

631,8
PH 121 PH

LÊ VĂN TRI

631/10863

PHÂN PHỨC HỢP HỮU CƠ VI SINH

(Tái bản lần 1)

W 00551

TRƯỜNG CAO ĐẲNG LTP
THƯ VIỆN

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
HÀ NỘI - 2008

LÊ VĂN TRI

- Tiến sĩ Sinh học
- Cán bộ nghiên cứu khoa học Viện Công nghệ sinh học, Trung tâm khoa học tự nhiên và công nghệ quốc gia.
- Giám đốc xí nghiệp Liên doanh khoa học và sản xuất FITOHOOCMON.
- Chủ nhiệm dự án: "*Nghiên cứu, chuyển giao công nghệ sản xuất và ứng dụng phân phức hợp hữu cơ vi sinh*".

LỜI GIỚI THIỆU

Trong tài liệu này chúng tôi muốn đọc giả khái quát lại vai trò của từng loại phân bón hiện nay như phân vô cơ, phân hữu cơ, phân vi lượng và phân vi sinh vật. Trên cơ sở đó đánh giá ưu và nhược điểm của từng loại phân trên và mối quan hệ giữa chúng với nhau. Từ đó, để thấy được muốn phát triển nền nông nghiệp sinh thái bền vững thì hướng nghiên cứu, sản xuất và ứng dụng phân phức hợp hữu cơ vi sinh là đúng đắn.

Cũng trong tài liệu này, chúng tôi đã tổng kết một số công nghệ sản xuất phân hữu cơ vi sinh và phân phức hợp hữu cơ vi sinh. Qua đó các cơ sở sản xuất và người ứng dụng có thể đánh giá được mức độ đầu tư nghiên cứu, khả năng công nghệ và chất lượng của từng loại phân đã được sản xuất trên thị trường nước ta hiện nay. Đây cũng là những thông tin để giúp cho các nhà quản lý, các cơ sở sản xuất, kinh doanh nông nghiệp tự định hướng cho mình trong việc lựa chọn công nghệ và đối tác liên doanh liên kết sản xuất và ứng dụng phân phức hợp hữu cơ vi sinh cho đơn vị mình.

Do thời gian và khả năng có hạn, việc biên soạn không tránh khỏi thiếu sót. Chúng tôi rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của các độc giả. Mọi ý kiến xin gửi về Nhà xuất bản Nông nghiệp phường Phương Mai, Đống Đa, Hà Nội.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn.

I. PHÂN VÔ CƠ

Từ 1840 Sullius Von Liebig xuất bản cuốn "Hóa học trong nông nghiệp và sinh lý (Die Anwendung der organischen chemie auf Agrikultur und Physiologie) được xem là bình minh của nền nông nghiệp hiện đại.

Năm 1842, châu Âu bắt đầu sản xuất phân hóa học.

Năm 1905 - 1906 thế giới đã sử dụng 1.423.000 tấn phân hóa học.

Năm 1950 đã sử dụng 14 triệu tấn.

Năm 1980 đã sử dụng 111,7 triệu tấn; riêng đạm tới 52,2 triệu tấn.

Năm 1989 thế giới đã sử dụng 147 triệu tấn.

Không có phân hóa học, nông nghiệp thế giới không thể nào tăng 4 lần sản lượng trong 50 năm, và phân hóa học đã trở thành một trong các yếu tố cơ bản của sự tăng mức sống ở các nước văn minh (Andre Voisin, 1963).

Trước năm 1959 nông dân Việt Nam chỉ biết dùng phân hữu cơ bón ruộng. Phân hóa học không mấy ai biết dùng.

Sau hòa bình lập lại, Nhà nước nhập phân đạm. Việc nghiên cứu và phổ biến sử dụng phân đạm được thực hiện. Một thời gian sau phân đạm được nông dân tin

nhệm và dùng phổ biến từ đầu của thập kỷ 60. Liều lượng đạm lúc đó dùng không vượt quá 60 kg N/ha với giống lúa cao cấp.

