sử dụng	Tên và ký hiệu chủng VSV nghiên cứu	Đơn vị thực hiện
1	Lạc	<i>Bradyrhizobium</i> : RA04, <i>Bacillus</i> : Bs9, <i>Azotobacter</i> : A5, <i>Burkholderia</i> : RTL2.2	Trung tâm CNSH, ĐHQGHN
2	Lạc	<i>Bradyrhizobium</i> : BM2, RA18 <i>Azotobacter</i> : AT03, <i>Bacillus</i> : B16, <i>Enterobacter</i> : 4g	Đại học nông nghiệp 1 Hà Nội
3	Cà chua	<i>Azotobacter</i> : AT03, <i>Agrobacterium</i> : Ag15, <i>Pseudomonas</i> : PS15, <i>Burkholderia</i> : RTL2.2	Viện di truyền nông nghiệp
	Cà chua	<i>Azotobacter</i> : AN11, <i>Enterobacter</i> : 4g, <i>Burkholderia</i> : RTL2.2, <i>Bacillus</i> : BS11	Viện Công nghệ sinh học
4	Khoai tây	<i>Bacillus</i> : B14, Bs9, <i>Azotobacter</i> : AT31, ; <i>Agrobacterium</i> : Ag15	Viện Cơ điện nông nghiệp & CNSTH

Do chưa có điều kiện nghiên cứu sâu về độ an toàn sinh học của chủng giống VSV và mức độ ổn định của công nghệ nên sản phẩm tạo ra mới chỉ được đánh giá ở qui mô hẹp, chưa chính thức được khảo nghiệm hiệu lực trên đồng ruộng, vì vậy đề tài không tập hợp trong báo cáo tổng kết. Mặc dầu vậy số liệu thu được của các nhánh đề tài nêu trên cũng là các cơ sở quan trọng cho việc tiếp tục nghiên cứu triển khai các sản phẩm phân VSVCN mới từ các tổ hợp VSV nêu trên trong thời gian tới.

5. Các kết quả khác

Trong quá trình triển khai đề tài đã sử dụng 636, 985 triệu đồng để tăng cường trang thiết bị và cải tạo nâng cấp cơ sở hạ tầng phục vụ cho công tác xây dựng pilot sản xuất thử nghiệm phân VSVCN tại cơ quan chủ trì và các đơn vị phối hợp. Danh mục trang thiết bị được mua sắm từ kinh phí của đề tài được tập hợp trong bảng 43. Số trang thiết bị mua sắm của đề tài đã được hội đồng nghiệm thu của Viện KHKTNNVN nghiệm thu trong tháng 11 năm 2004 và đánh giá cao trong việc khai thác sử dụng phục vụ công tác nghiên cứu triển khai.

Cũng trong quá trình triển khai đề tài đã phối hợp sản xuất được 710 tấn phân hữu cơ VSVCN và 650 kg chế phẩm VSVCN sử dụng cho cây trồng lâm nghiệp với tổng số vốn huy động ngoài ngân sách Nhà nước là 378 triệu đồng.

Bảng 43: Danh mục trang thiết bị tăng cường từ đề tài KC.04.04

TT	Tên trang thiết bị	Số lượng	Thành tiền (TĐ)	Đơn vị sử dụng
1	Máy lactic Gerhardt	1	39,00	Viện KHKTNNVN
2	Máy ly tâm Heraeur	1	26,00	
3	Máy nghiền MF10-IKA	1	25,00	
4	Nồi hấp Hirayama	1	106,00	
5	Tủ lạnh Samsung M24	1	5,00	
6	Tủ lạnh R190MX	1	5,00	
7	Máy cắt nước GFL 2012	1	55,00	
8	Đèn gas SML007	5	7,50	
9	Bình gas, van an toàn, dây dẫn	2	1,50	
10	Hệ thống bình lên men	1	30,00	
11	Thiết bị trộn, lọc môi trường	1	29,987	
12	Máy quay Sony DCR-TRV22E	1	19,998	
13	Bộ máy vi tính	1	23,00	
14	Máy ly tâm BOECO, M24	1	15,00	Viện CNSH, Viện KH & CN Việt Nam
15	Nồi hấp HVE-50	1	99,00	
16	Hệ thống lên men	1	30,00	
17	Buồng sấy khô	1	20,00	
18	Hệ thống lên men	1	30,00	Trung tâm CNSH, ĐHQGHN

Nội dung nghiên cứu triển khai của đề tài đồng thời cũng là nội dung của các đề tài tốt nghiệp đại học, sau đại học của nhiều sinh viên, học viên cao học và nghiên cứu. Đến hết tháng 11 năm 2004 đề tài đã tham gia đào tạo thành công 33 sinh viên, 3 học viên cao học và 2 nghiên cứu sinh. Danh sách cán bộ được đào tạo trong quá trình thực hiện đề tài được tập hợp trong phụ lục 4 (kết quả đào tạo đại học, sau đại học và thông tin Khoa học công nghệ).

Kết quả nghiên cứu triển khai của đề tài đã được các cán bộ thực hiện đề tài công bố trong nhiều tạp chí trong và ngoài nước cũng như trong các hội thảo, hội nghị trong nước và quốc tế. Tổng số ấn phẩm khoa học của đề tài là 31, bao gồm 2 công trình công bố quốc tế và 29 công trình công bố trong nước. Danh sách các công trình đã công bố của đề tài được tập hợp trong phụ lục 4.

CHƯƠNG V: TỔNG QUÁT VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ĐỀ TÀI

Bằng các phương pháp VSV thông dụng kết hợp với các kỹ thuật mới, hiện đại đề tài đã tuyển chọn và xác định được tên của 29 chủng VSVCDN, VSV-PGL, VSVKTSTTV, VSV đối kháng vi khuẩn/nấm bệnh vùng rễ một số cây trồng từ 168 chủng VSV đã thu thập và tập hợp thành 12 tổ hợp các VSV sử dụng cho lạc, khoai tây, cà chua, tiêu, bông, cà phê, keo và thông. Trên cơ sở các nghiên cứu trong phòng thí nghiệm và thử nghiệm với cây trồng trong nhà lưới, vườn ươm đề tài đã xác định các VSV trong tổ hợp có thể tồn tại tốt cùng nhau và có tác dụng tích cực đến sinh trưởng phát triển của cây trồng thông qua việc gia tăng sinh khối thân lá cũng như chiều cao cây. Đặc biệt, tổ hợp các VSV nghiên cứu có tác dụng giảm tỷ lệ bệnh héo xanh vi khuẩn từ 70-80% xuống còn 0-2% đối với lạc, cà chua, từ 5,0% xuống còn 3,2-3,3% đối với khoai tây, giảm tỷ lệ bệnh do *Fusarium oxysporum* từ 75% xuống còn 0% đối với bông, cà phê, từ 95,6% xuống còn 0% đối với thông và từ 11-14% xuống còn 0% đối với keo. Từ các kết quả nghiên cứu cơ bản về điều kiện sinh trưởng phát triển và khả năng tồn tại của các chủng VSV đề tài đã xây dựng được 7 qui trình công nghệ sản xuất chế phẩm và phân hữu cơ VSVCDN sử dụng cho lạc, khoai tây, cà chua, tiêu, bông, cà phê, keo và thông. Sản phẩm tạo ra được kiểm tra và xác định bảo đảm chất lượng theo tiêu chuẩn Việt Nam về phân bón VSV. Kết quả khảo nghiệm đồng ruộng diện hẹp theo các tiêu chuẩn của Bộ NN & PTNT, do các đơn vị chuyên ngành thực hiện (Trung tâm

nghiên cứu phát triển đậu đỗ, Trung tâm cây có củ – Viện KHKTNNVN, Viện Bảo vệ thực vật, Viện nghiên cứu bông, Viện nông lâm nghiệp Tây Nguyên và Viện KHKTNN miền Nam) cho thấy phân bón VSVCN có tác dụng nâng cao năng suất khoai tây 16,67-19,27%, cà chua 18,52-33,33%, lạc 17,86%, bông 12,40%, cà phê 26,87%, tiêu 22,85%, tăng chiều cao, đường kính cổ rễ và trọng lượng thân ở mức có ý nghĩa đối với cây lâm nghiệp. Kết quả thí nghiệm cũng xác nhận phân VSVCN có tác dụng giảm tỷ lệ bệnh héo xanh vi khuẩn từ 21,45% xuống còn 8,6% đối với khoai tây, từ 33,5% xuống còn 24,1% đối với cà chua, từ 36,90 % xuống còn 17,6% đối với lạc, tỷ lệ bệnh do nấm *Fusarium oxysporum* gây ra từ 3,3% xuống còn 0% đối với bông, cà phê, từ 5,5-35,7% xuống còn 0% đối với cây lâm nghiệp. Kết quả thử nghiệm đồng ruộng không chỉ khẳng định lại tác dụng của tổ hợp các VSV tuyển chọn đối với cây trồng mà còn gián tiếp xác định chất lượng của phân bón VSVCN được sản xuất theo qui trình công nghệ do đề tài xây dựng. Trong 2 năm 2003 và 2004 sản phẩm phân VSVCN của đề tài đã được sử dụng cho các đối tượng cây trồng nông, công và lâm nghiệp trên diện tích 1100 ha tại nhiều địa phương trong cả nước. Kết quả tập hợp từ các đơn vị, địa phương sử dụng phân VSVCN một lần nữa chứng minh sự ổn định của qui trình công nghệ và chất lượng của sản phẩm tạo ra. Phân VSVCN đã có tác dụng tăng năng suất và giảm tỷ lệ bệnh héo xanh vi khuẩn trung bình 36,58% và 77,48% đối với khoai tây; 19,73 % và 62,57% đối với lạc, 16,42% và 77,63% đối với cà chua, tăng 13,5% năng suất đối với tiêu; tăng năng suất bông 11,9%, cà phê 6,79%, tăng đường kính cổ rễ 11,11% đối với keo, 9,28% đối với bạch đàn và tăng chiều cao cây 28,2% đối với keo và 7,41% đối với bạch đàn. Phân VSVCN của đề tài đã được Bộ Nông nghiệp & PTNT công nhận và cho áp dụng trong sản xuất.

Trong quá trình triển khai đề tài đã gắn kết chặt chẽ công tác nghiên cứu khoa học với công tác giáo dục đào tạo. Trong 3 năm qua cán bộ khoa học của đề tài đã tham gia hướng dẫn tốt nghiệp cho 33 học sinh đại học, 3 học viên cao học và 2 nghiên cứu sinh thuộc trường Đại học nông nghiệp 1 Hà Nội, Đại học bách khoa Hà Nội, Đại học khoa học tự nhiên - ĐHQGHN, Viện đại học mở Hà Nội, Viện Công nghệ sinh học và Viện Sinh thái, tài nguyên sinh vật – Viện Khoa học & Công nghệ Việt Nam. Sản phẩm khoa học của đề tài được công bố trong 31 bài báo khoa học đã được xuất bản trên các tạp chí khoa học chuyên ngành trong nước

và quốc tế. Chủ nhiệm và một số cán bộ của đề tài đã được bổ nhiệm làm điều phối viên hoặc cộng tác viên của một số chương trình hợp tác quốc tế về các vấn đề liên quan đến phân bón vi sinh vật, phân bón sinh học và vi sinh vật nông nghiệp (Dự án phân vi sinh vật của diễn đàn hợp tác hạt nhân châu Á - FNCA; dự án phân sinh học của viện nghiên cứu nông nghiệp quốc tế Úc (ACIAR); chương trình phát triển phân sinh học toàn cầu của các Viện nghiên cứu nông nghiệp quốc tế (CGIAR).

Như vậy đề tài KC.04.04: „*Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật đa chủng, phân bón chức năng phục vụ chăm sóc cây trồng cho một số vùng sinh thái*“; đã luôn bám sát mục tiêu đề ra, thực hiện đúng nội dung và tiến độ đã được phê duyệt. Sản phẩm tạo ra của đề tài có ý nghĩa khoa học và được áp dụng vào thực tế sản xuất nông, lâm nghiệp ở Việt Nam. Kết quả hoạt động của đề tài được tập hợp trong bảng 44. So với thuyết minh đã được phê duyệt và hợp đồng đã ký kết với Ban chủ nhiệm chương trình „Nghiên cứu phát triển công nghệ sinh học“ – KC.04, đề tài đã hoàn thành và vượt các chỉ tiêu đề ra.

Bảng 44: Tổng hợp các sản phẩm tạo ra của đề tài

TT	Tên sản phẩm	Đơn vị đo	Số lượng		Chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật
			Theo kế hoạch	Thực hiện	
1	Chủng VSV đã thu thập	Chủng	100	168	Có hoạt tính sinh học
2	Chủng VSV đã nghiên cứu đặc điểm và hoạt tính sinh học, thử nghiệm ảnh hưởng trên cây trồng	Chủng	20-25	29	Có hoạt lực cao/ đa hoạt tính, có ảnh hưởng tốt đến sinh trưởng phát triển của cây trồng
3	Công nghệ sản xuất phân VSVCN	Công nghệ	3	7	Có tính mới trong chủng VSV có hoạt lực cao
4	3 loại Phân VSVCN	Ha sử dụng	15	1100	Đạt qui phạm an toàn, tăng năng suất cây trồng, bảo vệ môi trường
5	Pilot sản xuất thử	Pilot	3	4	-
6	Công nghệ được áp dụng trong sản xuất	Công nghệ	3	5	Được cơ sở sản xuất ứng dụng
7	Đào tạo đại học, sau đại học	Người	30	38	Bảo vệ thành công
8	Bài báo khoa học	Bài báo	10	31	Được công bố

PHẦN 3: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

KẾT LUẬN

- Từ 168 chủng vi sinh vật thuộc các nhóm cố định nitơ, phân giải lân, sinh tổng hợp chất kích thích sinh trưởng thực vật và đối kháng vi khuẩn/vi nấm gây bệnh vùng rễ cây trồng cạn đề tài đã nghiên cứu đánh giá khả năng tổ hợp các chủng vi sinh vật và xác định được 12 tổ hợp vi sinh vật gồm 29 chủng vi sinh vật khác nhau có khả năng sử dụng trong sản xuất phân vi sinh vật đa chủng chức năng sử dụng cho lạc, cà chua, khoai tây, tiêu, bông, cà phê, keo và thông. 19 chủng vi sinh vật tuyển chọn được định tên và xác định đảm bảo độ an toàn công nghệ sinh học.
- Trên cơ sở các nghiên cứu về điều kiện sinh trưởng phát triển và khả năng tồn tại của các chủng vi sinh vật nghiên cứu đề tài đã nghiên cứu xây dựng được 7 qui trình công nghệ sản xuất phân vi sinh vật đa chủng, chức năng. Sản phẩm tạo ra có chất lượng bảo đảm tiêu chuẩn Việt Nam.
- Phân vi sinh vật đa chủng, chức năng không chỉ có ý nghĩa như một loại phân bón mà còn có khả năng hạn chế bệnh vùng rễ một số cây trồng cạn. Sản phẩm đã được nghiên cứu đánh giá trong phòng thí nghiệm, thử nghiệm ảnh hưởng trên khoai tây, cà chua, lạc, tiêu, bông, cà phê, keo và thông ở qui mô chậu vại, nhà lưới, vườn ươm và khảo nghiệm đồng ruộng ở cả diện hẹp và diện rộng. Kết quả thử, khảo nghiệm cho thấy phân vi sinh vật, đa chủng, chức năng có tác dụng nâng cao năng suất lạc, cà chua, khoai tây, tiêu, bông, cà phê, tăng cường sự sinh trưởng, phát triển của keo và thông, đồng thời hạn chế được bệnh héo xanh vi khuẩn đối với cà chua, khoai tây, lạc và bệnh chết héo ở tiêu, bệnh lở cổ rễ ở bông, cà phê và cây lâm nghiệp.
- Đề tài đã xây dựng được 4 pilot sản xuất thử nghiệm và phối hợp với 3 công ty ở miền Bắc, Tây Nguyên và miền Nam sản xuất và ứng dụng phân vi sinh vật đa chủng, chức năng trên diện tích 1100ha. Phân vi sinh vật đa chủng, chức năng đã được Bộ Nông nghiệp & PTNT công nhận là tiến bộ kỹ thuật và cho phép áp dụng trong sản xuất.
- Trong quá trình triển khai đề tài đã tham gia đào tạo được 2 tiến sĩ, 3 thạc sĩ và 33 cử nhân thuộc các lĩnh vực sinh học và nông nghiệp khác nhau đồng thời đã

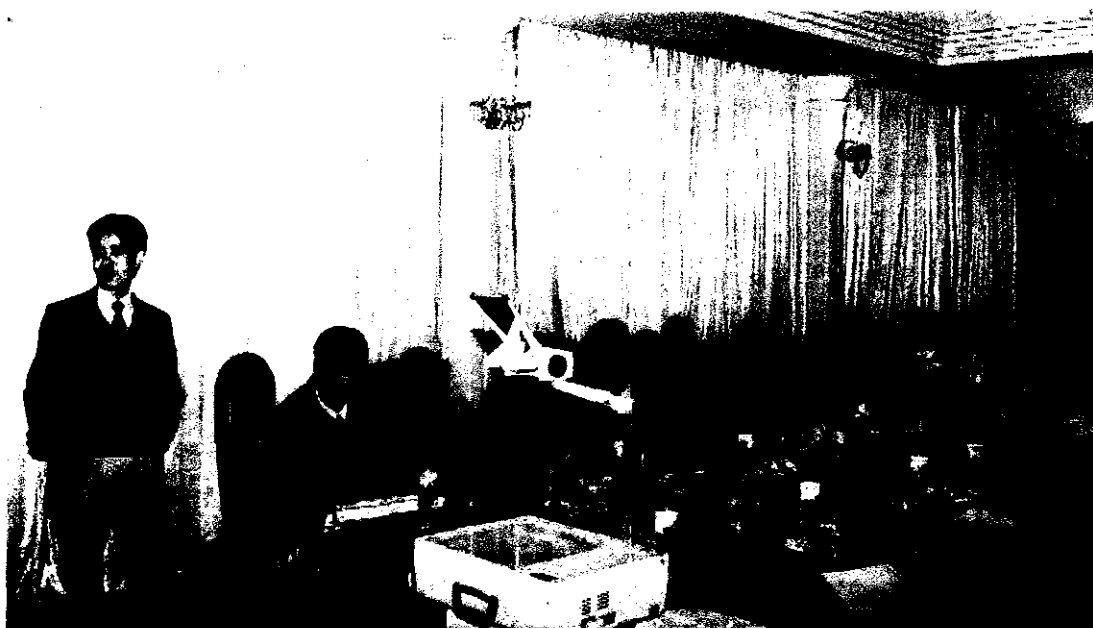
công bố được 31 công trình khoa học trong các tạp chí chuyên ngành hoặc hội nghị trong nước và quốc tế. Nhiều cán bộ đề tài đã tham gia có hiệu quả các chương trình và dự án quốc tế về phân bón vi sinh vật, phân bón sinh học và vi sinh vật nông nghiệp.

