

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH SẢN XUẤT CHẾ PHẨM VI SINH VẬT PHÂN HỦY TỒN DƯ THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT TRONG ĐẤT TRỒNG TẠI CÁC VÙNG CHUYÊN CANH RAU Ở LÂM ĐỒNG

Trần Tiến Dũng¹, Hồ Huy Cường¹ và CS.

SUMMARY

Research to set up production process of micro-organism preparation to decompose residue of pesticides in soils in specialized vegetable growing zones of Lam Dong

Currently, and as a result of progress made in science and technology, there is a trend to seek to solve the issues of pesticide residue using biological methods, which receive close attention by scientists around the world and in Vietnam. This method is usually simple, low cost and of high efficiency, and importantly does not cause environmental pollution to occur again. A subdivision of 30 inoculant micro - organisms found within 45 soil samples collected in the vegetable area of Lam Dong. Two combinations of micro - organisms that can be used for treating vegetable suited soils polluted by pesticides were identified. Substances in solid states (e.g. rice bran) had a higher density of more stable microorganisms. Technological processes were developed to facilitate microorganism production to enable the treatment of pesticide residues in soil. The waste products of microorganisms had cell densities of inoculant micro - organisms of $\geq 10^9$ CFU/ml, representing unchanged biological activity compared with initial conditions. In normal conditions, waste products were still of good quality after 3 months in storage. Microorganism by - products have an strong effect on breaking down pesticides in soil suited to cabbage and chinese cabbage in Lam Dong.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngay từ khi xuất hiện, thuốc BVTV đã chiếm giữ một vai trò không thể thiếu được trong nông nghiệp, nó có khả năng ngăn chặn sâu bệnh một cách nhanh chóng và mạnh mẽ, trên quy mô lớn và nhỏ, mang lại hiệu quả rõ rệt, ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất chất lượng cây trồng. Tuy nhiên, bên cạnh những mặt tích cực của thuốc BVTV thì việc quá lạm dụng hoặc sử dụng chúng không đúng phương pháp đã và đang gây ra hậu quả nghiêm trọng. Sau khi được đưa vào sử dụng, thuốc BVTV đã để lại một lượng tồn dư khá lớn trong đất, nước, không khí và cây trồng. Lượng BVTV tồn dư này đang ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường sinh thái cũng như sức khỏe con

người. Hiện nay, cùng với những tiến bộ vượt bậc của khoa học và công nghệ, xu hướng giải quyết tồn dư BVTV vật bằng phương pháp sinh học đang được nhiều nhà khoa học trên thế giới và ở Việt Nam quan tâm. Xử lý theo phương pháp này thường đơn giản, chi phí thấp và đạt hiệu quả cao, đặc biệt là không gây ô nhiễm trở lại đối với môi trường.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu

- 06 hoá chất BVTV kỹ thuật do Viện BVTV cung cấp.

- Thành phần các môi trường:

Phân lập VSV phân huỷ nhóm carbamat A3		Phân lập VSV phân huỷ các nhóm lân hữu cơ BSM		Phân lập VSV phân huỷ các nhóm clo hữu cơ		Môi trường sản xuất	
Na ₂ HPO ₄ .12H ₂ O	5,97 g	Pepton	20 g	KH ₂ PO ₄	2,27 g	Đậu	50 g
KH ₂ PO ₄	2,27 g	Mg ₂ SO ₄	1,4 g	K ₂ HPO ₄	0,02 g	Sacharosa	5 g
NaCl	1,00 g	pH _{KCl}	7	NH ₄ NO ₃	1,2 g	Glucosa	5 g
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,50 g			Các nguyên tố vi lượng (Mg ⁺² , Ca ⁺² , Mo ⁺⁶ , Fe ⁺² , Mn ⁺²)		pH _{KCl}	6,8 - 7
MnSO ₄ .4H ₂ O	0,20 g						
CaCl ₂ .2H ₂ O	0,01 g						
FeSO ₄	0,005 g						
pH _{KCl}	6,8						

¹ Viện KHKT Nông nghiệp Nam Trung Bộ.