Những năm đầu của thập kỷ 60, hai nhà máy là Supc lân Lâm Thao và phân lân Tecmô Văn Điển được xây dựng. Nhiều công trình nghiên cứu về lân và phổ biến dùng lân được bắt đầu. Song lúc đó nông dân vẫn không thích bón lân. Vào đầu thập kỷ 70, một số giống mới, thấp cây, năng suất cao hơn giống cũ như NN8, NN5... được phổ biến; cùng với sự phát hiện mất cân đối đạm, lân trong một số loại đất như đất chiêm trũng, đất phèn, đất dốc tụ..., lân đã trở thành yếu tố dinh dưỡng hạn chế năng suất. Hiện nay lân đã được dùng phổ biến và được nông dân ưa chuộng. Liều lượng bón cho lúa trên nhiều loại đất ở vùng đồng bằng đạt bình quân 35kg P₂O₅/ha gieo trồng.

Hiệu quả bón kali cho cây trồng cạn như khoai, lạc, đậu đỗ, các cây công nghiệp như chè, cà phê, mía... và cây ăn quả đã được xác định từ lâu. Song với lúa, cuối thập kỷ 60 đã khẳng định bón kali có hiệu lực rõ trên đất nhẹ như đất bạc màu, đất cát ven biển. Trên các loại đất khác như đất phù sa sông Hồng, sông Thái Bình, đất phèn, đất mặn... biểu hiện không rõ. Mãi đến đầu thập kỷ 90, nhiều thí nghiệm thực nghiệm chứng minh bón kali cho lúa làm tăng năng suất có ý nghĩa ở các loại đất trên. Yếu tố dinh dưỡng kali đã trở thành yếu tố dinh

duỡng hạn chế năng suất lúa nếu chúng ta chỉ bón đạm và lân.

Tóm lại, phân hóa học đã góp phần đẩy nhanh tốc độ tăng năng suất và tăng tổng sản lượng cây trồng. Từ kết quả nghiên cứu, thí nghiệm và điều tra trong sản xuất Viện Thổ nhưỡng Nông hóa đã khẳng định: cứ sử dụng một tấn NPK nguyên chất thì có thể bội thu được 10-13 tấn thóc. Nói như thế không có nghĩa là cứ tăng lượng NPK thì năng suất tăng lên. Tỷ lệ này chỉ đạt tới một ngưỡng nào đó. Mặt khác, việc bón nhiều phân vô cơ lại dẫn tới chai cứng đất, ô nhiễm môi trường, chất lượng nông sản giảm sút... Do vậy, việc tăng năng suất và chất lượng nông sản không thể chỉ trông chờ vào riêng phân vô cơ được.

THỰC CHẤT VIỆC SỬ DỤNG PHÂN VÔ CƠ CỦA NƯỚC TA TRONG THỜI GIAN QUA NHƯ THẾ NÀO

(Theo kết quả của Viện Thổ nhưỡng nông hóa)

+ Mức bón bình quân trên 1 hecta gieo trồng thấp:

Hiện nay mức bón bình quân cho 1 ha gieo trồng, khoảng 80kg nguyên chất NPK. So với thế giới, liều lượng bón phân hóa học của chúng ta còn thấp (bảng 1).

Về chất lượng phân bón thì chỉ có phân bón đơn là có chất lượng tương đối yên tâm, còn các loại phân trộn

Bảng 1: Liều lượng N.P.K bón cho một ha gieo trồng ở một số nước trên thế giới (kg/ha)

TT	Nước	Phân bón (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O)
<i>A. Nước phát triển</i>		
1	Nhật	395,1
2	Pháp	235,4
3	Mỹ	101,1
<i>B. Nước đang phát triển</i>		
4	Trung Quốc	302,7
5	Bang Ladesh	110,6
6	Pakistan	101,5
7	Ấn Độ	71,6
	Bình quân	87,2

(mixed hoặc blended) thì quá kém. Sản xuất các loại phân trộn, bón phù hợp với cây trồng trên từng loại đất là một tiến bộ kỹ thuật. Song một số cơ sở sản xuất đã lợi dụng đặc thù của việc sản xuất phân trộn, làm không đúng chất lượng, làm giả, gây thiệt hại cho nông dân.

+ Sử dụng phân bón mất cân đối:

Đất trồng của chúng ta nói chung nghèo dinh dưỡng kể cả đa, trung và vi lượng, nhất là ở vùng trung du và

đồi núi. Nhưng bổ sung dinh dưỡng cho cây trồng chưa đầy đủ. Chỉ tính riêng đa lượng (N.P.K) đã có sự mất cân đối (bảng 2). Ngay cả những vùng thâm canh trồng lúa bón phân cũng mất cân đối (bảng 3).