- Đề tài đã thực hiện đúng mục tiêu, đảm bảo nội dung, tiến độ đề ra, hoàn thành và vượt một số chỉ tiêu so với thuyết minh đã được phê duyệt và hợp đồng đã ký kết với Ban chủ nhiệm chương trình KC.04 .

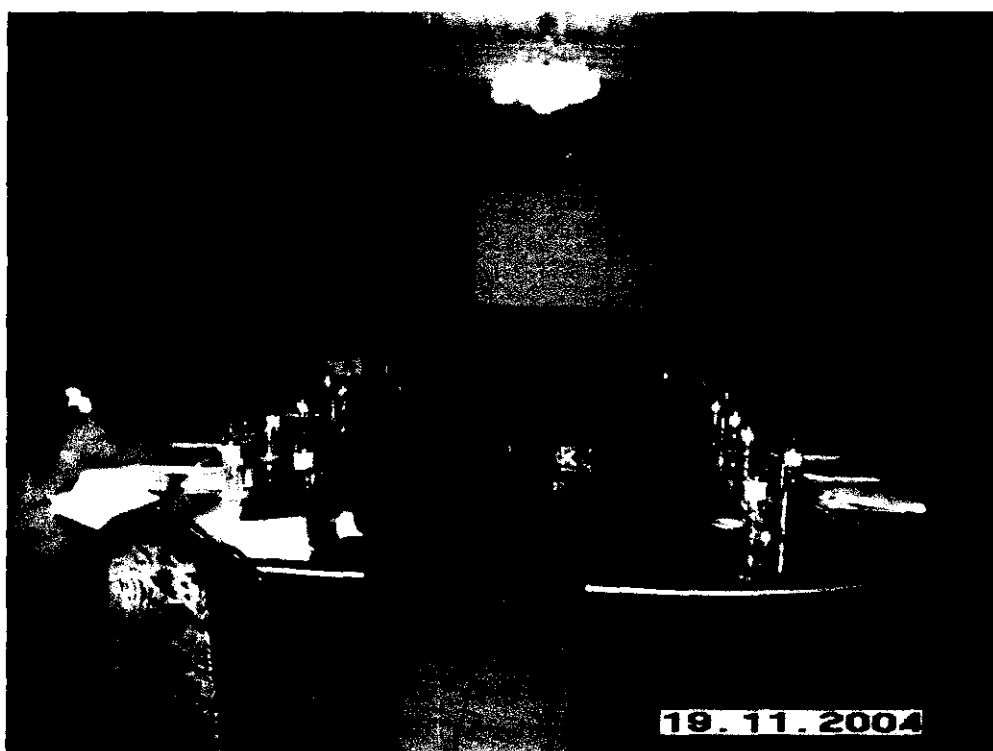
KIẾN NGHỊ

- Trong tổng số 168 chủng vi sinh vật thu thập đề tài mới nghiên cứu và đưa vào sử dụng được 20 chủng. Cần có kế hoạch nghiên cứu và đưa vào khai thác có hiệu quả các chủng vi sinh vật đã thu thập và tiếp tục các nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất phân vi sinh vật chức năng từ 4 tổ hợp các vi sinh vật khác sử dụng cho lạc, khoai tây và cà chua
- Trong khuôn khổ của một đề tài nghiên cứu triển khai các vấn đề lý thuyết liên quan đến cơ chế hoạt động của các chủng vi sinh vật nghiên cứu chưa được đề cập đến. Để khai thác có hiệu quả các hoạt tính sinh học của vi sinh vật cần thiết phải có các nghiên cứu cơ bản về vấn đề nêu trên.
- Phân vi sinh vật đa chủng, chức năng có ý nghĩa trong sản xuất nông, lâm nghiệp, giảm thiểu chi phí đầu vào, góp phần nâng cao thu nhập cho người nông dân và có tác dụng giảm thiểu ô nhiễm môi trường do tác động của các sản phẩm hoá học. Cần có các chính sách hỗ trợ và khuyến khích nhằm mở rộng việc sản xuất và sử dụng sản phẩm này.
- Phân vi sinh vật đa chủng, chức năng đã được thử nghiệm bước đầu đối với đậu tương, cây ăn trái (cam, nho) và cho nhiều kết quả khả quan, được người sử dụng đánh giá cao. Cần tiếp tục khảo nghiệm hiệu lực của phân vi sinh vật chức năng đối với các cây trồng này và mở rộng với các đối tượng cây trồng khác .
- Trong quá trình thực hiện một số hạng mục còn lại một số kinh phí chưa sử dụng, đề nghị Ban chủ nhiệm chương trình cùng các cơ quan quản lý xem xét và cho phép cơ quan chủ trì đề tài sử dụng số kinh phí này để mua sắm thêm một số thiết bị, vật tư phục vụ công tác nghiên cứu.

MỘT SỐ HÌNH ẢNH VỀ HOẠT ĐỘNG CỦA ĐỀ TÀI



Hội thảo, hội nghị về kết quả nghiên cứu triển khai của đề tài





Trao đổi, thảo luận cùng chuyên gia nước ngoài về phân bón vi sinh vật



Đánh giá mô hình sử dụng phân vi sinh vật chức năng cùng các cơ quan quản lý của Bộ NN-PTNT



Triển lãm giới thiệu phân vi sinh vật chức năng



Trao đổi cùng nông dân trên đồng ruộng



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arora Diplip K. (1996): *Hand book of applied mycology*. Volume 1: Soil and plant, 327-355
2. Asaka O., Shoda M. (1996): *Biocontrol of Rhizoctonia solani damping off of tomato with Bacillus subtilis RB14*. Appl.Microbiol. 62, 4081-4085
3. Bagnasco P., L.De La Fuente, G.Gualtieri, F.Noya and A.Arias (1998): *Fluorescent Pseudomonas spp. as biocontrol agents against forage legume root pathogenic fungi*. Soil.Biol.Biochem. Vol 30, No 10/11, 1317-1322
4. Burges H.D. (1998): *Formulation of microbial biopesticides*. Kluwer academic publishes, Dordrecht/Boston/London
5. Nguyễn Sinh Cúc (2003): *Nông nghiệp nông thôn Việt Nam trong thời kỳ đổi mới*. Nhà xuất bản thống kê, Hà Nội, 198-245; 470-487
6. Ngô Thế Dân, Nguyễn Xuân Hồng, Đỗ Thị Dung, Nguyễn Thị Chinh, Trần Đình Long, Nguyễn Thị Đào, Phạm Văn Toàn, C.L.L.Gowda (2000): *Kỹ thuật đạt năng suất lạc cao ở Việt Nam*. Nhà xuất bản nông nghiệp Hà Nội, 71-116,
7. Deawin A., Hobsgood R.K. and Rusch V. (1981): *Rhizosphere microflora in relation to soil condition, Part I: Comparison of bacteria in soil*. Zbl.Bakt.II, Abt.136, 613-618
8. Deawin A., Hobsgood R.K. and Rusch V. (1981): *Rhizosphere microflora in relation to soil condition, Part II: Rhizosphere and soil "Coliform bacteria"*. Zbl.Bakt.II, Abt.136, 619-627
9. Demain A.L. and Soloman N.A. (1986): *Manual of industrial microbiology and biotechnology*, 32-39. American Society for microbiology, Washington D.C.
10. Dubey S.K.(1996): *Combined effect of Bradyrhizobium japonicum and phosphate solubilizing Pseudomonas striata on nodulation, yield attributes and yield of rainfed soybean under different sources of phosphorus in vertisols*. Indian Journal of agricultural science 66, 28-32
11. Đỗ Tấn Dũng (2002): *Nghiên cứu bệnh héo xanh vi khuẩn P.solanacearum Smith hại một số cây trồng ở ngoại thành Hà Nội và vùng lân cận*. Luận án TS nông nghiệp, ĐHNH1 Hà Nội
12. Nguyễn Lân Dũng (1976): *Thực tập vi sinh vật*. NXB Đại học và THCN, Hà Nội

13. Geels, Schippers (1983): *Selection of antagonistic fluorescent Pseudomonas sp. And their colonization and persistence following treatment of seed potato.* Phytopathol.Zeitsschrift 108, 193-206
14. Grosch R, Junge H, Krebs B and Bochow H (1999): *Use of Bacillus subtilis as a biocontrol agent.III.Influence of bacillus subtilis on fungal root diseases and on yield in soilless culture.* Zeitschrift fuer Pflanzenkrankheit und Pflanzenschutz 106, 568-580.
15. Harris A.R., Adkins P.G. (1999): *Versatility of fungal and bacterial isolates for biocontrol of damping of disease caused by Rhizoctonia solani and Pythium spp.* Biological control 15, 10-18
16. Nguyễn Xuân Hồng, Nguyễn Thị Yến, Nguyễn Văn Liễu (1997): *Kết quả nghiên cứu đặc điểm phân bố, tác hại của bệnh héo xanh lác và xác định biovar của vi khuẩn (P.solanacearum) ở miền Bắc Việt Nam.* Tạp chí bảo vệ thực vật 6, 27-31
17. Kannaiyan S. (2003): *Inoculant production in developing countries-Problems, potentiala and success. In the Maximising the use of biological nitrogen fixation in Agriculture.* Edited by Hardarson G. and W.J.Broughton, 187-198. FAO published by Kluwer Academic Publishers
18. Kennedy IR. and Choudhury A.T.M.A. (2002): *Biofertilizers in action, a report for rural industries research and development.* RIRDC publication No 02/086
19. Lê Như Kiều, Vũ Bích Hậu, Đào Thị Thu Hằng, Nguyễn Ngọc Cường, Hoàng Hoa Long, Nguyễn Hồng Hải, Trần Duy Quý (2000): *Nghiên cứu ứng dụng vi sinh vật đối kháng trong phòng trừ bệnh héo xanh cà chua do vi khuẩn.* Thông tin công nghệ sinh học ứng dụng 4, 47-52
20. Koch E., Kempf H.J. and Hessenmueller A. (1998): *Characterisation of the biocontrol activity and evaluation of potential growth promoting properties of selected rhizobacteria.* J. Plant diseases and Protection 105, 567-580
21. Ludwig, W. and Schleifer, K.H. (2000): *Phylogeny of bacteria beyond the 16S-rRNA standard.*
Vermicon.[http: www. Vermicon.de/english/news/science/khs99111.htm](http://www.Vermicon.de/english/news/science/khs99111.htm)

22. Lynch J.M. (1984): *Interaction between biological processes, cultivation and soil structure*. Plant and soil 76, 307-318
23. Maria C. Vega-Hernandez, Milagros Leon-Barrios, Ricardo Perez-Galdona (2002): *Indol-3-acetic acid production from indole-3-acetonitrile in Bradyrhizobium*. Soil Biology & Biochemistry 34, 665-668
24. Parmar N. and Dadarwal KR. (1999): *Stimulation of nitrogen fixation and induction of flavonoid like compounds by rhizobacteria*. J. Appl. Microbiol. 86, 36-44 .
25. Nguyễn Ngọc Quyên và cộng tác viên (2000): *Quỹ gen vi sinh vật nông nghiệp*. Nông nghiệp –CNTP 451, 29-30
26. Ramamoorthy V., Raguchander R. and Samiyappan R. (2002): *Induction of defense related proteins in tomato roots treated with Pseudomonas fluorescens Pfl and Fusarium oxysporum f.sp lycopersici*. Plant and soil 239, 55-68
27. Raupach GS, Kloepper JW (1998): *Mixtures of plant growth-promoting rhizobacteria enhance biological control of multiple cucumber pathogens*. Phytopathology 88, 1158-1164.
28. Richardson AE. (2001): *Prospects for using soil microorganisms to improve the acquisition of phosphorus by plant*. Australia Journal of plant physiology 28, 897-906
29. Rojas A., Holguin G., Glick BR. and Bashan Y. (2001): *Synergism between phyllobacterium sp (N-fixer) and Bacillus licheniformis (P-solubilizer) both from semi arid mangrove rhizosphere*. FEMS Microbiology Ecology 35, 181-187
30. Rupela OP., Gopalakrishnan S., Krajewski M., Sriveni M. (2003): *A novel method for identification and enumeration of microorganisms with potential for suppressing fungal plant pathogens*. Biol.Fertil.Soils 39, 131-134
31. Schinner F., Oehlinger R., Kandeler E., Margesin R. (1993): *Bodenbiologische Arbeitsmethode*. Springer Verlag, Berlin Heidelberg.
32. Schisler DA., Slininger PJ., and Bothast RJ . (1997): *Effects of antagonist cell concentration and two-strain mixtures on biological control of fusarium dry rot of potatoes*. Phytopathology 87, 171-183

33. Sen S.P. and Pait P. (1995): *Biofertilizer, potential and problems*. Plant physiology forum, Calcuta, 237-257.
34. Sichere Biotechnologie: *Eingruppierung biologischer Agenzien: Bakterien*, Merkblatt B 006 8/98 ZH 1/346, Bereuftsgenossenschaft der chemischen Industrie, 8/1998
35. Siddiqui IA., S.Shahid Shaukat (2002): *Mixtures of plant disease suppressive bacteria enhance biological control of multiple tomato pathogens*. Biol.Fertil.Soils 36, 260-268.
36. Siddiqui IA, Ehteshamul-Haque S, Shaukat SS (2001): *Use of rhizobacteria in the control of root rot-root knot disease complex of mungbean*. J.Phytopathol.149, 337-346
37. Sindhu SS., Sunita Suneja, Goel AK., Parmar N., Dadarwal KR. (2002): *Plant growth promoting effects of Pseudomonas sp. on coinoculation with Mesorhizobium sp. Cicer strain under steril and „wilt sick“ soil conditions*. Appl.Soil Ecology 19, 57-64.
38. Phạm Chí Thành (1988): *Phương pháp thí nghiệm đồng ruộng*. Giáo trình, Trường đại học nông nghiệp 1 Hà Nội
39. Phạm văn Toàn (1999): *Kết quả nghiên cứu triển khai đề tài khoa học công nghệ cấp Nhà nước KHCN.02.06 giai đoạn 1996-1998*. Nông nghiệp – CNTP 447, 410-411
40. Phạm văn Toàn (2002): *Đề tài KHCN.02.06 “Nghiên cứu áp dụng công nghệ mới nhằm mở rộng việc sản xuất, ứng dụng phân vi sinh vật cố định đạm và phân giải lân phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững”*. Hội nghị tổng kết các chương trình khoa học và công nghệ cấp Nhà nước giai đoạn 1996-2000. Hà Nội 12/2002
41. Nguyễn Kim Vũ (1994): *Xây dựng qui trình sản xuất phân vi khuẩn cố định nitơ cho lúa*. Nông nghiệp – CNTP 384, 209-211
42. Yiu-kwok Chan, Wayne A.McCormick and Keith A.Seifert (2003): *Characterization of an antifungal soil bacterium and its antagonistic activities against Fusarium species*. Can.J.Microbiol.49, 253-262

43. Yu G.Y., Sinclair j.B., Hartman G.L. and Bertagnolli B.L. (2002): Production of iturin A by *Bacillus amyloliquefaciens* suppressing *Rhizoctonia solani* . Soil biology & Biochemistry 34, 955-963
44. 10.TCN: 216-1995 (216-2003): *Khảo nghiệm hiệu lực phân bón trên đồng ruộng đối với cây trồng*
45. 10TCN: 301-97: Phân tích phân bón- phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu
46. 10TCN: 304-97: Phân tích phân bón- phương pháp xác định nitơ tổng số
47. 10TCN: 361-99: Phân tích phân bón- phương pháp xác định nitơ hữu hiệu
48. 10TCN: 306-97: Phân tích phân bón- phương pháp xác định photpho tổng số
49. 10TCN: 307-97: Phân tích phân bón- phương pháp xác định photpho HH
50. 10TCN: 308-97: Phân tích phân bón- phương pháp xác định kali hoà tan
51. 10TCN: 302-97: Phân tích phân bón- phương pháp xác định độ ẩm
52. 10TCN: 366-99: Phân tích phân bón- phương pháp xác định tổng số C hữu cơ
53. 10TCN: 299-97: Phân vi sinh vật cố định nitơ- phương pháp xác định hoạt tính
54. 10TCN: 298-97: Phân vi sinh vật phân giải hợp chất photpho khó tan phương pháp xác định hoạt tính
55. 10TCN: 255-96: Phân hữu cơ vi sinh vật – Yêu cầu kỹ thuật phương pháp kiểm tra, bao bì, ghi nhãn
56. TCVN 5297:1995 : Chất lượng đất – lấy mẫu – Yêu cầu chung
57. 10TCN: 367-99: Phân tích đất – Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu
58. 10TCN: 378-99: Phân tích đất – Phương pháp xác định các bon hữu cơ
59. 10TCN: 377-99: Phân tích đất – Phương pháp xác định ni tơ tổng số
60. 10TCN: 375-99: Phân tích đất – Phương pháp xác định photpho dễ tiêu
61. 10TCN: 373-99: Phân tích đất – Phương pháp xác định photpho tổng số
62. 10TCN: 371-99: Phân tích đất – Phương pháp xác định kali tổng số
63. 10TCN: 377-99: Phân tích đất – Phương pháp xác định độ pH
64. <http://www.fzb-biotechnik.de>
65. <http://www.Glsbiotech.com>
66. <http://www.prophyta.com>
67. <http://www.phytobater.com>
68. Biological fertilizer technology, International Training course, Baodinh, China 2003

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình thực hiện, đề tài KC.04.04 luôn nhận được sự quan tâm chỉ đạo và giúp đỡ tận tình của Bộ Khoa học & Công nghệ, Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn, Ban Chủ nhiệm chương trình KC.04 “ Nghiên cứu phát triển công nghệ sinh học”, Ban lãnh đạo, các phòng ban chức năng và các đơn vị nghiên cứu triển khai của Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam (cơ quan chủ trì đề tài) cũng như sự giúp đỡ và phối hợp có hiệu quả của Viện Công nghệ sinh học – Viện Khoa học & Công nghệ Việt Nam; Viện Khoa học lâm nghiệp; Trung tâm Công nghệ sinh học - Đại học khoa học tự nhiên - Đại học quốc gia Hà Nội; Trường đại học nông nghiệp 1 Hà Nội; Viện Di truyền nông nghiệp, Viện Cơ điện nông nghiệp & CNSTH; Viện Thổ nhưỡng nông hoá; Viện Khoa học nông nghiệp miền Nam; Công ty TNHH Hữu cơ, Chi nhánh phía Bắc công ty TNHH sản xuất & thương mại Thiên Sinh; Trung tâm Tư vấn phát triển nông nghiệp, nông thôn và Viện Hoá học – Viện Khoa học & Công nghệ Việt Nam cùng các địa phương đã thử nghiệm và ứng dụng thành công các sản phẩm của đề tài. Thay mặt tập thể các cán bộ khoa học của đề tài KC.04.04 tôi xin chân thành cảm ơn sự quan tâm giúp đỡ và cộng tác quý báu của các đơn vị.