2. Phương pháp

Phương pháp lấy mẫu: Các mẫu đất được lấy tại các vùng đất trồng rau thường xuyên sử dụng thuốc BVTV, mẫu được thu thập sau khi phun thuốc một ngày, trên mỗi mảnh ruộng, lấy tại 5 điểm theo đường zích zắc, đất lấy ở tầng canh tác trong phạm vi độ sâu 20 cm. Sau đó, trộn đều, cắt chéo 2 đường, lấy 2 phần chéo nhau, tiếp tục như vậy cho đến khi lượng mẫu chỉ còn 01 kg, đưa vào túi đựng mẫu. Mẫu sau khi lấy nếu chưa sử dụng phải được bảo quản 4°C.

Phương pháp làm giàu VSV: Mẫu đất thu thập được đóng gói, ủ với thuốc BVTV kỹ thuật 30 ngày.

Phương pháp nghiên cứu VSV: Kiểm tra mật độ VSV theo phương pháp Koch, đánh giá hoạt tính bằng cách đo vòng phân giải, phân lập VSV trên các môi trường A3, BSM, đặc hiệu có bổ sung thuốc kỹ thuật, làm thuần, cấy chuyển ống giống.

Phương pháp đánh giá khả năng tồn tại và phân hủy thuốc BVTV của các chủng VSV: Đất được đóng 500 g/gói sau đó bổ sung hoá chất BVTV kỹ thuật, VSV với công thức: Nhóm carbamat bổ sung 50 mg/kg, nhóm lân hữu cơ bổ sung 250 mg/kg, nhóm clo hữu cơ bổ sung 30mg/kg, sinh khối VSV bổ sung vào các túi đất với mật độ khoảng 10^5 CFU/gr, dùng nước cất điều chỉnh độ ẩm khoảng 55%. Phân tích lượng thuốc BVTV trong đất bằng phương pháp sắc ký khí.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Phân lập, tuyển chọn và đánh giá khả năng phân hủy thuốc BVTV của một số chủng VSV

Để phân lập, tuyển chọn các chủng VSV có khả năng phân hủy thuốc BVTV, tiến hành lấy 45 mẫu đất trồng rau sử dụng nhiều thuốc BVTV ở 03 địa điểm là thành phố Đà Lạt, huyện Đơn Dương và Đức Trọng. Bằng phương pháp làm giàu VSV, đã phân lập, làm thuần được 30 chủng VSV từ các ruộng trồng rau có khả năng sử dụng các nhóm carbamat, lân hữu cơ và clo hữu cơ như nguồn dinh dưỡng. Các chủng VSV sau khi đã phân lập tiếp tục được nghiên cứu về khả năng thích nghi cũng như sự phát triển của chúng trên môi trường dịch thể nước chiết đậu ($t^0 = 28 \pm 2^0C$), kiểm tra mật độ tế bào VSV ở 0 giờ, 24 giờ, 48 giờ, 72 giờ, 7 ngày. Song song với việc đánh giá khả năng sinh trưởng và phát triển của các chủng VSV trên môi trường dịch thể, đề tài đã tiến hành đánh giá khả năng tồn tại của chúng trên nền đất thanh trùng có và không bổ sung các loại thuốc BVTV kỹ thuật trong điều kiện phòng thí nghiệm, kiểm tra và so sánh mật độ tế bào VSV ở 0 giờ, 5 ngày, 10 ngày, 15 ngày, 20 ngày, 25 ngày. Kết quả về phân lập, tuyển chọn và đánh giá khả năng phân hủy thuốc BVTV của một số chủng VSV thu được cho thấy:

- Mật độ tế bào VSV của 30 chủng VSV khá đồng đều tại các thời điểm kiểm tra.

- Mật độ tế bào VSV của các chủng VSV trên nền đất có bổ sung thuốc BVTV cao hơn so với không bổ sung.

- 12 chủng VSV (Phân hủy carbamat: C3, C4, C7, C8; Phân hủy lân hữu cơ: P2, P3, P4, P5; Phân hủy clo hữu cơ: D1, D3, D4, D6) sinh trưởng, phát triển tốt nhất.