Bảng 2: So sánh tỷ lệ sử dụng NPK của nước ta với một số nước trên thế giới (1990 - 1991)

TT	Nước	N	Tỷ lệ	
			P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Nhật	100	113	88
2	Pháp	100	54	74
3	Nga	100	80	57
4	Mỹ	100	37	45
5	Ấn Độ	100	40	17
6	Trung Quốc	100	30	9
7	Việt Nam 1990	100	11	6
	1992	100	32	4
	1993	100	32	37
8	Các nước phát triển	100	56	49
9	Các nước phát triển	100	38	17
10	Bình quân	100	47	32

**Bảng 3: Liều lượng và tỷ lệ N: P₂O₅: K₂O
bón cho lúa (1993)**

TT	Đất	Liều lượng (kg/ha)			Tỷ lệ		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Đất phù sa sông Hồng	76,2	26,4	2,1	100	35	3
2	Đất phù sa sông Thái Bình	87,1	40,0	2,0	100	46	2
3	Đất bạc màu	69,5	16,4	10,8	100	24	16
4	Đất cát ven biển	79,7	39,3	14,0	100	49	18
5	Đất phèn						
	- Miền Bắc	90,0	67,0	0,0	100	74	0
	- Miền Nam	83,0	4,8	0,0	100	6	0
6	Đất phù sa sông Cửu Long	101,0	45,0	2,5	100	45	25
7	Đất mặn						
	- miền Bắc	90,0	40,0	10,0	100	44	11
	- Miền Nam	63,0	34,6	0,0	100	55	0

+ Sử dụng phân bón không đồng đều giữa các vùng

Hiện nay phân hóa học phần lớn tập trung bón ở vùng đồng bằng vùng thâm canh. Số liệu điều tra về việc sử dụng phân bón của 420 hộ có mức thu nhập khác nhau

ở vùng Đồng bằng sông Hồng cho thấy: hộ giàu bón đến 280kg NPK nguyên chất và 14,9 tấn phân chuồng, hộ trung bình bón 258 kg NPK nguyên chất và 13,8 tấn phân chuồng, hộ nghèo cũng bón 103kg NPK nguyên chất và 9,7 tấn phân chuồng (cho 1 ha gieo trồng). Trong khi đó, như chúng ta đã biết ở miền núi nhiều nông dân chưa biết bón phân hóa học. Số lượng phân bón cho đồng ruộng rất thấp.

Phân bón cho vùng trồng rừng và vùng cây công nghiệp còn hạn chế rất nhiều.

+ *Hiệu quả sử dụng phân bón còn thấp, nhất là đạm*

Nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón là một biện pháp chống lãng phí, tiết kiệm và nâng cao thu nhập của nông dân. Hệ số sử dụng đạm bón cho lúa ở nước ta hiện nay chưa vượt quá 40%.

Tóm lại, việc sử dụng phân hóa học của nước ta trong thời gian qua là: liều lượng thấp, chất lượng chưa cao, tỷ lệ sử dụng NPK mất cân đối, chưa sử dụng đồng đều ở các vùng và đặc biệt là hiệu quả sử dụng phân bón của cây trồng chưa cao.

II. PHÂN HỮU CƠ

Hiện nay các nước trên thế giới đang quan tâm đến việc sử dụng phân hữu cơ (nói rộng hơn là phân sinh học) bao gồm phân chuồng, phân ủ, phân xanh các loại, phân vi sinh.

Ấn Độ hàng năm sản xuất khoảng 286 triệu tấn phân ủ (compost) từ các chất thải nông thôn và thành phố, bình quân bón 2 tạ/ha/năm. Ước tính tương đương 3.5 - 4.0 triệu tấn NPK. Có khoảng 6.7 triệu ha cây phân xanh, mỗi ha thu được tương đương 40-50 kg N. Ước tính thu được 0.3 triệu tấn N.

Trung Quốc sử dụng phân hữu cơ từ các nguồn phân chuồng, rơm rạ, phân xanh, khô dầu. Ước tính tương đương 9.8 triệu tấn NPK nguyên chất. Phân sinh học sử dụng cho 1 ha tương đương 65 kg (N + P₂O₅ + K₂O).

Cả 2 nước lớn Trung Quốc và Ấn Độ có truyền thống sử dụng phân sinh học, sau nhiều năm gần đây cũng rút ra kết luận: dinh dưỡng từ phân hữu cơ không đáp ứng đủ nhu cầu cho cây trồng đạt năng suất cao, mà phải dùng phân hóa học bổ sung với số lượng lớn.