Cùng với việc kế thừa các kết quả và thành tựu khoa học của các đề tài đã thực hiện trước đây về phân bón vi sinh vật, thành công của đề tài KC.04.04 hôm nay là kết quả lao động sáng tạo, không mệt mỏi của tập thể gần 80 cán bộ nghiên cứu, triển khai của các viện nghiên cứu, trường đại học và cơ sở sản xuất ứng dụng trong cả nước. Với tư cách là chủ nhiệm đề tài tôi xin ghi nhận và chân thành cảm ơn sự cố gắng nỗ lực cũng như các đóng góp lớn lao của các nhà khoa học đã tham gia thực hiện đề tài.

Báo cáo tổng kết khoa học kỹ thuật đề tài chắc chắn còn có khiếm khuyết và tồn tại, rất mong được lượng thứ và nhận được sự góp ý.

Xin trân trọng cảm ơn !

Chủ nhiệm đề tài KC.04.04



TS. Phạm Văn Toàn

BỘ NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam
=====000=====

ĐỀ TÀI KC.04.04

Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật đa
chủng, mới, phân bón chức năng phục vụ chăm sóc cây trồng
cho một số vùng sinh thái

PHỤ LỤC 1

DANH SÁCH CÁC CHỦNG VI SINH VẬT ĐÃ THU
THẬP VÀ MÔI TRƯỜNG NUÔI CẤY

Vi sinh vật cố định nitơ

TT	Tên vi sinh vật (dự đoán)	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính	Mức độ hoạt tính	Hoạt tính sinh học khác	Đơn vị thu thập
1	Azotobacter	AT19	(ARA) nmol/ml/h	124,8	KTSTTV	Viện KHKTNNVN
2	Azotobacter	AT03	(ARA) nmol/ml/h	170,2	KTSTTV	Viện KHKTNNVN
3	Azotobacter	AT12	(ARA) nmol/ml/h	32,6	KTSTTV	Viện KHKTNNVN
4	Azotobacter	AT31	(ARA) nmol/ml/h	169,9	KTSTTV	Viện KHKTNNVN
5	Azotobacter	AT34	(ARA) nmol/ml/h	187,7	KTSTTV	Viện KHKTNNVN
6	Azotobacter	AT38	(ARA) nmol/ml/h	141,4	KTSTTV	Viện KHKTNNVN
7	Azotobacter	AT	(ARA) nmol/ml/h	169,9	KTSTTV	Viện KHKTNNVN
8	Azotobacter	Az01	(ARA) nmol/ml/h	124,0	KTSTTV	Trường ĐHNHI
9	Azotobacter	A2	(ARA) nmol/ml/h	8,3	KTSTTV	TT Tư vấn NN-NT
10	Azotobacter	As12	(ARA) nmol/ml/h	14,81	KTSTTV	Viện CNSH
11	Azotobacter	As15	(ARA) nmol/ml/h	17,20	KTSTTV	Viện CNSH
12	Azotobacter	As16	(ARA) nmol/ml/h	19,00	KTSTTV	Viện CNSH
13	Azotobacter	As17	(ARA) nmol/ml/h	15,01	KTSTTV	Viện CNSH
14	Azotobacter	As19	(ARA) nmol/ml/h	28,10	KTSTTV	Viện CNSH
16	Azotobacter	As20	(ARA) nmol/ml/h	11,35	KTSTTV	Viện CNSH
17	Azospirillum	Az12	(ARA) nmol/ml/h	115,4	KTSTTV	Viện KHKTNNVN
18	Azospirillum	Az14	(ARA) nmol/ml/h	131,3	KTSTTV	Viện KHKTNNVN
19	Azospirillum	As22	(ARA) nmol/ml/h	10,21	KTSTTV	Viện CNSH
20	Azospirillum	As26	(ARA) nmol/ml/h	14,25	KTSTTV	Viện CNSH
21	Azospirillum	Á32	(ARA) nmol/ml/h	11,57	KTSTTV	Viện CNSH
23	Bradyrhizobium	Ra18	(ARA) nmol/ml/h	3458,0	KTSTTV, PGL	Viện KHKTNNVN
24	Bradyrhizobium	Ra04	(ARA) nmol/ml/h	1092	KTSTTV, PGL	Viện KHKTNNVN
25	Bradyrhizobium	AH05	(ARA) nmol/ml/h	620		Viện KHLN
26	Bradyrhizobium	AH06	(ARA) nmol/ml/h	978		Viện KHLN
27	Bradyrhizobium	NC92.A	(ARA) nmol/ml/h	1456		Viện KHKTNNVN

Vi sinh vật cố định nitơ (tiếp theo)

TT	Tên vi sinh vật (dự đoán)	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính	Mức độ hoạt tính	Hoạt tính sinh học khác	Đơn vị thu thập
28	Bradyrhizobium	RG57	(ARA) nmol/ml/h	660		Viện KHKTNNVN
29	Bradyrhizobium	RG120	(ARA) nmol/ml/h	658		Viện KHKTNNVN
30	Rhizobium vigna	BM2	(ARA) nmol/ml/h	124		ĐHNHI
31	Enterobacter	ZP101	(ARA) nmol/mẫu ngô	3528,3	ĐK F.oxysporum	Viện CNSH
32	Enterobacter	333	(ARA) nmol/mẫu ngô	2015,3		Viện CNSH
33	Enterobacter	IIIc	(ARA) nmol/mẫu ngô	4011,12	PGL, KTSTTV	Viện CNSH
34	Enterobacter	4g	(ARA) nmol/mẫu ngô	3695,4	PGL, KTSTTV	Viện CNSH
35	Pseudomonas	As3	(ARA) nmol/ml/h	57,3		Viện CNSH
36	Pseudomonas	As3	(ARA) nmol/ml/h	47,5		Viện CNSH
37	Pseudomonas	As4	(ARA) nmol/ml/h	127,60	KTSTTV	Viện CNSH
38	Pseudomonas	As6	(ARA) nmol/ml/h	129,71		Viện CNSH
39	Pseudomonas	As7	(ARA) nmol/ml/h	30,91		Viện CNSH
40	Pseudomonas	As8	(ARA) nmol/ml/h	16,99		Viện CNSH

Nấm rễ cộng sinh với cây lâm nghiệp

TT	Tên vi sinh vật (dự đoán)	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính	Mức độ hoạt tính	Hoạt tính sinh học khác	Đơn vị thu thập
1	Pisolithus	Pt1	Tỷ lệ cộng sinh %	78,2 - 83,5		Viện KHLN
2	Pisolithus	Pt2	Tỷ lệ cộng sinh %	71,3 - 75,2		Viện KHLN
3	Pisolithus	Pt3	Tỷ lệ cộng sinh %	76,7 - 80,1		Viện KHLN
4	Pisolithus	Pt4	Tỷ lệ cộng sinh %	73,5 - 79,3		Viện KHLN
5	Pisolithus	Pt5	Tỷ lệ cộng sinh %	81,4 - 87,1		Viện KHLN

Vi sinh vật sinh tổng hợp hoạt chất kích thích sinh trưởng thực vật

TT	Tên vi sinh vật (dự đoán)	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính	Mức độ hoạt tính	Hoạt tính sinh học khác	Đơn vị thu thập
1	Agrobacterium	Ag15	(IAA) mg/l	13,0		Viện KHKTNNVN
2	Agrobacterium	Ag14	(IAA) mg/l	13,5		Viện KHKTNNVN
3	Azotobacter	AT25	(IAA) mg/l	7,5		Viện KHKTNNVN
4	Azotobacter	AQ7b	(IAA) mg/l	10,4	CĐN, PGL	Viện CNSH
5	Azotobacter	AHH3	(IAA) mg/l	13,8	CĐN	Viện CNSH
6	Azotobacter	AN11	(IAA) mg/l	15,3	CĐN, PGL	Viện CNSH
7	Azotobacter	SH8	(IAA) mg/l	11,5		Viện CNSH
8	Azotobacter	A1	(IAA) mg/l	19,0		TT Tư vấn NN-NT
9	Azotobacter	A3	(IAA) mg/l	19,0		Trường ĐHNHI
10	Azotobacter	A5	(IAA) mg/l	15,5	CĐN	TT CNSH - ĐHQG
11	Bacillus	B04	(IAA) mg/l	10,5		Viện KHKTNNVN
12	Bacillus	B08	(IAA) mg/l	15,5		Viện KHKTNNVN
13	Bacillus	Bac.sp	(IAA) mg/l	5,5		TT Tư vấn NN-NT
14	Flavobacterium	F02	(IAA) mg/l	8,5		Viện KHKTNNVN
15	Klebsiella	K01	(IAA) mg/l	12,5		Viện KHKTNNVN
16	Klebsiella	K01	(IAA) mg/l	7,6		Viện KHKTNNVN
17	Klebsiella	K01	(IAA) mg/l	112		Viện KHKTNNVN
18	Klebsiella	K01	(IAA) mg/l	9,0		Viện KHKTNNVN
19	Serratia	Se01	(IAA) mg/l	1,1		Viện KHKTNNVN
20	Serratia	Se01	(IAA) mg/l	1,0		Viện KHKTNNVN
21	Serratia	Se01	(IAA) mg/l	10,5		Viện KHKTNNVN
22	Serratia	Se01	(IAA) mg/l	7,3		Viện KHKTNNVN
23	Streptomyces	5.4	(IAA) mg/l	5,4		TT CNSH - ĐHQG
24	Streptomyces	M61	(IAA) mg/l	134		TT CNSH - ĐHQG
25	Streptomyces	27.6	(IAA) mg/l	132		TT CNSH - ĐHQG

Vi sinh vật phân giải photphat khó tan

T T	Tên vi sinh vật (dự đoán)	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính	Mức độ hoạt tính	Hoạt tính sinh học khác	Đơn vị thu thập
1	Bacillus	B14	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	20,0 52,3	KTSTTV	Viện KHKTNNVN
2	Bacillus	B02	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	12,0 22,3	KTSTTV	Viện KHKTNNVN
3	Bacillus	B05	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	10,0 17,0		Viện KHKTNNVN
4	Bacillus	B06	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	11,0 19,2		Viện KHKTNNVN
5	Bacillus	B07	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	14,0 30,3		Viện KHKTNNVN
6	Bacillus	B21	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	8,0 -		TTVSVUD - ĐHQG
7	Bacillus	Bp4624	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	3,0 4,3		Viện CĐNN&CNSTH
8	Bacillus	Bp2144	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	2,0 3,2		Viện CĐNN&CNSTH
9	Bacillus	B1	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	12,1 -		Trường ĐHNHI
10	Flavobacterium	ĐDP5	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	9,0 29,0		Viện CNSH
11	Burkholderia	DTL2.2	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	16,0 35	ĐK nấm bệnh	Viện CNSH
12	Burkholderia	RTL7	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	17,0 23,0	ĐK nấm bệnh	Viện CNSH
13	Burkholderia	RTL2.2	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	20,0 51,0	ĐK nấm bệnh	Viện CNSH
14	Pseudomonas	Ge6	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	12,0 44,3		Viện CNSH
15	Pseudomonas	Ge9	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	16,0 42,3		Viện CNSH
16	Pseudomonas	Ge11	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	14,0 36,1		Viện CNSH
17	Pseudomonas	Ge12	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	19,0 46,2		Viện CNSH
18	Pseudomonas	Ge13	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	16,0 48,5		Viện CNSH
19	Pseudomonas	Ge14	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	14,0 50,5		Viện CNSH
20	Pseudomonas	Ge15	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	12,0 48,7		Viện CNSH
21	Pseudomonas	Ge16	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	19,0 52,0	KTSTTV	Viện CNSH

Vi sinh vật phân giải photphat khó tan

TT	Tên vi sinh vật (dự đoán)	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính	Mức độ hoạt tính	Hoạt tính sinh học khác	Đơn vị thu thập
22	Pseudomonas	Ge17	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	12,0 41,5		Viện CNSH
23	Pseudomonas	Ge18	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	12,0 42,1		Viện CNSH
23	Pseudomonas	Ge23	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	24,0 46,3		Viện CNSH
24	Pseudomonas	Ge35	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	12,0 38,5		Viện CNSH
25	Pseudomonas	Ge39	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	18,0 38,2		Viện CNSH
26	Pseudomonas	Ge40	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	12,0 32,3		Viện CNSH
27	Pseudomonas	Ge42	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	13,0 30,7		Viện CNSH
28	Pseudomonas	Ge67	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	23,0 40,7	KTSTTV	Viện CNSH
29	Pseudomonas	Ge71	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	20,0 40,5		Viện CNSH
30	Pseudomonas	Ge75	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	13,0 30,5		Viện CNSH
31	Rhodotorula	Rh	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	15,0		TT tư vấn NN-NT
32	Pseudomonas	D1.5	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	6,0 -		Viện KHLN
33	Pseudomonas	L4.1	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	13,5 -		Viện KHLN
34	Pseudomonas	X1	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	10,5 -		Viện KHLN
35	Pseudomonas	MN	Vòng phân giải (D-d) mm (P ₂ O ₅) mg/l	26,0 -		Viện KHLN

Vi sinh vật đối kháng vi khuẩn héo xanh

1. Đối kháng vi khuẩn héo xanh cà chua

TT	Tên vi sinh vật (dự đoán)	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính	Mức độ hoạt tính	Hoạt tính sinh học khác	Đơn vị thu thập
1	Bacillus	B13	Vòng ức chế (D-d) mm	10,0	ĐK VKHX lạc	Viện KHKTNNVN
2	Bacillus	B15	Vòng ức chế (D-d) mm	11,0	ĐK VKHX lạc	Viện KHKTNNVN
3	Bacillus	B16	Vòng ức chế (D-d) mm	16,0	ĐK VKHX lạc, khoai tây, nấm bệnh	Viện KHKTNNVN
4	Bacillus spp	BS11	Vòng ức chế (D-d) mm	15,0	ĐK nấm bệnh, VKHX lạc, khoai tây	Viện CNSH
5	Nấm men	HH	Vòng ức chế (D-d) mm	8,0		Viện KHKTNNVN
6	Pseudomonas	P7	Vòng ức chế (D-d) mm	6,0		TT Tư vấn NN-NT
7	Pseudomonas	PS79	Vòng ức chế (D-d) mm	9,0		Viện DTNN
8	Pseudomonas	PS15	Vòng ức chế (D-d) mm	12,0	ĐK VKHX lạc; khoai tây, nấm bệnh	Viện DTNN
9	Trichoderma	N1	Vòng ức chế (D-d) mm	22,0		TT Tư vấn NN-NT
10	Streptomyces	94	Vòng ức chế (D-d) mm	5,0		TT CNSH - ĐHQG
11	Streptomyces	G7	Vòng ức chế (D-d) mm	10,0		TT CNSH - ĐHQG
12	Streptomyces	HD54	Vòng ức chế (D-d) mm	15,0		Viện hoá học

2. Đối kháng vi khuẩn héo xanh khoai tây

TT	Tên vi sinh vật (dự đoán)	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính	Mức độ hoạt tính	Hoạt tính sinh học khác	Đơn vị thu thập
13	Bacillus	Bs46	Vòng ức chế (D-d) mm	16	ĐK nấm bệnh, VKHX lạc; cà chua	Viện CĐNN & CNSTH
14	Bacillus spp	Bs16.2	Vòng ức chế (D-d) mm	15	ĐK nấm bệnh, VKHX lạc, khoai tây	Viện CĐNN &CNSTH
15	Pseudomonas	PS56	Vòng ức chế (D-d) mm	22,0	ĐK VKHX lạc, nấm bệnh	Viện KHKTNNVN
16	Nấm men	AT	Vòng ức chế (D-d) mm	8,0		Viện KHKTNNVN
17	Lactobacillus	CI	Vòng ức chế (D-d) mm	9,0		Viện KHKTNNVN

3. Đối kháng vi khuẩn héo xanh lục

TT	Tên vi sinh vật (dự đoán)	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính	Mức độ hoạt tính	Hoạt tính sinh học khác	Đơn vị thu thập
18	Bacillus	Bs9	Vòng ức chế (D-d) mm	12,0	ĐK VKHX cà chua	Viện CDNN &CNSTH
19	Bacillus	Bs2	Vòng ức chế (D-d) mm	6,0	ĐK VKHX cà chua	Viện CNSH
20	Bacillus spp	B17	Vòng ức chế (D-d) mm	12,0		Viện KHKTNNVN
21	Lactobacillus	C2	Vòng ức chế (D-d) mm	9,0		Viện KHKTNNVN
22	Streptomyces	G13	Vòng ức chế (D-d) mm	8,0		TTVSVUD - ĐHQG
23	Streptomyces	1.12	Vòng ức chế (D-d) mm	5,0	ĐK VKHX cà chua	TTVSVUD - ĐHQG
24	Streptomyces	HD58	Vòng ức chế (D-d) mm	14,0	ĐK VKHX cà chua	Viện hoá học
25	Streptomyces	HD53	Vòng ức chế (D-d) mm	14,0	ĐKVKHX cà chua	Viện hoá học
26	Pseudomonas	75	Vòng ức chế (D-d) mm	4,0		Viện DTNN

Vi sinh vật đối kháng nấm bệnh

1. Đối kháng nấm *Macropholina Phaseolina*

TT	Tên vi sinh vật (dự đoán)	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính	Mức độ hoạt tính	Hoạt tính sinh học khác	Đơn vị thu thập
1	Actinomyces	D1	Vòng ức chế (D-d) mm	2,7		Viện KHKTNNVN
2	Actinomyces	D2		4,6		Viện KHKTNNVN
3	Trichoderma	Tri		18,0		Viện KHKTNNVN
4	Glioladium	ĐK1		2,0		Viện CNSH
5	Glioladium	DKS33		5,0		Viện CNSH
6	Glioladium	DKS42		10,0		Viện CNSH
7	Actinomyces	H10		7,0		TTVSVUD - ĐHQG
8	Streptomyces	H7		5,0		TTVSVUD - ĐHQG
9	Pseudomonas	VX4LV1		5,0		Viện DTNN
10	Pseudomonas	F1D4Đ		3,0		Viện CNSH