Bảng 1. Kết quả xác định tên và mức độ an toàn của chủng các VSV

STT	Ký hiệu chủng	Tên xác định	% tương đồng	Mức độ an toàn
1	C3	<i>Sphingomonas chungbukensis</i>	97	Cấp độ 2
2	C4	<i>Sphingomonas agrestic</i>	98	Cấp độ 2
3	C7	<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	100	Cấp độ 2
4	C8	<i>Sphingomonas herbicidovorans</i>	98	Cấp độ 2
5	P2	<i>Sphingomonas yabuuchiae</i>	94	Cấp độ 2
6	P3	<i>Falstonia taiwanensis</i>	99	Cấp độ 2
7	P4	<i>Falstonia eutropha</i>	99	Cấp độ 2
8	P5	<i>Burkholderia</i> sp..JS150	100	Cấp độ 2
9	D1	<i>Burkholderia cepacia</i>	98	Hạn chế sử dụng
10	D3	<i>Burkholderia sacchari</i>	98	Cấp độ 2
11	D4	<i>Burkholderia glathei</i>	96	Cấp độ 2
12	D6	<i>Burkholderia kururiensis</i>	96	Cấp độ 2

Sử dụng sinh học phân tử để định tên, loài 12 chủng VSV tuyển chọn và đối chiếu với danh mục các loài VSV an toàn của Cộng đồng Châu Âu cũng như danh mục các loài VSV bị hạn chế sử dụng cho thấy các chủng VSV tuyển chọn chủ yếu được xếp vào nhóm VSV có độ an toàn thuộc mức độ 2, có thể ứng dụng rộng rãi trong sản xuất chế phẩm VSV (bảng 1).

2. Nghiên cứu khả năng phân hủy thuốc BVTV của một số chủng VSV trong các môi trường chất mang khác nhau

Đất được đóng 500 g/gói, sau đó bổ sung

hoá chất BVTV kỹ thuật, VSV với công thức: Nhóm carbamat (bổ sung 50 mg/kg), nhóm lân hữu cơ (bổ sung 250 mg/kg), nhóm clo hữu cơ (bổ sung 100 mg/kg) và VSV mỗi loại (bổ sung với mật độ khoảng 10^5 CFU/gr), duy trì đất ở độ ẩm khoảng 55%. Sau thời gian 15 ngày ủ, tiến hành đo lượng thuốc BVTV trong đất, kết quả cho thấy, sự có mặt của các chủng VSV đã làm giảm đáng kể dư lượng các nhóm thuốc BVTV. Đồng thời, nhận thấy ở trong đất, hoá chất BVTV đã xảy ra quá trình tự phân huỷ đó có thể là quá trình phân huỷ hoá học hoặc lý học, tuy nhiên khi có mặt của các chủng VSV đã phân lập được thì quá trình phân huỷ đã xảy ra nhanh hơn (bảng 2).

Bảng 2. Kết quả đánh giá khả năng phân hủy thuốc BVTV của các chủng VSV

Phân hủy cacbamat			Phân hủy lân hữu cơ			Phân hủy clo hữu cơ		
Ký hiệu	Dư lượng (mg/kg)	% phân huỷ	Ký hiệu	Dư lượng (mg/kg)	% phân huỷ	Ký hiệu	Dư lượng (mg/kg)	% phân huỷ
C1	4,49	97,34	P1	5,46	97,82	D1	8,24	91,76
C2	7,44	97,06	P2	6,32	97,47	D2	11,25	95,50
C3	0	100	P3	3,47	98,61	D3	5,53	97,79
C4	0	100	P4	0	100	D4	4,67	98,13
C5	3,34	93,32	P5	0	100	D5	34,12	86,35
C6	10,54	78,92	P6	14,20	94,32	D6	9,46	96,22
C7	1,33	91,02	P7	14,40	94,24	D7	11,23	95,51
C8	1,47	87,12	P8	20,10	91,96	D8	22,08	91,17
C9	20,77	59,46	P9	17,30	93,08	D9	14,50	94,20
C10	32,36	35,28	P10	22,31	91,08	D10	16,40	93,44
Đ/C	40,30	19,10	Đ/C	46,5	81,4	Đ/C	68,70	31,30