Trước thế kỷ 19 nông nghiệp thế giới nói chung và nông nghiệp Việt Nam nói riêng vốn là nền nông nghiệp hữu cơ. Ở châu Âu, khi chưa có phân hóa học (Siemens, 1979) 1 ha trồng trọt không cung cấp đủ lương thực cho 1 người.

Ở Việt Nam, cách đây hơn 20 năm, bình quân bón mỗi vụ cho 1 ha gieo trồng khoảng 5-6 tấn phân hữu cơ. Hiện nay ước tính cũng chỉ bón được 5-6 tấn, trừ một số vùng thâm canh cao lượng bón đạt trên 10 tấn/ha gieo trồng. Ngược lại, ở một số vùng, do chăn nuôi giảm sút, lượng phân chuồng không có hoặc có ít thì số lượng bón lại còn thấp hơn nhiều hoặc có hiện tượng cây cháy-không phân chuồng.

Theo tài liệu của Bùi Đình Dinh thì trong thời gian tới chúng ta cần khuyến cáo để bà con nông dân tận dụng triệt để các nguồn phân hữu cơ để bón ruộng. Phần đầu để bón được trung bình 7 tấn/ha gieo trồng trong toàn quốc. Ước tính tương đương 48 - 50 kg NPK/ha gieo trồng, chiếm khoảng 20% N, 30% P_2O_5 và 58% K_2O trong tổng số nhu cầu tối thiểu (bảng 4).

Bảng 4: Ước tính tổng lượng dinh dưỡng thu được từ phân hữu cơ

TT	Loại phân	Sản lượng (10^3 tấn)	Số lượng (kg/tấn tươi)			Tổng lượng (10^3 tấn)			%	
			N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O		
1	Phân chuồng	45,000	3	15	4	135,00	67,5	180,00	79,0	
2	Phân sinh học	0,500	5	10	2	2,50	0,5	100	0,8	
3	Rơm rạ	15,000	2	15	3	30,000	22,5	45,00	20,2	
Tổng cộng										
							167,50	90,5	226,00	

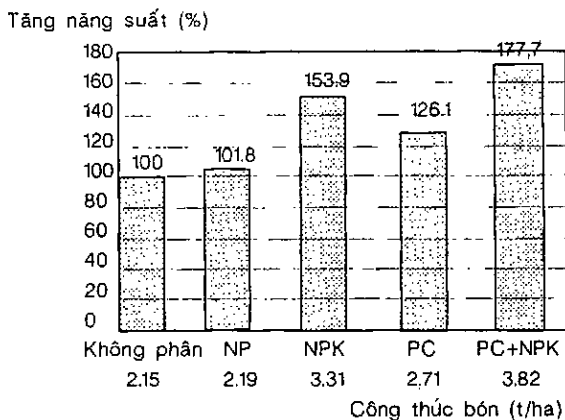
Trong bảng này chưa tính tới các loại phân từ phế thải thành phố, phế thải thủy sản, than bùn, phân vi sinh.

III. HIỆU QUẢ CỦA VIỆC BÓN KẾT HỢP PHÂN HỮU CƠ VÀ PHÂN VÔ CƠ

Kinh nghiệm trên thế giới cũng như ở nước ta trong những năm gần đây cho thấy nếu chỉ sử dụng các loại

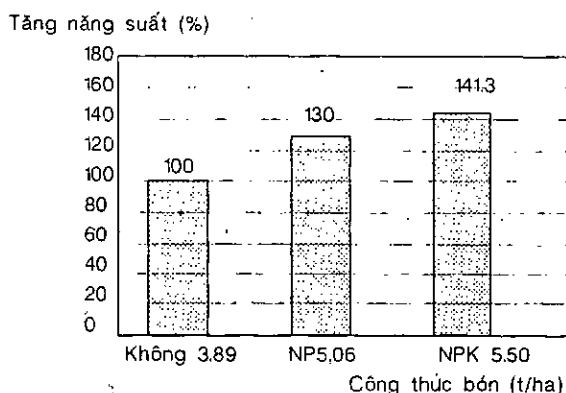
phân sinh học (phân chuồng, phân xanh, v.v...) thì không thể nâng cao nhanh chóng năng suất và tổng sản lượng cây trồng. Nhưng nếu chỉ sử dụng phân hóa học thì năng suất cây trồng tăng đến giới hạn nhất định, nếu sử dụng không đúng lại gây ô nhiễm môi trường. Vì vậy khái niệm *quản lý tổng hợp dinh dưỡng cây trồng* ra đời để duy trì và nâng cao độ phì nhiêu đất, nâng cao năng suất một cách ổn định và an toàn môi trường (IPNM). Một thí dụ về ảnh hưởng bón phối hợp hữu cơ, vô cơ với lượng dinh dưỡng NPK tương đương, trên đất bạc màu qua 7 vụ thí nghiệm thể hiện trên đồ thị 1.