2. Đối kháng nấm *Fusarium oxysporum*

TT	Tên vi sinh vật (dự đoán)	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính	Mức độ hoạt tính	Hoạt tính sinh học khác	Đơn vị thu thập
11	Actinomyces	D20	Vòng ức chế (D-d) mm	3,2		Viện KHKTNNVN
12	Bacillus	H2		20,0		Viện CNSH
13	Bacillus	H3		10,0		Viện CNSH
14	Bacillus	H6		18,0		Viện CNSH
15	Bacillus	Bs24		5,0	ĐK VKHX cà chua	Viện CĐNN &CNSTH
16	Bacillus	Bs9.2		12,0	ĐK VKHX cà chua;	Viện CNSH
17	Bacillus	Bs8		12,0	ĐKVKHX lạc	Viện CNSH
18	Burkholderia	TH8		12,0		Viện CNSH
19	Burkholderia	TH10		21,0		Viện CNSH
20	Bacillus	TH13		18,0		Viện CNSH
21	Burkholderia	TH15		20,0		Viện CNSH
22	Burkholderia	TH16		19,0		Viện CNSH
23	Gliocladium	Gli		4,7		Viện KHKTNNVN
24	Pseudomonas	91		10,0		Viện CNSH
25	Vi nấm	Euh5.5		3,40		Viện KHLN
26	Vi nấm	EuhX99		4,20		Viện KHLN
27	Vi nấm	Euh53a		4,50		Viện KHLN
28	Vi nấm	H1-2		24,0		Viện KHLN
29	Pantoea	MD2		27,0		Viện KHLN
30	Pantoea	SP14		21,0		Viện KHLN

3. Đối kháng nấm *Aspegilluss niger*

TT	Tên vi sinh vật (dự đoán)	Ký hiệu	Đơn vị đo hoạt tính	Mức độ hoạt tính	Hoạt tính sinh học khác	Đơn vị thu thập
31	Bacillus	Bs10	Vòng ức chế (D-d) mm	4,0	ĐK VKHX cà chua, VKHX lạc	Viện CNSH
32	Pseudomonas	VX4LV2		5,0		Viện DTNN
33	Pseudomonas	BV1RV3		10,0		Viện DTNN
34	Pseudomonas	Th1'		4,0		Viện CNSH
35	Pseudomonas	H510		12,0		Viện KHKTNNVN
36	Pseudomonas	H513		8,0		Viện KHKTNNVN
37	Pseudomonas	H515		10,0		Viện KHKTNNVN

MÔI TRƯỜNG NUÔI CẤY VI SINH VẬT

1. Môi trường phân lập

1.1. Môi trường cho VSV cố định nitơ

1. Môi trường không đậm - Ashby

Manitol (hay glucoza)	20,0g
K_2HPO_4	0,2g
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0,2g
NaCl	0,2g
K_2SO_4	0,1g
$CaCO_3$	5,0g
Thạch	12,0g
Nước cất	1000ml
pH: 7,0 – 7,2	

2. Môi trường *Azotobacter Chroococum*

$CaCO_3$	20,0g
Glucose	20,0g
K_2HPO_4	0,8g
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0,5g
KH_2PO_4	0,2g
$FeCl_3 \cdot 6H_2O$	0,1g
$Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	0,05g
Thạch	12g
Nước cất	1000ml
PH: 7,4 – 7,6	

3. Môi trường 237 (cho *Azotobacter*)

Saccharoza	20,0g
K_2HPO_4	1,0g
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0,5g
NaCl	0,5g
$FeSO_4$	0,1g
$CaCO_3$	2,0g
Thạch	12,0g
Nước cất	1000ml
PH: 7,0 – 7,2	

4. Môi trường NFM

Dung dịch 1:

K_2HPO_4	12,5g
KH_2PO_4	3,4g
Nước cất	50 mm

Dung dịch 2	
Glucose	20,0g
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,1g
Na ₂ MoO ₄ . 2H ₂ O	0,025g
Thạch	17,5g
Nước cất	950ml
PH: 7,4 -- 7,6	
Dung dịch 3:	
Citrat sắt	0,036 g
Nước cất	10 ml
<i>Khử trùng riêng các dung dịch sau đó phối trộn dung dịch 1.2.3 theo tỷ lệ 50 ml.950 ml. 10ml</i>	

5. Môi trường YMA cho *Bradyrhizobium*

Maniton (glucoza)	10,0g
K ₂ HPO ₄	0,5g
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,25g
NaCl	0,1g
Cao nấm men	0,5g
CaCO ₃	0,5g
Dung dịch đỏ công gô*	10ml
Thạch	12,0g
Nước cất	1000ml
PH: 6,5 – 7,0	
Dung dịch đỏ công gô*: 1gram đỏ công gô/400ml nước cất.	

6. Môi trường DAC cho VSVCDN hội sinh

Cao nấm men	1,0g
KH ₂ PO ₄	0,4g
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,1g
NaCl	0,2g
FeCl ₃	0,1g
CaCl ₂	0,01g
Na ₂ MoO ₄	0,02g
Succinic axit	3,5g
Saccaroza	1,0g
Bromothymol blue (0,5% pha trong cồn)	2,0ml
KOH	
Thạch	3,3g
Nước cất	12,0g
PH: 6,8 – 7,0	1000ml

1.2. Môi trường phân lập VSV phân giải lân

7. Môi trường Pikovskaya

Glucoza	10,0g
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	5,0g
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,5g
NaCl	0,2g
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,1g
KCl	0,2g
Cao nấm men	0,5g
MnSO_4	vết
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	vết
Nước cất	1000ml
pH: 7,0 – 7,2	

8. Môi trường Geretsen

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,50g
NaCl	0,20g
Glucoza	10,0g
$\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$	5,0g
Dung dịch vi lượng	1 ml
Thành phần dung dịch vi lượng	5,0g
H_3BO_3	5,0g
$(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$	0,2g
ZnSO_4	0,15g
AlCl_3	12,0g
Thạch	1000ml
Nước cất	
pH: 7,2	

1.3. Môi trường nuôi cấy VSV kích thích sinh trưởng thực vật

9. Môi trường Salkowbsky cải tiến

Glucoza	20,0g
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,1g
MgSO_4	0,2g
Triphophan	0,1g
Thạch	0,1g
Dung dịch đệm photphat 0,005M	1000ml
pH: 7,0	

1.4. Môi trường nuôi cấy nấm bệnh

10. Môi trường khoai tây

Nước chiết khoai tây*	1000ml
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0,5g
$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	2,0g
Pepton	5,0g
Saccaroza	15,0g
Thạch	12,0g

pH: 6,8 – 7,0

Nước chiết khoai tây*: 300gram khoai tây (đã gọt vỏ) /500ml nước cất, đun sôi 15 phút, gạn nước trong, bổ sung nước cất cho đủ 1000ml.

2. Môi trường sản xuất sinh khối vi sinh vật

11. Môi trường nước chiết đậu 1

Nước chiết đậu (đậu trắng)*	1000 ml
Saccharoza	10,0 g
Thạch	12,0 g

PH: 6,8 – 7,0

*: Nước chiết đậu (đậu trắng): 50gram đậu trắng/200ml nước cất, đun sôi 15 phút, gạn nước trong, bổ sung nước cất cho đủ 1000ml

12. Môi trường nước chiết đậu 2

Nước chiết đậu (đậu trắng)*	1000 ml
Saccharoza	5,0 g
Glucosa	5,0 g
Thạch	12,0 g

PH: 6,8 – 7,0

*: Nước chiết đậu (đậu trắng): 50gram đậu trắng/200ml nước cất, đun sôi 15 phút, gạn nước trong, bổ sung nước cất cho đủ 1000ml

13. Môi trường rỉ đường

Urea	1,0 g
KCl	1,0 g
KH_2PO_4	0,5 g
NaCl	0,2 g
MgSO_4	0,2 g
CaCl_2	0,1 g
MnSO_4 và FeSO_4	0,001 g
Rỉ đường	50 ml
Dịch thạch bò	5%

14. Môi trường YMB

Manitol	2,00 g
Đường kính	10,0 g
K_3PO_4	0,40 g
KH_2PO_4	0,20 g
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0,06 g
NaCl	0,20 g
$CaCO_3$	0,04 g
$CaSO_4 \cdot H_2O$	0,05 g
Cao nấm men	0,10 g
$(NH_4)_2HPO_4$	1000ml
Nước	1 ml

Dung dịch vi lượng

Thành phần dung dịch tố vi lượng:

- H_3BO_3	2,78 g
- $MnSO_4 \cdot 7H_2O$	1,54 g
- $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	0,21 g
- $FeCl_3 \cdot 6H_2O$	5,00 g
- Na_2MoO_4	4,36 g
- $CoSO_4 \cdot 6H_2O$	0,004 g
- Lactic axit	580 ml
- Nước	420 ml

pH: 7,0

15. Môi trường khoai tây PDB

Bột khoai tây	24,0 g
Đường kính	15,0 g
Nước	1000,0 ml

PH 7,0

16. Môi trường King B

Pepton	20,0g
Glyxerin	10,0g
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	1,5g
K_2HPO_4	1,5g
Thạch	12,0g
Nước cất	1000ml

pH: 7,0 – 7,2

BỘ NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam
=====000=====

ĐỀ TÀI KC.04.04

Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật đa
chủng, mới, phân bón chức năng phục vụ chăm sóc cây trồng
cho một số vùng sinh thái

PHỤ LỤC 2

KẾT QUẢ ĐÀO TẠO VÀ THÔNG TIN
KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ

KẾT QUẢ ĐÀO TẠO ĐẠI HỌC

Số T.T	Họ và tên sinh viên	Năm tốt nghiệp
Cơ sở đào tạo : Trường đại học nông nghiệp 1 Hà Nội		
1	Nguyễn Hạ Văn	2002
2	Trần Thị Hải	2002
3	Trần Sỹ Hiệp	2002
4	Nguyễn Thành Hiệp	2002
5	Nguyễn Thanh Xuân	2003
6	Hoàng Thạch Hùng	2003
7	Nguyễn Ngọc Khánh	2003
8	Hoàng Quốc Nội	2003
9	Vũ Văn Vụ	2003
Cơ sở đào tạo : Đại học khoa học tự nhiên, ĐHQG Hà Nội		
10	Phạm Thế Hải	2002
11	Lý Thu Hương	2002
12	Nguyễn Thu Hương	2002
13	Phạm Đắc Thuận	2002
14	Nguyễn Thị Thu Huyền	2003
15	Đào Thị Hương	2004
Cơ sở đào tạo : Viện đại học mở Hà Nội		
16	Mai Thị Tú Anh	2002
17	Phạm Hồng Quang	2002
18	Trần Thị Hoa	2002
19	Nguyễn Linh Chi	2002
20	Nghiêm Thị Vân	2002
21	Đào Thị Thanh Huệ	2002
22	Nguyễn Tiến Thông	2002
23	Lê Đức Thắng	2002
24	Nguyễn Văn Đông	2003
25	Vũ Thủy Yên	2003

Số T.T	Họ và tên sinh viên	Năm tốt nghiệp
Cơ sở đào tạo : Viện Đại học mở Hà Nội		
26	Đỗ Quang Nhật	2003
27	Chu Thị Thanh Hảo	2003
28	Nguyễn Thị Mơ	2004
29	Đinh Thu Huyền	2004
30	Phạm Thị Huế	2004
Đại học bách khoa Hà Nội		
31	Nguyễn Tuấn Anh	2002
32	Đào Hồng Đạt	2003
33	Nguyễn Văn Nguyễn	2004

KẾT QUẢ ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC

Cao học		
STT	Họ tên	Năm bảo vệ và cơ sở đào tạo
1	Phạm Bích Hiền	Đại học khoa học tự nhiên, ĐHQGHN, 2002
2	Nguyễn Thị Tuyết Mai	Viện sinh thái & tài nguyên sinh vật, Viện KH &CN Việt Nam, 2004
3	Phạm Thị Xuân Cúc	Viện sinh thái & tài nguyên sinh vật, Viện KH &CN Việt Nam, 2004
Tiến sĩ		
1	Lê Như Kiều	Viện Công nghệ sinh học, Viện KH & CN Việt Nam, 2004
2	Phạm Thanh Hà	Viện Công nghệ sinh học, Viện KH & CN Việt Nam, 2004

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ

1. Nguyễn Thị Phương Chi, Phạm Thanh Hà, Nguyễn Quỳnh Mai, Hồ Kim Anh, Nguyễn Ngọc Dũng, Nguyễn Thị Hồng Nhi, Phạm Văn Toàn (2003): *Lựa chọn thành phần các chủng vi khuẩn trong phân vi sinh vật đa chức năng cho cây cà chua*. Báo cáo hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc, Hà nội 12/2003, 194-198.
2. Phạm Việt Cường, Nguyễn Thị Kim Cúc, Nguyễn Thị Tuyết Mai, Hoàng Thị Hằng, Lê Trần Bình, (2001). *Định loài chủng vi khuẩn HN51 ứng dụng trong chế phẩm phân bón vi sinh Microcom*. TC Di truyền học ứng dụng, N2, 30-34
3. Phạm Việt Cường, Nguyễn Thị Kim Cúc, (2002). *Tuyển chọn và nghiên cứu một số tính chất của vi khuẩn phân giải photphat khó tan phân lập từ đất trồng bông ở Tây nguyên*. TC Di truyền học ứng dụng, 4, 31-36.
4. Phạm Việt Cường, Phạm Văn Duyệt, Nguyễn Thị Kim Cúc, (2002): *Hoạt tính cố định N_2 của một số chủng vi khuẩn phân lập từ đất trồng cây hoa mẫu tại Hà nội*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, 40, số đặc biệt, 173-178.
5. Phạm Việt Cường, Nguyễn Thị Kim Cúc, (2003): *Một số đặc điểm của vi khuẩn sinh tổng hợp IAA (Indole-3-acetic acid) phân lập từ vùng rễ cây đậu tương*. TC Nông nghiệp và PT Nông thôn, số 3, 276-278.
6. Phạm Việt Cường, Phạm Văn Toàn, Nguyễn Thị Tuyết Mai, Nguyễn Thị Kim Cúc (2003): *Sinh tổng hợp indol-acetic-acid (IAA) của một số vi khuẩn chi Bacillus phân lập từ đất trồng tại Việt Nam*. Báo cáo hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc, Hà nội 12/2003, 213-217
7. Phạm Việt Cường, Phạm Văn Toàn, Nguyễn Thị Tuyết Mai, Nguyễn Thị Kim Cúc (2003): *Sinh tổng hợp indol-acetic-acid (IAA) của một số vi khuẩn chi Bacillus phân lập từ đất trồng tại Việt Nam*. Báo cáo hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc, Hà nội 12/2003, 213-217
8. Nguyễn Thị Kim Cúc, Phạm Văn Toàn, Phạm Đức Thuận, Phạm Việt Cường, 2002: *Định danh loài bằng kỹ thuật sinh học phân tử và nghiên cứu khả năng*

- kháng Fusarium của chủng vi nấm CC 5.10 phân lập tại Việt nam. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, 40, số đặc biệt, 168-172.*
9. Nguyễn Thị Kim Cúc, Phạm Việt Cường, (2003): *Vi sinh vật kháng nấm gây bệnh cây và khả năng ứng dụng trong phòng trừ bệnh cây. TC Nông nghiệp và PT Nông thôn, số 7, 845-846 & 851.*
 10. Nguyễn Thị Kim Cúc, Phạm Việt Cường (2003): *Sinh tổng hợp indol acetic axit của một số chủng vi khuẩn chi Bacillus phân lập tại Việt Nam. TC Nông nghiệp và PT Nông thôn 8/2003.*
 11. Phạm Thanh Hà, Nguyễn Thị phương Chi, Hồ Kim Anh, Nguyễn Quỳnh Mai (2003): *Chế phẩm vi sinh vật hữu ích để sản xuất thực phẩm sạch và bảo vệ môi trường đất trồng. Báo cáo hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc, Hà nội 12/2003, 194-198*
 12. Nguyễn Thu Hà, Trần Thanh Thuỷ, Nguyễn Ngọc Quyên, Phạm văn Toàn, Đinh Duy Kháng (2003): *Nghiên cứu tuyển chọn chủng Pseudomonas cho sản xuất phân bón vi sinh vật chức năng. Báo cáo hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc, Hà nội 12/2003, 256-260*
 13. Phạm Bích Hiền, Phạm Văn Toàn (2002): *Nghiên cứu sử dụng phân vi sinh vật hỗn hợp cố định nitơ, phân giải photphat khó tan cho cây đậu tương. Tuyển tập các công trình khoa học kỹ thuật nông nghiệp 2001-2002. NXB Nông nghiệp, 220-227*
 14. Phạm Bích Hiền, Phạm văn Toàn (2003): *Nghiên cứu tuyển chọn một số chủng Azotobacter đa hoạt tính sinh học sử dụng cho sản xuất phân bón vi sinh vật chức năng. Báo cáo hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc, Hà nội 12/2003, 266-270*
 15. Lê Mai Hương, Phạm văn Ty, Đào Thị Lương, Trần Thị Hồng Hà (2001): *Nghiên cứu đặc điểm sinh học và khả năng sinh chất kháng sinh của chủng xạ khuẩn TH 1415 phân lập từ đất. Tạp chí Di truyền và ứng dụng (chuyên san Công nghệ sinh học), 80-86*