Trên cơ sở hoạt tính sinh học, nguồn gốc phân lập và với mục tiêu tạo chế phẩm VSV có khả năng phân hủy nhiều gốc BVTV, đề tài đã tiến hành nghiên cứu khả năng các tổ hợp của các chủng VSV sử dụng cho xử lý đất trồng rau ô

nhễm thuốc BVTV. Từ các mẫu VSV đã được tuyển chọn, nhóm nghiên cứu đã xác định được 2 tổ hợp VSV có thể sử dụng cho xử lý đất trồng rau ô nhiễm thuốc BVTV (bảng 3).

Bảng 3. Mật độ các chủng VSV trong điều kiện tổ hợp sau 3 tháng bảo quản

Tổ hợp	Ký hiệu chủng	Mật độ tế bào vi sinh vật [CFU/g (ml)]					
		Dạng rắn (chất mang than bùn)		Dạng rắn (chất mang cám gạo)		Dạng lỏng	
		Đơn lẻ	Hỗn hợp	Đơn lẻ	Hỗn hợp	Đơn lẻ	Hỗn hợp
TD1	C3	$8,12.10^8$	$7,36.10^8$	$4,56.10^8$	$5,66.10^8$	$4,22.10^8$	$6,54.10^8$
	P4	$5,38.10^8$	$6,74.10^8$	$4,36.10^8$	$6,24.10^8$	$3,18.10^8$	$5,52.10^8$
	D3	$4,24.10^8$	$5,18.10^8$	$3,34.10^8$	$7,36.10^8$	$4,42.10^8$	$4,78.10^8$
TD2	C4	$6,26.10^8$	$4,24.10^8$	$3,08.10^8$	$4,74.10^8$	$3,66.10^8$	$4,32.10^8$
	P5	$3,56.10^8$	$4,32.10^8$	$4,66.10^8$	$5,56.10^8$	$5,02.10^8$	$5,56.10^8$
	D4	$4,64.10^8$	$4,02.10^8$	$5,78.10^8$	$7,48.10^8$	$5,42.10^8$	$4,46.10^8$

Số liệu bảng 3 cho thấy, mật độ các chủng VSV lựa chọn trong điều kiện hỗn hợp và riêng lẻ không có sự sai khác trong chế phẩm dạng rắn và lỏng, mật độ các chủng VSV ổn định và đạt $\geq 10^8$ CFU/g sau 3 tháng bảo quản. Tuy nhiên, trong 03 loại chất mang, so sánh mật độ tế bào VSV trong hỗn hợp so với đơn lẻ thì chất mang dạng rắn (cám gạo) ổn định hơn, đây là cơ sở lựa chọn chất mang trong quá trình xây dựng quy trình sản xuất chế phẩm VSV phân hủy thuốc BVTV trong đất.

3. Nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất chế phẩm VSV có chức năng phân hủy thuốc BVTV trong đất từ VSV tuyển chọn