16. Lê Mai Hương, Lê Minh Hà, Trần Thị Như Hằng, Đỗ Hữu Nghị, Phạm Văn Ty (2001): *Lên men , tách chiết và bước đầu khảo sát bản chất hoá học của chất kháng sinh chống nấm CNN-1 từ xạ khuẩn Streptomyces aureocirculatus*. Tạp chí Di truyền và ứng dụng (chuyên san Công nghệ sinh học), 87-92
17. Lê Như Kiều, Đào Thu Hằng, Hoàng Hoa Long, Vũ Bích Hậu, Nguyễn Thị Hồng Hải, Nguyễn Ngọc Cường (2002): *Nghiên cứu và thử nghiệm chế phẩm vi sinh vật đối kháng vi khuẩn Rastonia solanacearum gây bệnh héo xanh cà chua*. Hội thảo bệnh cây và sinh học phân tử, TP Hồ Chí Minh 6/2002. NXB Nông nghiệp, 41-43
18. Lê Như Kiều, Nguyễn Ngọc Cường, Shin san Ichi Ito (2003): *Phân tích ADN của một số chủng vi khuẩn đối kháng với vi khuẩn gây bệnh héo xanh cà chua*. Tạp chí công nghệ sinh học, tập 1, số 1, 79-84
19. Lê Như Kiều, Nguyễn Ngọc Cường, Shin san Ichi Ito (2003): *Xác định vị trí phân loại vi khuẩn đối kháng với vi khuẩn R.solanacearum gây bệnh héo xanh cà chua*. Thông tin công nghệ sinh học ứng dụng số 2+3, 32-35
20. Lê Như Kiều, Nguyễn Ngọc Cường, Đào Thu Hằng (2003): *Phát hiện biovar 1 và 5 trong quần thể vi khuẩn Rastonia solanacearum gây bệnh héo xanh cà chua*. Báo cáo hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc, Hà nội 12/2003, 97-100
21. Vũ Thuý Nga, Đào Văn Thông, Phạm Văn Toàn (2002): *Nghiên cứu khả năng hỗn hợp vi sinh vật làm phân bón và phòng bệnh héo xanh vi khuẩn đối với lạc*. Tuyển tập các công trình khoa học kỹ thuật nông nghiệp 2001-2002. NXB Nông nghiệp, 213-219
22. Vũ Thuý Nga, Nguyễn Ngọc Quyên, Trần Tú Thuý, Phạm văn Toàn, Nguyễn Hào Quang, Đặng Đức Nhận (2003): *Nghiên cứu khả năng sinh tổng hợp IAA và phân giải photphat vô cơ khó tan của vi khuẩn Bradyrhizobium*. Báo cáo hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc, Hà nội 12/2003, 349-352
23. Nguyễn Ngọc Quyên, Nguyễn Thu Hà, Trần Tú Thuý, Phạm Văn Toàn (2002): *Kết quả hoạt động của đề án "lưu giữ nguồn gen vi sinh vật nông nghiệp"*. Kết quả bảo tồn tài nguyên di truyền nông nghiệp, NXB Nông nghiệp, 182-188

24. Trần Tú Thủy, Phạm Văn Toàn, Phan Thu Chung, Vũ Toàn, Trần Tiến Dũng (2003): *Nghiên cứu khả năng hỗn hợp các chủng vi sinh vật phục vụ sản xuất phân bón chức năng cho cây khoai tây*. Tuyển tập các công trình khoa học kỹ thuật nông nghiệp 2003. NXB Nông nghiệp, 100-104
25. Phạm Văn Toàn (2002): *Potential for legume inoculation in Vietnam. Inoculation and nitrogen fixation of legumes in Vietnam*. ACIAR proceeding No 109e, 46-51
26. Phạm Văn Toàn, Phạm Bích Hiền, Lê Viết Lưu, Trần Thị Hải (2003): *Nghiên cứu sử dụng hỗn hợp vi sinh vật cố định nitơ, phân giải photphat, kích thích sinh trưởng và đối kháng vi khuẩn héo xanh cho cà chua*. Tuyển tập các công trình khoa học kỹ thuật nông nghiệp 2003. NXB Nông nghiệp, 105-111
27. Phạm Văn Toàn (2003): *Khả năng sử dụng hỗn hợp vi sinh vật làm phân bón chức năng cho một số cây trồng nông nghiệp, công nghiệp và lâm nghiệp*. Báo cáo hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc, Hà nội 12/2003, 127-131
28. Phạm Văn Toàn (2003): *Một số kết quả chính trong nghiên cứu sử dụng vi sinh vật phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững*. Nông nghiệp & Phát triển nông thôn 13, 37-38
29. Phạm Văn Toàn, Trần Tú Thủy, Nguyễn Thu Hà, Phạm Bích Hiền, Hoàng Minh Tâm, Nguyễn Văn Thắng, Trịnh Văn Mỹ (2004): *Nghiên cứu sản xuất và sử dụng phân bón vi sinh vật đa chủng, chức năng cho một số cây trồng nông, lâm và công nghiệp*. Tuyển tập các công trình khoa học kỹ thuật nông nghiệp 2004. NXB Nông nghiệp, 213-227
30. Phạm Văn Toàn (2004): FNCA Biofertilizer Newsletter. Issue No 4, September 2004. <http://www.fnca.jp/english/>
31. Phạm Văn Ty, Đào Thị Lương (2003): *Khả năng sinh kháng sinh chống vi khuẩn gây bệnh héo xanh của Streptomyces arabicus 113*. Báo cáo hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc, Hà nội 12/2003, 145-149.

BỘ NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam
=====000=====

ĐỀ TÀI KC.04.04

Nghiên cứu công nghệ sản xuất phân bón vi sinh vật đa
chủng, mới, phân bón chức năng phục vụ chăm sóc cây trồng
cho một số vùng sinh thái

PHỤ LỤC 3

KẾT QUẢ SỬ DỤNG VÀ PHÁT TRIỂN PHÂN BÓN VI
SINH VẬT ĐA CHỦNG, CHỨC NĂNG

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ
PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Số: 2421/QĐ/BNN-KHCN

Hà nội, ngày 17 tháng 8 năm 2004

QUYẾT ĐỊNH CỦA BỘ TRƯỞNG

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

Về việc công nhận, đưa áp dụng trong sản xuất và cho khu vực hóa
(áp dụng thử trên diện rộng) các biện pháp kỹ thuật mới về đất và phân bón

BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

- Căn cứ Nghị định 86/2003/NĐ-CP, ngày 18/7/2003 của Chính phủ Quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Nông nghiệp và PTNT;
- Theo đề nghị của Trường ban Đất, Phân bón và Hệ thống nông nghiệp thuộc Hội đồng Khoa học công nghệ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và Vụ trưởng Vụ Khoa học công nghệ.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Nay công nhận, đưa áp dụng trong sản xuất và cho khu vực hóa
(áp dụng thử trên diện rộng) các biện pháp kỹ thuật mới về đất và phân bón
(có danh sách kèm theo).

Điều 2. Cục Nông nghiệp, Trung tâm Khuyến nông quốc gia, các cơ quan nghiên cứu khoa học và các đơn vị tác giả chịu trách nhiệm hướng dẫn, phổ biến các biện pháp kỹ thuật mới vào sản xuất để nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả kinh tế cây trồng và bảo vệ độ phì nhiêu của đất, bảo vệ môi trường.

Điều 3. Các ông Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng Vụ Khoa học công nghệ, Cục trưởng Cục Nông nghiệp, Giám đốc Trung tâm Khuyến nông quốc gia, Thủ trưởng các cơ quan nghiên cứu khoa học, Giám đốc các Sở Nông nghiệp và PTNT chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

**KT. BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP
VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
THỨ TRƯỞNG**



Bùi Bá Bổng

Nơi nhận :

- Như điều 3
- Lưu VP Bộ
- Lưu Vụ KHCN

**DANH SÁCH CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT MỚI
ĐƯỢC CÔNG NHẬN VÀ CHO ÁP DỤNG TRONG SẢN XUẤT**
(Ban hành kèm theo quyết định số 242/QĐ/BNN-KHCN
ngày 17 tháng 8 năm 2004)



1. Chiến lược kiểm soát và quản lý có hiệu quả các loại phân bón (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa).

2. Bón phân Kali cho lúa trên đất gley Ninh Bình (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa).

3. Hiện trạng ô nhiễm nguồn nước thải thành phố Hà Nội (chủ yếu là kim loại nặng) và ảnh hưởng của nó đến môi trường đất, cây trồng huyện Thanh Trì và một số biện pháp khắc phục. (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa).

4. Tiêu chuẩn nền nguyên tố chì (Pb) trong nhóm đất phù sa (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa).

5. Bón phân hợp lý cho cà phê với thời kỳ kinh doanh ở Tây nguyên (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa).

6. Sử dụng Bentonite để cải tạo các loại đất có thành phần cơ giới nhẹ (đất cát ven biển, đất bạc màu...) và nâng cao hiệu quả phân bón (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa).

7. Ứng dụng một số biện pháp kỹ thuật canh tác hợp lý trên nương định canh miền núi phía Bắc để cải tạo và bảo vệ độ phì nhiêu của đất (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa).

8. Quy hoạch và sử dụng đất bền vững trên cơ sở áp dụng phương pháp điều tra đánh giá đất của FAO/UNESCO cho huyện Đa Huoai tỉnh Lâm Đồng (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa).

9. Ứng dụng phương pháp phân loại đất định lượng của FAO/UNESCO để xây dựng hệ thống phân loại đất Việt Nam tỉ lệ 1/50.000 và 1/100.000 (Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp).

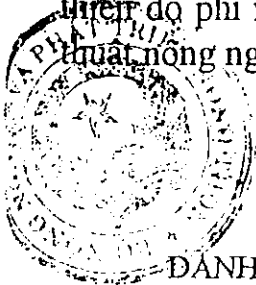
10. Quy hoạch, khai thác, sử dụng, bảo vệ đất có vấn đề ven biển (đất cát và bãi bồi) các tỉnh phía Bắc (Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp).

11. Kết quả nghiên cứu phân vùng sinh thái nông nghiệp Duyên hải miền Trung để phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững (Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp).

12. Sản xuất và sử dụng phân bón "Vi sinh vật chức năng" cho một số cây trồng (Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam).

13. Sản xuất và sử dụng chế phẩm vi sinh vật chuyển hóa nguyên liệu giàu hợp chất các bon "Compost maker" làm nguyên liệu sản xuất phân bón hữu cơ sinh học (Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam).

14. Biện pháp bón thay thế một phần phân khoáng bằng phân hữu cơ nhằm cải thiện độ phì nhiêu của đất đỏ Đông Nam bộ và Tây nguyên (Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp miền Nam).



**DANH SÁCH CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT MỚI CHO KHU VỰC HÓA
(ÁP DỤNG THỬ TRÊN DIỆN RỘNG)**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 2421 QĐ/BNN-KHCN
ngày 17 tháng 8 năm 2004*

1. Ứng dụng chế phẩm hữu cơ giàu axit amin (A2 và A4) sản xuất từ các phế phụ phẩm nông nghiệp và thủy sản để nâng cao năng suất cây trồng và phẩm chất nông sản (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa). *My*

=====

Đắc lăc ngày.....tháng.....năm 2004

BÁO CÁO ĐÁNH GIÁ PHÂN BÓN ĐA CHủng NỀN HỮU CƠ POLYFA TẠI CÔNG TY CÀ PHÊ BUÔN MA THUỘT

Trong năm 2003-2004 xí nghiệp phân bón hữu cơ POLYFA (km8 QL 14) đã sử dụng chế phẩm vi sinh đa chủng của Viện Công nghệ sinh học sản xuất phân bón chức năng cho cây cà phê và cây bông trên nền hữu cơ bán thành phẩm polyfa. Phân bón đã được công ty đầu tư bón thử nghiệm trên diện tích rộng cho đối tượng cây bông tại các khu vực Đắc gènh, Krông bông, Buôn đôn và cây cà phê tại các đội sản xuất thuộc công ty nằm trong vùng ngoại ô xung quanh thành phố Buôn Ma Thuột

Đối với cây bông mỗi địa điểm đầu tư bón phân hữu cơ vi sinh đa chủng 5 ha, mức bón 500kg/ha bổ sung thêm NPK.

Đối với cây cà phê mỗi địa điểm đầu tư bón phân hữu cơ vi sinh đa chủng 10 ha, mức bón 1000kg/ha bổ sung thêm NPK.

Kết quả đối với cây bông vải

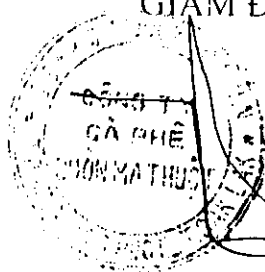
Địa điểm	Bệnh rễ		Năng suất(kg)		% tăng so với đối chứng
	Bón	Không bón	Bón	Không bón	
Đắc gènh	--	0.02%	1450	1312	10,5
Krongbong	-	0,07	1470	1335	10,1
Buôn đôn	-	0,05	1368	1213	11,3

Kết quả trên cây cà phê

Địa điểm	Bệnh rệp		Năng suất(kg)		% tăng so với đối chứng
	Bón	Không bón	Bón	Không bón	
Đội 1	-	2%	2355	2220	6,2
Đội 3	-	4%	2350	2180	7,8
Đội 4	-	-	2400	2260	6,1
Đội 8	-	-	2360	2210	6,7
Xí nghiệp EaKao	-	3%	2410	2250	7,1

Các diện tích bón phân hữu cơ vì sinh đa chủng cây cà phê không thấy hiện tượng vàng lá hoặc thời rệp, cây có màu xanh đậm. Trong năm vừa qua vì khó hạn và giá vật tư phân bón cao nên năng suất nhìn chung cho tất cả các diện tích trồng cà phê đều có xu thế thấp hơn các năm khác. Tuy nhiên các diện tích được bón phân vì sinh đa chủng đều có xu thế cao hơn không bón khoảng 6-7%.

GIÁM ĐỐC



TS. NGUYỄN QUANG THỤ

AN TRUN² phòng vi sinh vật

BÁO CÁO
KẾT QUẢ THỬ, KHẢO NGHIỆM VÀ SỬ DỤNG
PHÂN BÓN VSV CHÚC NĂNG NĂM 2003

1. Tên đơn vị thử khảo, nghiệm : Trung tâm NC & PT đậu đỗ
2. Địa bàn thử, khảo nghiệm hoặc sử dụng

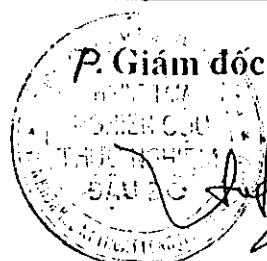
Cây trồng sử dụng	Địa điểm	Loại phân bón (1)	Mục đích sử dụng (2)	Diện tích (ha)
Cây Lạc L14	HTX N~KopThiê, ID, vĩa phũ Huyện Thanh Hà, H. B. H.	HCVS	Thử nghiệm	10ha
		HCVS	Khảo nghiệm	1500m ²
		Chế phẩm	Khảo nghiệm	1500m ²
Cây Đậu K13	HTX N~KopThiê, ID, vĩa phũ Huyện Thanh Hà, H. B. H.	HCVS	Thử nghiệm	10ha
		HCVS	Khảo nghiệm	1500m ²
		Chế phẩm	Khảo nghiệm	1500m ²

Ghi chú: 1: Chế phẩm hoặc phân HCVS

2: Thử nghiệm, khảo nghiệm hoặc triển khai sử dụng

3. Kết quả thử, khảo nghiệm hoặc sử dụng

Cây trồng	Địa điểm	Năng suất (tấn/ha)		% bệnh vùng rễ	
		ĐC	TN	ĐC	TN
Cây Lạc L14	HTX N~KopThiê				
	- phân HCVS	2,03	2,42	40%	15%
	- Huyện Thanh Hà, H. B. H. (HCVS)	0,102	0,124	50%	32,4%
	- NT Thanh Hà (Chế phẩm)	0,202	0,213	50%	44,6%
Cây Đậu K13	HTX N~KopThiê	10,56	11,06	25%	12%



Nguyễn Văn Tiến

BÁO CÁO

KẾT QUẢ THỬ, KHẢO NGHIỆM VÀ SỬ DỤNG PHÂN BÓN VSV CHỨC NĂNG NĂM 2003

1. Tên đơn vị thử, khảo nghiệm: Trung tâm Chuyển giao Kỹ thuật
2. Địa bàn thử, khảo nghiệm hoặc sử dụng

Cây trồng	Địa điểm	Loại phân bón (1)	Mục đích sử dụng (2)	Diện tích (ha)
Khoai tây	HTX Minh Hùng- Vũ Thư - Thái Bình	HCVS	KN	7
	HTX Phú Lộc - Vũ Thư - Thái Bình	nt	KN	8
	HTX Tân Phong - Vũ Thư - Thái Bình	nt	KN	10
	HTX Tân Giang - Tiền Hải - Thái Bình	nt	SD	7.5
	HTX Vũ Lăng - Tiền Hải - Thái Bình	nt	SD	7.5
	HTX Phú Mỹ - Quốc Oai - Hà Tây	nt	KN	2
Lạc	Ngọc Châu - Tân Yên - Bắc Giang	HCVS	SD	6.5
	Đại Lâm - Yên Phong - Bắc Ninh	nt	SD	8
	Đại Lai - Gia Bình - Bắc Ninh	nt	KN	10
	Phòng NN Tiên Lữ - Hưng Yên	nt	SD	7.5
	Hoàng Văn Thụ - Chương Mỹ - Hà Tây	nt	KN	2
Cà Chua	HTX Hoài Sơn - Giao Thủy - Nam Định	HCVS	SD	11
	HTX Thịnh Tiến - Giao Thủy - Nam Định	nt	SD	5
	HTX Giao Thanh - Giao Thủy - Nam Định	nt	SD	5
	HTX Toàn Thắng - Tiên Lãng - Hải Phòng	nt	KN	10
	HTX Thị trấn Tiên Lãng - Hải Phòng	VSV	KN	10
Tổng				117

Ghi chú: 1: Chế phẩm hoặc HCVS

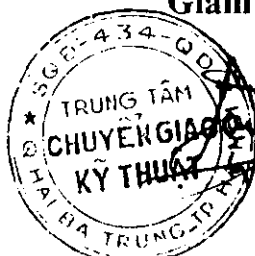
2: Thử nghiệm, khảo nghiệm hoặc triển khai sử dụng

3. Kết quả thử, khảo nghiệm hoặc triển khai sử dụng:

Cây trồng	Địa điểm	Năng suất (tấn/ha)		% bệnh vùng rễ	
		Đ/C	T/N	Đ/C	T/N
Khoai tây	HTX Minh Hùng- Vũ Thư - Thái Bình	12.50	18.05	12	3
	HTX Phú Lộc - Vũ Thư - Thái Bình	15.27	19.44	8	1
	HTX Tân Phong - Vũ Thư - Thái Bình	13.89	16.66	7	<1
	HTX Tân Giang - Tiền Hải - Thái Bình	14.37	18.91	-	-
	HTX Vũ Lăng - Tiền Hải - Thái Bình	13.65	17.47	-	-
	HTX Phú Mỹ - Quốc Oai - Hà Tây	16.41	20.15	7	1
TB		14.35	18.45		
Lạc	Ngọc Châu - Tân Yên - Bắc Giang	1.98	2.35	-	-
	Đại Lâm - Yên Phong - Bắc Ninh	1.75	2.16	-	-
	Đại Lai - Gia Bình - Bắc Ninh	2.05	2.75	4	>1
	Phòng NN Tiên Lữ - Hưng Yên	1.92	2.28	-	-
	Hoàng Văn Thụ - Chương Mỹ - Hà Tây	1.83	2.15	6	1
TB		1.91	2.34		
Cà Chua	HTX Hoài Sơn - Giao Thủy - Nam Định	31.67	35.84	-	-
	HTX Thịnh Tiến - Giao Thủy - Nam Định	30.93	37.53	-	-
	HTX Giao Thanh - Giao Thủy - Nam Định	31.98	36.13	-	-
	HTX Toàn Thắng - Tiên Lãng - Hải Phòng	38.30	44.75	5	1
	HTX Thị trấn Tiên Lãng - Hải Phòng	37.54	41.51	4	<1
TB		34.08	39.15		

Hà Nội, ngày 8 tháng 3 năm 2004

Giám đốc



TS. Hoàng Minh Tâm

039 661221

Nghi Lộc, ngày 28 tháng 04 năm 2003

BÁO CÁO NHẬN XÉT
về sử dụng chế phẩm vi sinh vật, hạn chế bệnh héo xanh, vi sinh vật Nốt
sần trên cây lạc Xuân tại Nghi Lộc - Nghệ An

Vụ Đông Xuân năm 2002-2003 Trạm bảo vệ thực vật huyện Nghi Lộc được sự giúp đỡ của Trung tâm Chuyển giao kỹ thuật, Bộ môn Vi sinh vật thuộc Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam.

Trạm bảo vệ thực vật đã tiếp nhận 2 loại chế phẩm vi sinh vật triển khai thử nghiệm trên đất xã Nghi Xá. Đặc điểm đất xã Nghi Xá: đất cát trắng ven biển, đất thịt nhẹ cát đen, thường xuyên khô hạn, thủy lợi kém.

Vụ Xuân 2003 tiến hành khảo nghiệm trên một số loại đất xã Nghi Xá:

<i>Cây thí nghiệm xử lý</i>	<i>Héo xanh (%)</i>	<i>Tỷ lệ nốt sần</i>	<i>Nhận xét</i>
1. Không sử lý Vi sinh	15	30	Cây phát triển bình thường, cây nhỏ có nhiều cây nốt sần khoảng 10 nốt/cây
2. Xử lý dịch vi sinh	3	90	Cây phát triển khoẻ, cao lớn, nốt sần dày đặc

Nhận xét chung:

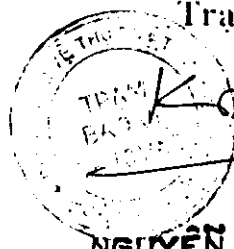
- Việc sử dụng chế phẩm vi sinh bước đầu nông dân thấy có hiệu quả:
- Màu sắc thân lá khoẻ, bệnh rỉ sắt ít hơn so không xử lý.
 - Khu được xử lý nốt sần dày đặc, tia củ dài, củ cắm sâu vào đất nên củ to mặc dù gặp hạn. Công thức không xử lý: củ chum sát gốc, củ nhỏ hơn; *Cây yếu hơn.*
 - Bệnh héo lá xanh có nhưng rất ít. *(Có xử lý 2-5%; Không xử lý 7%.)*

Kết luận và đề nghị:

- Việc sử dụng chế phẩm vi sinh bước đầu có hiệu quả nhân dân trong xã chấp nhận.
- Đề nghị:** Đây là bước đầu thực hiện trên địa bàn hẹp chúng tôi đề nghị Bộ môn Vi sinh Viện KHKTNNVN ^{Cố} kinh phí để làm tiếp trong vụ hè cho cây vừng, cây lạc trong vụ tới, hoặc cho chúng tôi tham gia chương trình của Viện, chúng tôi xin hoàn thành đầy đủ các nội dung Viện giao.

TRẠM BẢO VỆ THỰC VẬT

Trạm trưởng



NGUYỄN TÀI CHỨC

BÁO CÁO KẾT QUẢ SỬ DỤNG PHÂN BÓN VI SINH VẬT CHỨC NĂNG

Địa điểm:.....Xã Thái Hòa.....

Diện tích:.....10,7 ha.....

Loại cây trồng:.....Giống lạc L14.....

Thời gian trồng:.....20 - 21/2/2009.....

Thời gian thu hoạch:.....15 - 16/6/2009.....

Kết quả:

1. Tình hình sinh trưởng phát triển của cây trồng:.....Giống lạc L14:.....
.....thân gọn, lá màu xanh đậm, ra hoa tập trung, ít.....
.....sâu bệnh, năng suất cao (từ 28 - 32 tạ/ha).....

2. Tình hình sâu bệnh (Đặc biệt là bệnh héo xanh do vi khuẩn):

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức địa phương	Công thức bón phân bón VSV chức năng
1) Thôn Thái Lộc	Nhiễm ít	Bệnh thường
2) Thôn Thái Lâm	Bệnh thường	Bệnh thường

3. Năng suất

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức địa phương	Công thức bón phân bón VSV chức năng
1) Thôn Thái Lộc	20 tạ/ha	30 tạ/ha
2) Thôn Thái Lâm	28 tạ/ha	32 tạ/ha

4. Các nhận xét khác:

.....Cũng theo giống lạc L14. Khi bón phân VSV đa chức năng có.....
.....màu thân, lá xanh đậm hơn so với đối chứng.....
.....Quả lạc to, chắc, màu sáng trắng.....
.....Có dấu hiệu ít bị bệnh héo xanh so với đối chứng.....
.....Năng suất cao hơn từ 10 - 20%.....

Xác nhận

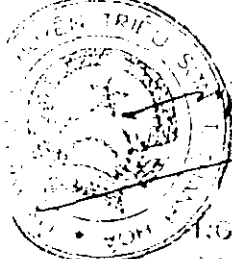
Cá nhân/đơn vị sử dụng

UBND huyện Triệu Sơn

UBND xã Thái Hòa

PHÓ CHỦ TỊCH

P. CN



[Signature]

Lê Thái Cảnh

TRUYỀN TÀI NGÂN

Báo cáo kết quả sử dụng phân bón VSV chức năng

Địa điểm: xã Yên Dượng, xã Yên Cường, thị trấn Lâm-Huyện Ý Yên - Nam Định.
 Diện tích: 3,6 ha
 Loại cây trồng: Cây lạc
 Thời gian trồng: 11/2/2004
 Thời gian thu hoạch: 20/6/2004
 Kết quả:

1. Tình hình sinh trưởng phát triển của cây trồng:

Cây lạc phát triển nhanh, phân cành, ra hoa sớm, số hạt trên mỗi cây cao.
 Tỷ lệ cây bị bệnh héo xanh thấp hơn so với những nơi không bón phân vi sinh.

2. Tình hình sâu bệnh (đặc biệt là bệnh héo xanh vi khuẩn):

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức phân bón địa phương	Công thức phân bón VSV chức năng
Yên Dượng	4,82	0,92
Yên Cường	2,22	1,2
Thị trấn	1,2	0,52

3. Năng suất: (tấn/ha)

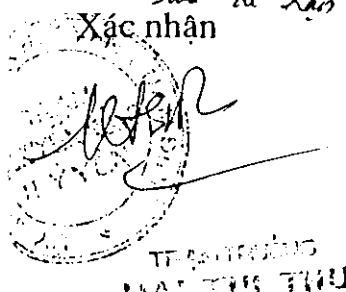
Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức phân bón địa phương	Công thức phân bón VSV chức năng
Yên Dượng	3,77	4,28
Yên Cường	3,64	3,97
Thị trấn	3,89	4,19

4. Các nhận xét khác:

- Là loại phân bón tiên tiến, để sử dụng. Thúc đẩy tăng nhanh loại cây trồng.
- Đề nghị các nhà khoa học cần nghiên cứu, sản xuất ra loại phân vi sinh bón cho cây lúa để hạn chế bệnh bạc lá và đốm vằn vì khuẩn.

Xác nhận

Cá nhân/đơn vị sử dụng



Phạm Văn

Báo cáo kết quả sử dụng phân bón VSV chức năng

Địa điểm: HTX nông nghiệp Hợp Thịnh, Tam Dương, Vĩnh Phúc

Diện tích: 10 ha

Loại cây trồng: Cây lạc (gỗ 44)

Thời gian trồng: vụ thu đông 2003 (tháng 9/2003)

Thời gian thu hoạch: tháng 12/2003

Kết quả:

1. Tình hình sinh trưởng phát triển của cây trồng:

Cây lạc trồng được có bón vsv chức năng thì tương đối hơn, phát triển tốt, thấp bề cao và cho tỷ suất cao hơn không bón.

2. Tình hình sâu bệnh (đặc biệt là bệnh héo xanh vi khuẩn):

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức phân bón địa phương	Công thức phân bón VSV chức năng
HTX NV Hợp Thịnh, M, VP	$2\text{ PC} + 30\text{ N} + 90\text{ P}_2\text{O}_5 + 60\text{ K}_2\text{O}$	Phân vsv chức năng + 30N + 90P ₂ O ₅ + 60K ₂ O
Bệnh héo xanh vi khuẩn	Tỷ lệ cây chết 40%	Tỷ lệ cây chết 15%

3. Năng suất:

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức phân bón địa phương	Công thức phân bón VSV chức năng
HTX nông nghiệp Hợp Thịnh	2, 0.5 tấn / ha	2, 42 tấn / ha

4. Các nhận xét khác:

Xác nhận
Đỗ Quốc Chính

Cá nhân/đơn vị sử dụng

HTX NV Hợp Thịnh
Tam Dương - Vĩnh Phúc

Đỗ Quốc Chính

Báo cáo kết quả sử dụng phân bón VSV chức năng

Địa điểm: HTX N² Hợp Thịnh, Tam Dương, Vĩnh Phúc.

Diện tích: 10 ha

Loại cây trồng: khoai tây l² 3

Thời gian trồng: Tháng 9/2003

Thời gian thu hoạch: Tháng 12/2003

Kết quả:

1. Tình hình sinh trưởng phát triển của cây trồng:

Cây khoai tây trồng có bón VSV chức năng "Kul-huay", phát triển tốt hơn không bón, cho ý nghĩa cao hơn lượng bón là 71,02 g.

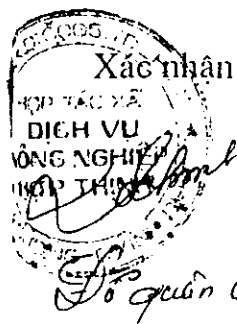
2. Tình hình sâu bệnh (đặc biệt là bệnh héo xanh vi khuẩn):

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức phân bón địa phương	Công thức phân bón VSV chức năng
HTX N ² Hợp Thịnh	Tỷ lệ cây chết do héo xanh 25%	Tỷ lệ cây chết do héo xanh 12%

3. Năng suất:

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức phân bón địa phương	Công thức phân bón VSV chức năng
HTX N ² Hợp Thịnh	10,56 tấn/ha	16,06 tấn/ha

4. Các nhận xét khác:



Đỗ Quốc Chính

Cá nhân/đơn vị sử dụng

HTX DVN "Hợp Thịnh"
Tam Dương - Vĩnh Phúc

Đỗ Quốc Chính

Báo cáo kết quả sử dụng phân bón VSV chức năng

Địa điểm: Xã Tam Đa, huyện Yên Phong, tỉnh Bắc Ninh

Diện tích: 80.000 m^2

Loại cây trồng: Khôi gai Tây Dracoma (Hạt lùn).

Thời gian trông: 15/11/2003

Thời gian thu hoạch: 20/2 / 2006.

Kết quả:

1. Tình hình sinh trưởng phát triển của cây trồng:

1. Tình hình sinh trưởng phát triển của cây trồng:

- Trồng gậy nháy từ 1/10 đến 1/12 năm: cây có bộ rễ sâu với việc bón phân chuồng.
- Khi mọc cây phát triển bình thường, bón phân 1/1 năm.
- Khi năng có thể là 2 năm vẩy hoặc tiến đến lúc cần tưới là 3 năm vẩy.
- Cỏ vẩy, dẻ, chuối, khoai sắn đều có.

2. Tình hình sâu bệnh (đặc biệt là bệnh héo xanh vi khuẩn):

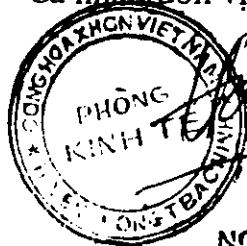
Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức phân bón địa phương	Công thức phân bón VSV chức năng
Xq Tam Đa, Yên Phong	11%	2%
Cải tạo đất		

3. Năng suất:

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức phân bón địa phương	Công thức phân bón VSV chức năng
Cánh đồng S. 8	157an/ha	16,957an/ha

4. Các nhận xét khác: Xa⁶ Viên chấp nhận phân bón có hiệu quả
nó rất vì năng suất và hàm chi' bằng lúc xan

Đoàn là cô quân năm 2006 → 2005. Tuy cấp cho xã 407 tấn
- Ông nói rằng liên hệ tại đây là quân giữ cho 5 xã liên lạc
nó liên hệ ở Trại 1/2/3. Trại 1 cấp cho 5 xã liên lạc
Xác nhận Cá nhân/đơn vị sử dụng



**TRƯỞNG PHÒNG
NGUYỄN THỊ HỒNG THÚY**

Báo cáo kết quả sử dụng phân bón VSV chức năng

Địa điểm: 3 HTX ở Huyện Vũ Thư Thái Bình
 Diện tích: 12,5 ha
 Loại cây trồng: 1 Cháo Táo
 Thời gian trồng: 2 - 11 - 2003
 Thời gian thu hoạch: 25 - 26/1/2004
 Kết quả:

1. Tình hình sinh trưởng phát triển của cây trồng:

- Sinh trưởng phát triển tốt, thời kỳ có nhiều lộc non, lộc
 vào đầu hè 80 Ngà

2. Tình hình sâu bệnh (đặc biệt là bệnh héo xanh vi khuẩn):

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức phân bón địa phương	Công thức phân bón VSV chức năng
HTX Minh Hưng < Đất pha cát >	12%	3%
HTX Phú Lộc < Đất sét >	8%	1%
HTX Tân Phong < Đất bạc Sỏi >	8%	< 1%

3. Tình hình năng suất:

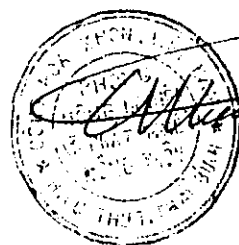
Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức phân bón địa phương	Công thức phân bón VSV chức năng
HTX Minh Hưng	1150 kg/sào	650 kg/sào
HTX Phú Lộc	550 kg/sào	700 kg/sào
HTX Tân Phong	500	600 kg/sào

4. Các nhận xét khác:

- Sui cây VSV có cơ sở có lợi hiệu quả cao, cây khỏe được
 phân bón, tiết kiệm chi phí, thời gian và sức lao động.

Nơi nhận:

Cá nhân/đơn vị sử dụng



TRƯỞNG PHÒNG
 Bùi Gia Khương

BÁO CÁO KẾT QUẢ SỬ DỤNG PHÂN BÓN VI SINH VẬT CHỨC NĂNG

Địa điểm: Tại HTX N. Tân Phú - xã Mỹ - Huyện Phú

Diện tích: 940 m²

Loại cây trồng: Cây cao su

Thời gian trồng: 18/7/2003

Thời gian thu hoạch: 25/9/2003

Kết quả:

1. Tình hình sinh trưởng phát triển của cây trồng:

Sinh trưởng phát triển tốt

2. Tình hình sâu bệnh (Đặc biệt là bệnh héo xanh do vi khuẩn):

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức địa phương	Công thức bón phân bón VSV chức năng
<u>Tân Phú</u>		
<u>940 m²</u>	<u>Tỷ lệ bón 40%</u>	<u>Tỷ lệ bón 20%</u>

3. Năng suất

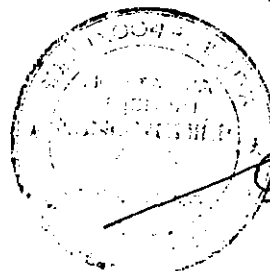
Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức địa phương	Công thức bón phân bón VSV chức năng
<u>Tân Phú</u>		
<u>940 m²</u>	<u>2.450 kg/470m²</u>	<u>3.100 kg/470m²</u>

4. Các nhận xét khác:

Đánh giá VSV chức năng này hay hơn so với phân bón thông thường, đặc biệt là bón cho cây cao su, cây ăn quả, cây trồng khác...

Xác nhận

Cá nhân/đơn vị sử dụng



CHỦ NHẬN

Hà Nội, ngày 25/9/2003

BÁO CÁO KẾT QUẢ SỬ DỤNG PHÂN BÓN VI SINH VẬT CHỨC NĂNG

Địa điểm: Tại HTX N. Ấp 1. Xã Phong - xã cũ của xã Phụng

Diện tích: 940 m²

Loại cây trồng: cây cà chua

Thời gian trồng: 5/8/2004

Thời gian thu hoạch: 10/10/2004

Kết quả:

1. Tình hình sinh trưởng phát triển của cây trồng:

cây trồng sinh trưởng phát triển tốt, cây con

2. Tình hình sâu bệnh (Đặc biệt là bệnh héo xanh do vi khuẩn):

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức địa phương	Công thức bón phân bón VSV chức năng
<u>trên diện tích 940 m²</u>	<u>tỉ lệ là 25%</u>	<u>tỉ lệ là 14%</u>

3. Năng suất

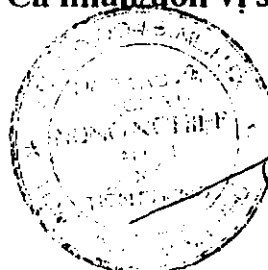
Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức địa phương	Công thức bón phân bón VSV chức năng
<u>940 m²</u>	<u>năng suất đạt 1.700 kg/470 m²</u>	<u>năng suất đạt 2.030 kg/470 m²</u>

4. Các nhận xét khác:

hạn chế sâu bệnh, đặc biệt là bệnh héo xanh, cây con sinh trưởng phát triển tốt, năng suất đạt 2.030 kg/470 m²

Xác nhận

Cá nhân/đơn vị sử dụng



CHỖ ĐÓNG

BÁO CÁO KẾT QUẢ SỬ DỤNG PHÂN BÓN VI SINH VẬT CHỨC NĂNG

Địa điểm:.....Xã Ngọc Chấn - Sơn La.....

Diện tích:.....2 (ha).....

Loại cây trồng:.....Khoai tây (Namang).....