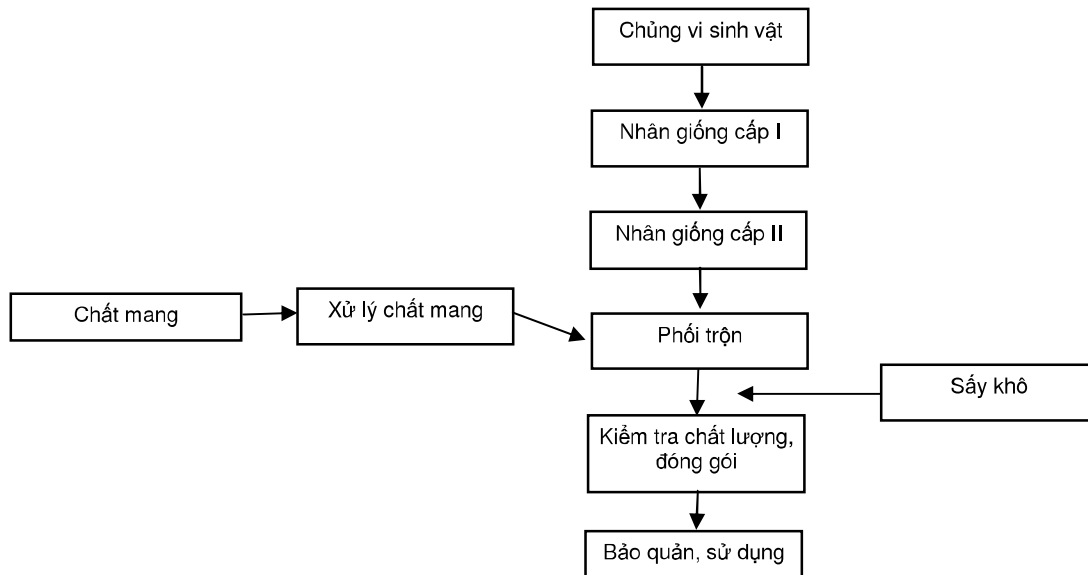
Trong công nghệ sản xuất chế phẩm VSV, quá trình nhân sinh khối vi sinh vật đóng vai trò quan trọng quyết định đến chất lượng sản phẩm. Đáp ứng mục tiêu xây dựng quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm VSV xử lý ô nhiễm dư lượng thuốc BVTV, đề tài đã tiến hành nghiên cứu một số điều kiện thích hợp cho quá trình nhân sinh khối các chủng vi sinh vật, từ đó, đưa ra các thông số kỹ thuật phù hợp cho quá trình nhân sinh khối các chủng VSV (bảng 4).

Bảng 4. Điều kiện thích hợp cho quá trình nhân sinh khối các chủng VSV

Thông số kỹ thuật		Chủng VSV					
		C3	P4	D3	C4	P5	D4
pH		8,0	7,0	7,0	6,0	7,0	7,0
Nhiệt độ lên men (°C)		36 ± 2	28 ± 2	28 ± 2	28 ± 2	28 ± 2	28 ± 2
Thời gian nhân sinh khối (giờ)		72h	48h	48h	36h	48h	48h
Tỷ lệ giống gốc (%)		5%	5%	5%	5%	5%	5%
Môi trường nhân sinh khối		SX1	SX1	SX2	SX2	SX1	SX3
Tốc độ cánh khuấy (vòng/phút)	0 giờ - 6 giờ	220	220	220	220	220	220
	6 giờ - 12 giờ	300	300	300	300	300	300
	12 giờ - kết thúc	350	350	350	350	350	350
Lưu lượng cấp khí (dm ³ O ₂ /dm ³ môi trường/giờ)		0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75

Kiểm tra chất lượng dịch sinh khối VSV cho thấy, mật độ tế bào các chủng VSV sử dụng trong nghiên cứu đạt $\geq 10^9$ CFU/ml, hoạt tính sinh học không thay đổi so với ban đầu, trên cơ sở kết quả nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình

nhân sinh khối của các chủng VSV và kế thừa các kết quả nghiên cứu trước đây, đề tài đã xây dựng quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm VSV xử lý tồn dư thuốc BVTV trong đất như sau:



Sản phẩm được đóng gói trong túi nilon tối và bảo quản trong nhiệt độ phòng. Cùng với việc kiểm tra mật độ tế bào, đề tài cũng đã tiến hành đánh giá hoạt tính sinh học của các chủng vi sinh vật sử dụng trong nghiên cứu. Kết quả kiểm tra chất lượng của sản phẩm cho thấy trong điều kiện bình thường, chế phẩm vẫn đạt chất lượng sau 3 tháng bảo quản.