Thời gian trồng:.....Th. / 2003.....

Thời gian thu hoạch:.....Ts. / 2003.....

Kết quả:

1. Tình hình sinh trưởng phát triển của cây trồng:.....

.....Cây sinh trưởng và phát triển đồng đều, thân lá xanh đậm.....
.....không sâu bệnh hại do sử dụng phân hữu cơ.....

2. Tình hình sâu bệnh (Đặc biệt là bệnh héo xanh do vi khuẩn):

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức địa phương	Công thức bón phân bón VSV chức năng
- Xã Ngọc Chấn - Sơn La	- Tỷ lệ bệnh héo xanh 5-7%	- Bệnh héo xanh giảm 1/2

3. Năng suất

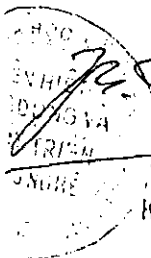
Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức địa phương	Công thức bón phân bón VSV chức năng
Xã Ngọc Chấn - Sơn La	- Đạt 15 tấn/ha	- Đạt 15,7-16 tấn/ha

4. Các nhận xét khác:

.....Về chi vòng đất, hạn chế sâu.....
.....
.....
.....
.....

Xác nhận

dùng


KS. Lưu Văn Bình

Nguyễn Tiến Hùng

BÁO CÁO KẾT QUẢ SỬ DỤNG PHÂN BÓN VI SINH VẬT CHỨC NĂNG

Địa điểm:.....Xín Mần - Hà Giang.....
 Diện tích:.....2 ha.....
 Loại cây trồng:.....Khế, Táo (Namant-HL).....
 Thời gian trồng:.....11/2004.....
 Thời gian thu hoạch:.....14/2004.....

Kết quả:

1. Tình hình sinh trưởng phát triển của cây trồng:.....
Cây sinh trưởng tốt, lá xanh đậm, đến cuối thời kỳ sinh trưởng, tán cây được bình hòa, xanh.
Năng suất cao hơn so với việc sử dụng phân chuồng.

2. Tình hình sâu bệnh (Đặc biệt là bệnh héo xanh do vi khuẩn):

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức địa phương	Công thức bón phân bón VSV chức năng
- Xã Bắc Đồi	- Tỷ lệ bệnh héo xanh 8-10%	- Bệnh héo xanh giảm 2-3%
- Xã Thôn Phồng	- Tỷ lệ bệnh héo xanh 8-10%	- Bệnh héo xanh giảm 2-3%

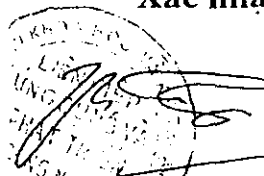
3. Năng suất

Địa điểm áp dụng	ĐC = Công thức địa phương	Công thức bón phân bón VSV chức năng
- Xã Bắc Đồi	- Đạt 14 Tấn/ha	- Đạt 15 Tấn/ha
- Xã Thôn Phồng	- Đạt 13 Tấn/ha	- Đạt 13,5-14 Tấn/ha

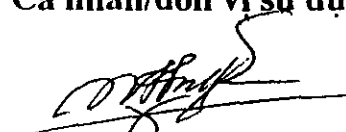
4. Các nhận xét khác:

Vỏ củ màu vàng, đến hơn 50% củ dùng phân chuồng.
Tuy nhiên, chưa phân tích được chất lượng của củ sau thu hoạch để so sánh với củ sử dụng phân chuồng.

Xác nhận


 KS: Trần Văn Hùng

Cá nhân/đơn vị sử dụng


Nguyễn Văn Hùng

GIẤY XÁC NHẬN

UBND & HTXNN XÃ GIA ĐÔNG HUYỆN THUẬN THÀNH TỈNH BẮC NINH XÁC NHẬN

Vụ Đông xuân năm 2002 - 2003, khoa Đất và Môi trường - trường ĐHNH, đã triển khai thí nghiệm và thực nghiệm tại xã Nhà về đề tài: Đánh giá hiệu quả của phân hữu cơ vi sinh vật đa chức năng bón cho cây Lạc và cây đậu tương

Do PGS. TS Nguyễn Xuân Thành chủ nhiệm đề tài nhánh KC 04 -04 và các thầy cô giáo, các cháu sinh viên thực tập tốt nghiệp phối hợp với người nông dân ở xã triển khai

Diện tích được làm thí nghiệm chính quy = 360 m² (1 sào)

Diện tích được làm thử nghiệm = 5000 m² ở 10 hộ

Kết quả được lãnh đạo cơ sở và bà con xã viên đánh giá cao và hưởng ứng ủng hộ

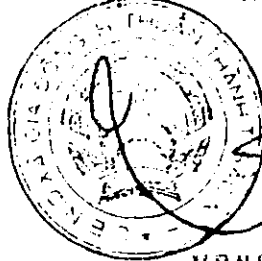
- Cây lạc và đậu tương phát triển tốt hơn, bản lá cây to và dày hơn
- Trên 85 % số hộ phản ánh, cho tăng năng suất lạc củ 12 - 15 %
- Tăng năng suất hạt đậu tương 11 - 28 %
- Nhờ có bón phân hữu cơ vi sinh vật đa chức năng cho số củ lạc chắc

nhều hơn

- Tỷ lệ sâu bệnh giảm mạnh so với ruộng không được bón loại phân này

Gia Đông, ngày 19 tháng 10 năm 2004

Chủ tịch UBND xã



UBND XÃ GIA ĐÔNG
CHỦ TỊCH
NGUYỄN XUÂN HÌNH

UBND HUYỆN THUẬN THÀNH
HTXNN xã GIA ĐÔNG

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

GIẤY XÁC NHẬN

UBND & HTXNN XÃ GIA ĐÔNG HUYỆN THUẬN THÀNH TỈNH BẮC NINH XÁC NHẬN

Vụ Đông xuân năm 2002 - 2003, khoa Đất và Môi trường - trường ĐHNLI, đã triển khai thí nghiệm và thực nghiệm tại xã Nhà về để tài: Đánh giá hiệu quả của phân hữu cơ vi sinh vật đa chức năng bón cho cây Lạc và cây đậu tương

Do PGS. TS Nguyễn Xuân Thành chủ nhiệm đề tài nhánh KC 04 -04 và các thầy cô giáo, các cháu sinh viên thực tập tốt nghiệp phối hợp với người nông dân ở xã triển khai

Diện tích được làm thí nghiệm chính quy = 360 m² (1sào)

Diện tích được làm thử nghiệm = 5000 m² ở 10 hộ

Kết quả được lãnh đạo cơ sở và bà con xã viên đánh giá cao và hưởng ứng ủng hộ

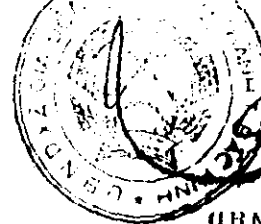
- Cây lạc và đậu tương phát triển tốt hơn, bản lá cây to và dày hơn
- Trên 85 % số hộ phản ánh, cho tăng năng suất lạc củ 12 - 15 %
- Tăng năng suất hạt đậu tương 11 - 28 %
- Nhờ có bón phân hữu cơ vi sinh vật đa chức năng cho số củ lạc chắc

nhiều hơn

- Tỷ lệ sâu bệnh giảm mạnh so với ruộng không được bón loại phân này

Gia Đông, ngày 19 tháng 10 năm 2004 .

Chủ tịch UBND xã



UBND XÃ GIA ĐÔNG
CHỦ TỊCH
NGUYỄN XUÂN HÌNH



BÁO CÁO

Kết quả triển khai ứng dụng chế phẩm vi sinh vật
trên cây cà chua tại Xuân Nẻo- Hưng Đạo- Tứ Kỳ- Hải Dương
Vụ thu đông tháng 8 - tháng 11/2004

Mô hình ứng dụng chế phẩm phân vi sinh vật trên cây cà chua được tiến hành tại HTX Xuân Nẻo- Xã Hưng Đạo- huyện Tứ Kỳ- tỉnh Hải Dương.

Với sự kết hợp của cán bộ Lộ môn vi sinh vật đất của Viện công nghệ sinh học và cán bộ Chi cục BVTV tỉnh Hải Dương.

1. Quy mô mô hình:

- Diện tích áp dụng: 3 ha
- Giống cà chua: VN2000 (Mỹ)
- Thời vụ gieo hạt : 28/7 - 10/8
- Thời vụ trồng cây: 25/8 - 5/9
- Thời vụ thu hoạch: Từ 30/10 - 25/11/2004

2. Triển khai mô hình:

- Trên diện tích 3 ha có 57 hộ áp dụng
- Các hộ nông dân trên mô hình được đầu tư chế phẩm phân vi sinh vật do bộ môn Vi sinh vật đất thuộc Viện công nghệ sinh học cung cấp.
- Liều lượng: 1 gói 2 lạng hồ rế cho 1 sào cà chua.
- Cách làm: có 2 cách:

+ Một số hộ hoà phân vi sinh vật ra 0,5- 1 lít nước trong 1 chậu, sau đó nhổ toàn bộ cây cà chua, nhúng rễ vào trong nước phân đó rồi mang đi trồng.

+ Cách khác: Một số hộ hoà phân vi sinh vật ra 1- 2 lít nước rồi vẩy đều vào đồng phân chuồng ủ mục, sau đó trộn đều lên rồi đem bón lót vào gốc cây trước lúc trồng, bón trực tiếp vào rễ cây.

- Quy định lượng phân chuồng và phân hoá học cho các hộ tham gia mô hình.

+ Phân chuồng ủ mục càng nhiều càng tốt, tối thiểu từ 300 kg - 600 kg/sào.

+ Phân hoá học:

Phân lân: 15- 20 kg/sào

Phân đạm (giảm 1/3 so với tập quán của dân)

Cụ thể bón 8- 10 kg/sào

Kali: 5- 6 kg/sào

- Bố trí đối tượng để so sánh

Chọn 2 hộ nông dân trong mô hình có diện tích trồng cà chua ở ngoài mô hình để làm ruộng đối chứng.

Diện tích 2 hộ = 3 sào

Tất cả chế độ canh tác, các biện pháp đầu tư kỹ thuật và phân bón là như nhau, chỉ khác là diện tích đối chứng không được bón phân vi sinh vật .

3. Kết quả triển khai mô hình:

Chỉ tiêu theo dõi	Ruộng mô hình	Ruộng đối chứng
+ Sau 5 ngày trồng:		
- Màu sắc	- Xanh hơn, sáng cây hơn	- Vàng hơn, xấu hơn
- Rễ	- Rễ tơ nhiều , dài hơn	- Rễ tơ ít , ngắn hơn.
+ Sau 10 ngày	- Cây mập hơn, trung bình 4- 5cm	Cây ngắn hơn Trung bình cây 3-4cm
	- Lá xanh sáng, cứng cáp	- Lá xanh tối, mềm
+ Sau 20 ngày	- Đường kính cây vẫn mập hơn, trung bình:	- Cây gầy hơn Trung bình cây:
	- Phân cành nhanh hơn	Phân cành chậm hơn
+ Sau 25 -30 ngày	Ra nhiều hoa tập trung dài hoa to hơn, hoa nở nhanh hơn, đều hơn	- Ra nhiều không tập trung hoa, song dài hoa bé, nở chậm hơn, nở lai rai.
+ Sau 50- 60 ngày	Tỷ lệ đậu quả cao Quả lớn nhanh, to hơn, mỡ màng hơn	- Tỷ lệ đậu quả không cao - Quả bé hơn, lớn chậm

+ <u>Sau 80 - 90 ngày</u>	- Quả chín chậm hơn, trọng lượng quả to hơn Trung bình 10 quả = 850-900 gam - Quả chín đều hơn, gọn, tập trung	- Quả chín nhanh hơn, bé hơn - Trung bình 10 quả=750-800 gam - Quả chín lai rai, kéo dài
+ <u>Thu dọn ruộng</u>	- Cây lúc thu hoạch vẫn xanh hơn, đẹp hơn năng suất trung bình 1.100- 1.200kg/sào	Cây lúc thu hoạch rụng nhanh hơn Năng suất trung bình= 1050- 1100 kg/sào
<i>Sâu bệnh hại trong quá trình sinh trưởng</i>	- ít bệnh hơn, bệnh vàng lá, đốm lá, thối thắt gốc cây con	- Nhiều bệnh hơn Vàng lá nhiều hơn Thối gốc nhiều hơn

Qua triển khai áp dụng trên mô hình 3 ha nông dân rất phấn khởi vì ở những diện tích được bón phân vi sinh vật cho thấy cây sinh trưởng cân đối, tốt bền, ít bệnh và tiết kiệm được 30% số đạm nhưng năng suất lại cao hơn.

Mã quả cà chua đẹp hơn, dễ bán.

Ruộng thu hoạch gọn hơn

Ngoài áp dụng trên cây cà chua, chúng tôi còn cho nông dân áp dụng trên một số cây trồng khác với diện tích nhỏ 1 vài sào

Cụ thể: áp dụng trên cây rau bắp cải, súp lơ, dưa hấu.

Kết quả cũng cho tương tự như cây cà chua.

4. Kết luận:

Phân vi sinh vật là một loại phân vi sinh có tác dụng chậm chứ không bốc nhanh như phân hoá học, song nó lại có hiệu quả lâu dài, làm cho cây tốt từ từ, tốt bền, cây không bị no quá (dư thừa đạm) khi bón nhiều hoặc bị đói đạm khi bón không kịp thời hoặc không đúng kỹ thuật, không đúng thời kỳ.

Ngoài tác dụng dinh dưỡng tốt, cân đối cho cây và giảm được lượng phân đạm hoá học phân vi sinh vật còn có tác dụng cải tạo đất, làm cho đất tơi xốp, hạn chế được một số nấm gây hại khác. cụ thể ở ruộng mô

hình được đầu tư chế phẩm phân vi sinh vật thì tỷ lệ các cây cà chua bị chết thất gốc giai đoạn đầu giảm nhiều so với ruộng ngoài mô hình.

Nếu vụ nào cũng được bổ sung phân vi sinh vật cho các cây trong khác nhau trên mảnh đất thì đất sẽ ngày càng màu mỡ.

* Đề nghị :

Viện công nghệ sinh học và bộ môn vi sinh vật cần có hướng nghiên cứu và triển khai rộng ra thực tế (đặc biệt là các vùng trồng rau, màu là vùng sử dụng rất nhiều phân hoá học và quay vòng đất nhiều lần). •

Viện và Bộ môn nên nghiên cứu cách đóng gói chế phẩm như thế nào cho khi sử dụng tiện lợi hơn, để được lâu hơn. Ví dụ: Hoà nước tưới cho cây vào lúc mới sau trồng.

Tăng cường việc triển khai áp dụng rộng các mô hình và tuyên truyền trên các phương tiện thông tin đại chúng, qua các kênh khác như truyền hình, BVTN... để làm sao nhiều người nông dân cùng biết đến sản phẩm và hiểu sản phẩm , áp dụng sản phẩm ngày càng rộng rãi.

Hải Dương, ngày 26 tháng 11 năm 2004
Cán bộ chỉ đạo mô hình tại cơ sở


Nguyễn Thị Hồng Nhài

CÔNG TY LÂM NGHIỆP VIỆT NAM
CÔNG TY LÂM NÔNG NGHIỆP ĐÔNG BẮC

Số: 64 /CT-KyT

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Bắc Giang, ngày 02 tháng 2 năm 2004

**Kính gửi: - Phòng nghiên cứu - Bảo vệ rừng
Viện khoa học lâm nghiệp Việt nam.**

Công ty Lâm nông nghiệp Đông bắc xin đăng ký mua chế phẩm cộng sinh
cho cây Bạch đàn *Urôphylla* và chế phẩm phòng, trừ vi khuẩn cho cây Bạch
đàn. Khối lượng như sau:

1- Chế phẩm cộng sinh: Bốn cho 600 ha (trong chế phẩm đề nghị tăng tỷ lệ
sinh vật bản địa).

2- Chế phẩm phòng trừ vi khuẩn gây bệnh cây Bạch đàn 50 ha

Kính đề nghị Quý phòng giúp đỡ.

C.TY LÂM NÔNG NGHIỆP ĐÔNG BẮC

Nơi nhận:

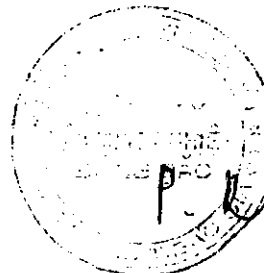
- Như kính gửi
- Lưu VT

Thời gian nhận:

Chế phẩm:

- Đám thay 3/04 nhận 300 ha

- 15/3/04 nhận 300 ha.



PHÓ GIÁM ĐỐC
PHÒNG NGỌC KHÁNH

TỔNG CÔNG TY LÂM NGHIỆP VIỆT NAM
CÔNG TY LÂM NÔNG NGHIỆP ĐÔNG BẮC

Bắc Giang, ngày 15 tháng 11 năm 2004

BÁO CÁO

Bước đầu đánh giá tác dụng của chế phẩm nấm cộng sinh đối với sinh trưởng của bạch đàn urophylla dòng PN2, PN14 và keo lai dòng BV10, tại Công ty Lâm nông nghiệp Đông Bắc

I - Mở đầu

Công tác trồng rừng kinh tế của Công ty Lâm nông nghiệp Đông Bắc, được thực hiện từ nguồn vốn vay ưu đãi của nhà nước, mỗi năm trồng từ 850 – 1000 ha, với loài cây trồng là bạch đàn E. urophylla chiếm khoảng 80%, giống keo lai dòng BV10, BV16, BV32 chiếm khoảng 20%. Công ty đã quan tâm và ứng dụng một số giải pháp, biện pháp kỹ thuật nhằm giúp cây trồng sinh trưởng nhanh, như chọn loài cây trồng phù hợp, chọn giống tốt, nhân giống cây trồng bằng phương pháp đâm hom, làm đất, bón phân, trồng rừng mới và chăm sóc rừng trồng đúng thời vụ... Những giải pháp trên được áp dụng từ năm 2002 trở về trước và đã đưa tăng trưởng của rừng trồng đạt từ 17 – 25 m³ / ha / năm, từ năm 2003 trở lại đây, Công ty đã ứng dụng việc bón chế phẩm sinh học (chế phẩm nấm cộng sinh) cho cây rừng, bước đầu đã cho kết quả. Dưới đây là báo cáo kết quả ứng dụng.

II - Đối tượng và vật liệu ứng dụng

1- Đối tượng : Cây giống bạch đàn urophylla (hom), keo lai dòng BV10 (hom) ở giai đoạn vườn ươm.