4. Nghiên cứu khả năng phân huỷ hoá chất BVTV của các chế phẩm VSV trong đất trồng rau tại Lâm Đồng

Phân tích số liệu thu được từ điều tra thu thập thông tin, tính toán lượng thuốc BVTV thương phẩm được đưa vào đất từ từ qua các lần phun thuốc BVTV của nông hộ, kết quả lượng hóa chất BVTV được tích lũy trong đất trồng rau qua 01 vụ được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Lượng thuốc BVTV đi vào trong đất qua mỗi vụ trồng rau ở Lâm Đồng

STT	Tên gốc	Ký hiệu	Tên thương phẩm	Lượng dung dịch dùng cho 1 lần (lít/ha)	Số lần dùng trong 1 vụ (lần)	Lượng thuốc đi vào đất trong 1 vụ (lít/ha)	Lượng gốc độc a.i đi vào đất trong 1 vụ (mg/kg đất)
1	Fenobucarb	Feno 1	Bassa	600	18	5.400	1.350
		Feno 2	Bascide	600	19	5.700	1.425
2	Cartap	Car 1	Patox	700	18	6.300	2.993
		Car 2	Padan	700	20	7.000	3.325
3	Dimethoate	Dime 1	Bian	600	22	6.600	1.320
		Dime 2	Bitox	600	22	6.600	1.320
4	Trichlorphon	Tri 1	Đ.Bách Trùng	400	21	4.200	1.890
		Tri 2	Sunchlorfon	400	19	3.800	1.710
5	Endosulfan	Endo 1	Thasodant	628	15	4.710	824
		Endo 2	Tigiodan	628	15	4.710	824
6	Aldrin	Ald 1	Aldrex	375	16	3.000	600
		Ald 2	Aldrite	375	15	2.813	563

Nghiên cứu khả năng phân huỷ tồn dư thuốc thương phẩm BVTV của chế phẩm VSV trong đất trồng rau, đề tài tiến hành các thí

nghiệm trên đất trồng cải bắp, cải thảo ở Đà Lạt và Đơn Dương.

Bảng 6. Dư lượng thuốc BVTV trong đất trồng rau ở Lâm Đồng (mg/kg đất)

KH	Công thức	Cải bắp - Đà Lạt			Cải thảo - Đơn Dương		
		05 ngày	15 ngày	40 ngày	05 ngày	15 ngày	40 ngày
F1	Feno 1 + CP	80,2	125,6	176,5	77,6	131,8	185,1
F2	Feno 2 + CP	79,9	118,5	178,2	87,3	125,7	182,6
F3	Feno 1	122,3	284,7	546,3	137,9	276,5	611,8
F4	Feno 2	149,3	266,8	605,1	128,7	264,0	615,4
F5	Đ/C	0	0	0	0	0	0
D1	Dime 1 + CP	57,2	85,8	154,8	50,8	92,5	147,7
D2	Dime 2 + CP	55,8	93,7	158,3	57,4	90,6	160,5
D3	Dime 1	113,7	188,9	486,5	124,2	176,3	531,8
D4	Dime 2	105,6	194,6	452,0	123,7	183,0	526,4
D5	Đ/C	1,6	0	0	0	0	0
E1	Endo 1 + CP	65,6	116,8	314,9	68,5	124,3	306,7
E2	Endo 2 + CP	62,3	122,9	308,7	60,3	128,5	305,2
E3	Endo 1	105,7	209,7	521,0	100,7	197,1	538,0
E4	Endo 2	103,5	212,6	533,8	97,2	212,4	537,9
E5	Đ/C	0,7	0	0	4,5	3,2	3,0