2- Vật liệu : Chế phẩm nấm cộng sinh của Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, gồm (chế phẩm nấm cộng sinh không có vi khuẩn kháng bệnh và chế phẩm nấm cộng sinh có vi khuẩn kháng bệnh). Nấm cộng sinh thuộc loài *Tixolithuts tincetorius*, có 2×10^6 bào tử nấm / 1 gam chế phẩm, vi khuẩn kháng bệnh thuộc *Fusarium oxysporum* có 20×10^9 vi khuẩn hữu ích / 1 gam chế phẩm.

III - Mục tiêu ứng dụng

Đánh giá được sinh trưởng của cây trồng được nhiễm chế phẩm cộng sinh, so với đối chứng, ở giai đoạn vườn ươm và ở rừng trồng.

IV – Nội dung

- Đánh giá sinh trưởng của cây con bạch đàn Urophylla dòng PN2, PN14, keo lai dòng BV10 ở vườn ươm thông qua chỉ tiêu : Hvn.

- Đánh giá sinh trưởng của bạch đàn Urophylla dòng PN2, PN14, keo lai dòng BV10 ở rừng trồng 17 tháng tuổi, thông qua các chỉ tiêu : D1.3, Hvn.

- Đánh giá tác dụng của chế phẩm nấm cộng sinh có vi khuẩn kháng bệnh và đối chứng thông qua tỷ lệ cây trồng trên rừng bị chết do bệnh (sau 5 tháng tuổi).

V - Phương pháp tiến hành

1- Giai đoạn vườn ươm

Có 3 phương pháp nhiễm chế phẩm cộng sinh vào rễ cây như :

+ Hòa chế phẩm vào nước để tưới, phương pháp này có ưu điểm là thực hiện đơn giản, nhanh, song nó có tồn tại là chế phẩm không trực tiếp tiếp xúc với rễ cây mà phải qua nhiều lần tưới nước tế bào nấm mới được trôi xuống và bám vào hệ rễ, tác dụng chậm.

+ Phương pháp trộn hỗn hợp, phương pháp này không phải đầu tư công bón chế phẩm mà được kết hợp với lúc trộn hỗn hợp ruột bầu, nhưng có tồn tại là khó thực hiện vì rất khó trộn đều 1,5kg chế phẩm trong 1m³ hỗn hợp và lãng phí chế phẩm do có tỷ lệ hom không ra rễ, do tỷ lệ cây con không đạt tiêu chuẩn xuất vườn.

+ Phương pháp đặt trực tiếp chế phẩm vào hệ rễ của cây.

Trường hợp dặm hom trên nền cát : hom cắm ở nền cát đã ra rễ, được cấy cây hom vào bầu, khi chọc lỗ và đặt hom vào giữa bầu thì đặt chế phẩm vào hệ rễ với định lượng 1 gam / cây, sau đó mới lấp đất rồi nén chặt vừa phải ở cổ rễ và tưới nước đủ ẩm .

Trường hợp dặm hom trực tiếp vào bầu : Sau khi hom đã ra rễ, cây con đủ tiêu chuẩn huấn luyện, tiến hành bới lớp đất đến rễ cây, đặt 1gam chế phẩm vào hệ rễ, lấp đất và nén chặt vừa phải cổ rễ, tưới nước đủ ẩm. Yêu cầu cây con được đặt chế phẩm trước khi xuất vườn thời gian tối thiểu là 1 tháng, đây là thời gian để các bào tử nấm cộng sinh được nhiễm bám vào rễ cây, nếu không đảm bảo thời gian tối thiểu trên thì tế bào nấm cộng sinh chưa kịp nhiễm bám vào rễ cây, cây con trồng trên đồi sẽ kém phát huy cộng sinh. Phương pháp này có ưu điểm là rễ cây nhanh được nhiễm bám nấm cộng sinh, tiết kiệm được chế phẩm vì cây con được chọn để huấn luyện mới được đặt chế phẩm cộng sinh, nhược điểm là phải đầu tư công lao động nhiều hơn hai phương pháp trên.

Qua theo dõi và đánh giá của Phòng nghiên cứu bảo vệ rừng-Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, thì phương pháp đặt trực tiếp chế phẩm vào hệ rễ được đánh giá là hiệu quả nhất, hiện tại Công ty đang áp dụng phương pháp này để làm đại trà, đặt chế phẩm cộng sinh vào rễ cây.

2 - Chọn hiện trường ứng dụng

Khi chọn hiện trường phải tuân thủ các nguyên tắc sau :

- Nguyên tắc đồng nhất các yếu tố không cần so sánh như :

Ở vườn ươm, yếu tố đồng nhất là tuổi cây hom, hom phải được cắt và dặm cùng một ngày, cùng chế độ chăm sóc, cùng hỗn hợp ruột bầu, cùng khu vực...

Ở trên đồi, các yếu tố đồng nhất là cùng cấp đất, độ dốc, độ cao tương đối, thực bì, hướng phơi, thời gian trồng cây, biện pháp kỹ thuật tác động.

- Nguyên tắc nhắc lại, phải đảm bảo nguyên tắc nhắc lại 3 lần lặp để đảm bảo tính khách quan và độ tin cậy khi sử lý thống kê.

3- Thu thập số liệu

Ở vườn ươm : Đo chiều cao cây con bằng thước thép có khắc vạch đến mm, độ chính xác 0,1cm. Xác định cây tốt, trung bình, kém, qua chỉ tiêu chiều cao của cây, độ cân đối giữa Do với chiều cao vút ngọn, màu sắc của lá.

Ở trên đồi : Đo đường kính $D_{1,3}$ cây rừng bằng thước dây có khắc vạch đến mm, đo chu vi rồi chia cho 3,14, độ chính xác đến 0,1cm. Đo chiều cao H_{vn} bằng sào, độ chính xác đến 0,1m.

4 - Sử lý số liệu

Dùng phần mềm SPSS phiên bản 10.0 để sử lý số liệu, dùng tiêu chuẩn U của Mann Whitney để đánh giá sự sai khác về sinh trưởng đường kính $D_{1,3}$, chiều cao vút ngọn của cây được nhiễm chế phẩm với đối chứng, nếu $|U| < 1,96$ thì chưa có sự sai khác, nếu $|U| > 1,96$ thì có sự sai khác rõ rệt.

VI - Kết quả và thảo luận

1 - Sinh trưởng của cây giống ở vườn ươm được nhiễm chế phẩm cộng sinh và đối chứng

Sau 1 tháng đặt chế phẩm cộng sinh, cây giống bạch đàn Urophylla từ 3 – 3,5 tháng tuổi, cây keo lai 4 – 4,5 tháng tuổi, cho kết quả ở biểu.

Lâm trường (đội sản xuất)	Loài cây	Cây có chế phẩm		Đối chứng		U
		H _{vn} (cm)	sai tiêu chuẩn	H _{vn} (cm)	sai tiêu chuẩn	
Hữu Lũng I (đội Cốt Cối)	B đàn	34,2	1,5	31,6	1,4	13,0
Phúc Tân (đội vườn ươm)	Bđàn	32,0	1,7	29,8	1,8	9,2
Hữu Lũng III (văn phòng)	Keo lai	29,1	1,7	28,7	1,6	1,81

Từ số liệu ở biểu trên ta thấy : Bạch đàn Urophylla được đặt chế phẩm, sau 1 tháng có sinh trưởng chiều cao H_{vn} nhanh hơn so với đối chứng(không được đặt chế phẩm) từ 2,2÷2,6 cm, tương ứng với tỷ lệ 7,4 ÷ 8,3%. Nếu dùng tiêu chuẩn U của Mann Whitney để đánh giá, thì ở Hữu Lũng I (đội Cốt Cối) và Phúc Tân (đội vườn ươm) đều > 1,96. Vậy có thể nói rằng, sau 1 tháng, sinh trưởng chiều cao của Bạch đàn Urophylla ở vườn ươm được đặt chế phẩm và đối chứng là khác nhau rõ ràng.

Đối với Keo lai : mặc dù cây được đặt chế phẩm cộng sinh có sinh trưởng chiều cao H_{vn} nhanh hơn so với đối chứng một chút (0,4 cm), song $|U| < 1,96$, do đó có thể nói, sau 1 tháng, sinh trưởng chiều cao của Keo lai được đặt chế phẩm và đối chứng chưa có sự sai khác. Theo chúng tôi, có thể do ở bộ rễ của đồng keo lai (đối chứng), mặc dù không được đặt chế phẩm, nhưng tự nó đã có sự hình thành nên các nốt sần chứa nấm cộng sinh. Nếu thành phần ruột bầu đảm bảo chất lượng, chế độ chăm sóc tốt thì hình thành càng nhiều nốt sần, thúc đẩy cây giống sinh trưởng tốt.

2- Tăng trưởng của rừng trồng Bạch đàn Urophylla, Keo lai, được nhiễm chế phẩm cộng sinh và đối chứng, sau 17 tháng tuổi (rừng trồng tháng 5 năm 2003)

Đơn vị sản xuất	Loài cây	Cây có chế phẩm		Đối chứng		U của D _{1,3}	U của Hvn
		D _{1,3} (cm)	Hvn (m)	D _{1,3} (cm)	Hvn (m)		
Hữu Lũng II (Thiện Kỳ)	Keo lai	4,0	4,4	3,6	3,9	1,677	3,444
Hữu Lũng II (Minh Sơn)	Bạch đàn	4,9	4,2	4,2	3,7	3,548	3,811
Đồng Sơn (Đồng Hưu)	Bạch đàn	4,8	3,8	4,6	3,8	1,026	0,074
Đồng Sơn (Đồng Sơn I)	Bạch đàn	4,7	4,5	4,4	4,1	1,081	2,021
Hữu Lũng III (Phì phà)	Bạch đàn	4,3	5,0	3,8	4,7	2,026	1,896

Rừng trồng Bạch đàn Urophylla và Keo lai sau 17 tháng tuổi, cây được đặt chế phẩm cho tăng trưởng D_{1,3}, Hvn đều cao hơn so với đối chứng(cây không được đặt chế phẩm), D_{1,3} tăng nhanh hơn từ 4 ÷ 13%, Hvn từ 0 ÷ 6 % đối với cây Bạch đàn. Sự sai khác của hai chỉ tiêu điều tra về tăng trưởng giữa cây được đặt chế phẩm và đối chứng ở các địa điểm không giống nhau, có nơi sai khác rất rõ về tăng trưởng chiều cao Hvn, nhưng không rõ về tăng trưởng đường kính D_{1,3} và ngược lại. Riêng ở địa điểm Hữu Lũng II (Minh Sơn) cả hai chỉ tiêu D_{1,3}, Hvn của rừng trồng có chế phẩm cộng sinh sai khác rất rõ so với đối chứng, vì |U| đều lớn hơn 1,96. Theo chúng tôi, nguyên nhân dẫn tới hiện tượng trên có thể do mức độ nhiễm nấm cộng sinh vào hệ rễ cây trồng ở các địa điểm không giống nhau, do độ ẩm và tính chất đất rừng ở từng địa điểm khác nhau.

3- Đánh giá tác dụng của chế phẩm cộng sinh có vi khuẩn kháng bệnh so với đối chứng(chế phẩm không có vi khuẩn kháng bệnh), thông qua tỷ lệ cây Bạch đàn Urophylla ở rừng trồng bị chết do bệnh gây ra.

Cây Bạch đàn Urophylla dòng PN2, PN14, được tạo từ mô và hom, cây trồng ở tuổi thứ nhất và tuổi thứ hai, bị hiện tượng chết đứng do vi khuẩn gây ra. Ở những lô, chỗ cục bộ, có thể bị chết tới trên 20 %, gây ảnh hưởng tới chi phí và giá thành tạo rừng, hiện tượng cây bị bệnh hay gặp ở những nơi trước đây đã canh tác làm nương bãi nhiều năm, đất rừng bị khô và thoái hóa. Những cây bị chết bệnh, nếu tra dặm thay thế bằng cây Bạch đàn cũng từ dòng PN2, PN14, thì lại tiếp tục bị chết do bệnh, do đó phải tra dặm bằng loài cây khác, dòng khác, như (keo lai, Bạch đàn GU8 ...) mới khắc phục được hiện tượng trên.

Từ năm 2003, Công ty nhập 50 kg chế phẩm cộng sinh (không có vi khuẩn kháng bệnh) của Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (gồm 40kg cho bạch đàn, 10 kg cho keo lai) để bón cho bạch đàn 25 ha, keo lai hom 6,2 ha. Tại Lâm trường Hữu Lũng I (Đội Cốt Cối), khoảnh 28, lô d19, diện tích 2,1 ha, rừng trồng Bạch đàn dòng PN2, PN14 hom , tuổi 1 và tuổi 2 có tỷ lệ cây trồng bị chết do bệnh gây ra ở cả hai mô hình từ 20 – 22%, những nơi khác ở Hữu Lũng, tỷ lệ cây bị chết bệnh của hai mô hình tương đương nhau. Keo lai (hom) cả hai mô hình không có hiện tượng cây chết do bệnh gây ra. Với tỷ lệ cây chết của cây bạch đàn thì sản xuất không thể chấp nhận, vì ảnh hưởng lớn tới chất lượng và giá thành tạo rừng, do đó ta

có thể nói rằng : chế phẩm nấm cộng sinh (không có vi khuẩn kháng bệnh) không có tác dụng làm hạn chế tỷ lệ Bạch đàn bị chết bệnh so với đối chứng (không được đặt chế phẩm). Cần phải khắc phục bằng giải pháp khác.

Tháng 3 năm 2004, Công ty nhập chế phẩm cộng sinh của Viện khoa học Lâm nghiệp với số lượng 900 kg, gồm (825 kg chế phẩm không có vi khuẩn kháng bệnh, 75 kg chế phẩm có vi khuẩn kháng bệnh) để làm thử, diện tích cây bạch đàn dòng PN2, PN14 được đặt chế phẩm (không có vi khuẩn kháng bệnh) là 468 ha, diện tích cây bạch đàn dòng PN2, PN14 được đặt chế phẩm cộng sinh (có vi khuẩn kháng bệnh) là 42,5 ha. Cây ở vườn ươm được đặt chế phẩm ngay trong tháng 3 và tháng 4 năm 2004. Mang trồng rừng vào thời gian tháng 5 năm 2004. Sau 5 tháng tuổi, tại hai địa điểm trồng rừng là đội Na Sa thuộc lâm trường Đồng Sơn và đội Thiện Kỳ thuộc lâm trường Hữu Lũng II, (ở mô hình có vi khuẩn kháng bệnh), qua điều tra tại 12 ô tiêu chuẩn, chưa gặp hiện tượng cây trồng bị chết bệnh. Song ở mô hình đối chứng (chế phẩm không có vi khuẩn kháng bệnh) gặp 3 cây bị chết bệnh trong 12 ô điều tra, tỷ lệ là 2%. Với tỷ lệ này thì chưa nói được điều gì về sự sai khác tỷ lệ cây bị chết bệnh của hai mô hình hoặc hiệu quả của nấm cộng sinh có vi khuẩn kháng bệnh ? cần được tiếp tục theo dõi.

4- Chi phí chế phẩm cộng sinh cho 1 ha rừng trồng

Biểu chi phí chế phẩm cộng sinh cho 1 ha rừng trồng kinh tế theo mật độ 1600 cây / ha.

Hạng mục	Khối lượng	Đơn giá (đ)	Thành tiền (đ)
A- Mô hình chế phẩm cộng sinh 1			71.821
+ Vật liệu chế phẩm (tính cả tra dặm 10%)	1,76 kg	20.000	35.200
+ Nhân công đặt chế phẩm (2000 cây/ công)	0,88 công	28.700	25.256
+ Chi phí quản lý (45 % NC)			11.365
B- Mô hình chế phẩm cộng sinh 2			85.901
+ Vật liệu chế phẩm (tính cả tra dặm 10%)	1,76 kg	28.000	49.280
+ Nhân công đặt chế phẩm (2000 cây/ công)	0,88 công	28.700	25.256
+ Chi phí quản lý (45 % NC)			11.365
Ghi chú : - Mô hình chế phẩm 1 là chế phẩm cộng sinh không có vi khuẩn kháng bệnh. - Mô hình chế phẩm 2 là chế phẩm cộng sinh có vi khuẩn kháng bệnh.			

Hiện tại ở Công ty, đơn giá cây tiêu chuẩn xuất vườn, giống Bạch đàn được tạo từ hom là 370 ÷ 400 đồng / cây, tạo từ mô từ 500 ÷ 550 đồng / cây, trên cơ sở trồng 50% cây hom và 50% cây mô, để đảm bảo giá thành cây giống nêu trên, thì chi phí quản lý theo nhân công đặt chế phẩm không được tính vào giá thành cây giống. Như vậy thực tế chi phí của mô hình chế phẩm 1 chỉ là 60.456 đồng/ ha, của mô hình chế phẩm 2 là 74.536 đồng / ha.

5- Kết luận

+ Ở giai đoạn vườn ươm, chế phẩm nấm cộng sinh có tác dụng rõ (có sai khác rõ ràng) tới sinh trưởng Hvn của Bạch đàn Urophylla dòng PN2, PN14 so với đối chứng. Chưa rõ đối với Keo lai dòng BV10.

+ Rừng trồng thuần loài từ cây giống Bạch đàn Urophylla dòng PN2, PN14, Keo lai dòng BV10, được đặt chế phẩm, sau 17 tháng tuổi, tăng trưởng đường kính D1.3, chiều cao Hvn cao hơn so với đối chứng. Nếu dùng tiêu chuẩn thống kê để đánh giá thì sự sai khác về tăng trưởng còn có chỗ chưa rõ ràng.

6- Tồn tại

+ Tuổi cây trồng được theo dõi và đánh giá còn thấp (17 tháng tuổi).

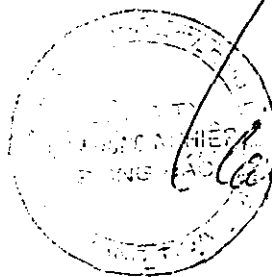
+ Mới tiến hành đặt chế phẩm ở 1 mô hình (1 gam / gốc), nên ít mô hình để đánh giá, so sánh.

7- Đề nghị

+ Tiếp tục theo dõi các mô hình ứng dụng trên vào các năm tiếp theo để có kết luận tin cậy hơn.

+ Nên triển khai thêm một số mô hình như đặt 1,5 gam , 2 gam chế phẩm / gốc để có kết quả phong phú hơn.

CÔNG TY LÂM NÔNG NGHIỆP ĐÔNG BẮC



GIÁM ĐỐC:
NGUYỄN XUÂN THẮNG