KH	Công thức	Cải bắp - Đà Lạt			Cải thảo - Đơn Dương		
		05 ngày	15 ngày	40 ngày	05 ngày	15 ngày	40 ngày
C1	Car 1 + CP	185,9	295,2	362,1	159,3	313,5	456,1
C2	Car 2 + CP	165,4	285,1	399,7	180,4	296,3	414,7
C3	Car 1	282,3	495,0	1422,3	300,7	569,4	1.331,2
C4	Car 2	276,8	523,8	1385,6	262,9	583,9	1.342,0
C5	Đ/C	0	0	0	0	0	0
T1	Tri 1 + CP	84,8	126,5	222,4	77,1	168,4	211,6
T2	Tri 2 + CP	72,7	135,6	235,8	81,2	145,7	230,8
T3	Tri 1	166,6	273,4	759,8	196,3	266,5	787,7
T4	Tri 2	154,7	281,6	672,4	181,6	284,5	789,6
T5	ĐC	0	0	0	5,1	0	0
A1	Ald 1 + CP	54,8	89,7	221,9	42,8	87,8	219,3
A2	Ald 2 + CP	47,5	83,9	215,7	41,2	84,7	228,3
A3	Ald 1	76,1	146,1	355,6	68,7	134,5	357,2
A4	Ald 2	70,6	135,1	364,3	66,3	145,0	364,1
A5	Đ/C	0,5	0,2	0,2	3,8	3,1	3,1

IV. KẾT LUẬN

(1) Phân lập 30 chủng VSV có khả năng phân hủy thuốc BVTV từ 45 mẫu đất tại các ruộng trồng rau ở Lâm Đồng. Trong đó, lựa chọn được 12 chủng VSV có khả năng phân hủy mạnh 03 loại thuốc, sử dụng sinh học phân tử định tên, loài 04 chủng VSV có chức phân hủy thuốc carbamat (C3, C4, C7, C8), 04 chủng VSV có chức phân hủy thuốc lân hữu cơ (P2, P3, P4, P5), 04 chủng VSV có chức phân hủy thuốc clo hữu cơ (D1, D3, D4, D6).

(2) Xác định được 2 tổ hợp VSV có thể sử dụng cho xử lý đất trồng rau ô nhiễm thuốc BVTV. Mật độ các chủng VSV lựa chọn trong điều kiện hỗn hợp và riêng lẻ không có sự sai khác trong chế phẩm dạng rắn và lỏng, ổn định và đạt $\geq 10^8$ CFU/g sau 3 tháng bảo quản. Trong 03 loại chất mang, chất mang dạng rắn (cám gạo) có mật độ VSV ổn định hơn.

(3) Xây dựng quy trình công nghệ sản xuất chế phẩm VSV xử lý tồn dư thuốc BVTV trong đất. Chế phẩm VSV có mật độ tế bào các chủng VSV đạt $\geq 10^9$ CFU/ml, hoạt tính sinh học không thay đổi so với ban đầu và trong điều kiện bình thường chế phẩm vẫn đạt chất lượng sau 3 tháng bảo quản.

(4) Chế phẩm VSV có tác dụng phân hủy thuốc BVTV mạnh trên đất trồng cải bắp và cải thảo ở Lâm Đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Thị Kim Cúc & *ctv.* (2000), Viện Công nghệ sinh học, Trung tâm KHTN & CNQG, Một số tính chất của vi khuẩn phân hủy Methyl Parathion phân lập từ các mẫu đất tại Hà Nội, Chương trình nghiên cứu cơ bản trong khoa học tự nhiên, Hội nghị sinh học quốc gia. NXB. ĐHQGHN. HN 8 - 9/8/2000.
- Phùng Thị Thanh Tú, Nghiên cứu phân tích, đánh giá tồn lượng hoá chất bảo vệ thực vật và tình trạng ô nhiễm môi trường ở một số tỉnh miền Trung, Luận án PTS - Trường ĐH Tổng hợp HN.
- Nguyễn Quốc Tuấn và *ctv.* (1993), Ảnh hưởng của vi sinh vật đến sự phân hủy 2,4 - D trong đất, Thông báo khoa học của các trường đại học, Chuyên đề khoa học và môi trường.
- Phạm Bình Quyền (1993), Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật hạn chế ô nhiễm môi trường gây ra bởi hoá chất dùng trong nông nghiệp, Tuyển tập báo cáo tại hội nghị quốc gia về BVMT - PTBV. HN.
- Pandey S.Y., Jain H.K., Agnihotri N.P. (1976), Persistence of Disulfoton in Soil and its Residues in Moong (*Phaseolus Aureus*) and Cowpea (*Vigna Sinensis*), Indian J. Ag. Chem.