Bón phân cân đối là một biện pháp quan trọng để



Đồ thị 1: Ảnh hưởng của bón phân phối hợp hữu cơ, vô cơ đến năng suất cây trồng trên đất bạc màu (bình quân 7 vụ quy thóc, 1992 - 1994).

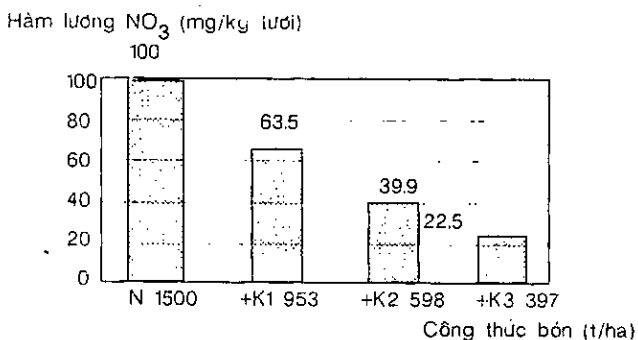
năng cao năng suất cây trồng và phẩm chất nông sản. Đồng thời cũng là để tăng thu nhập cho nông dân, ổn định và tăng độ phì nhiêu đất trồng, phục hồi và tăng độ phì nhiêu cho đất thoái hóa, điều chỉnh dinh dưỡng trong đất và giảm nhẹ ô nhiễm môi trường. Ngay trên đất phù sa sông Hồng, là loại đất cân đối dinh dưỡng, nhưng bón kali cân đối với N, P cũng góp phần tăng năng suất đáng kể (đồ thị 2).



Đồ thị 2: Ảnh hưởng bón của phân cân đối đến năng suất lúa trên đất phù sa sông Hồng (1992 - 1994)

Một ví dụ khác, bón cân đối giữa N và K cho cải bắp trồng trên đất phù sa sông Hồng cũng làm giảm được hàm lượng NO_3^- chứa trong bắp cải lúc thu hoạch (đồ thị 3).

Vì vậy khuyến cáo áp dụng biện pháp bón phân cân



Đồ thị 3: Ảnh hưởng của bón cân đối NK đến hàm lượng NO_3 trong bắp cải (1994 - 1995)

đối giữa hữu cơ với vô cơ, giữa các yếu tố đa lượng với đa lượng, giữa đa lượng với trung lượng, vì lượng có một ý nghĩa rất lớn trong sản xuất nông nghiệp.

Khi chúng ta chú trọng tới bón phân cân đối tức là chúng ta đã nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón. Hệ số sử dụng phân hóa học trên thế giới nói chung và ở nước ta nói riêng còn rất thấp. Hệ số sử dụng phân đạm chỉ đạt 35-50%, phân lân 20-30% và phân kali 40-50%. Hiệu lực tồn dư của lân và kali đã được khẳng định, nhưng với đạm hầu như không có. Đạm dùng không hết trong vụ đó đều bị rửa trôi hoặc bay trở lại không khí. Vì vậy nghiên cứu mất đạm là một trọng tâm cả về công nghiệp lẫn nông nghiệp. Theo chúng tôi để nâng cao hệ số sử dụng các phân trên, ngoài những biện pháp công nghiệp là sản xuất các loại phân để hấp thụ cho cây, chậm tan để chống bay hơi... hoặc các biện pháp nông

nghiệp là bón đúng lúc, bón đủ, bón nhiều lần,... thì còn hiện pháp hết sức quan trọng là tăng cường bón phân hữu cơ và phân vi sinh vật trên nền phân vô cơ.

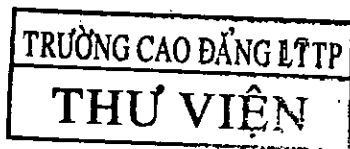
Dẫn chứng dưới đây sẽ khẳng định cho mối quan hệ giữa lân (P) bị giữ chặt trong đất và hàm lượng hữu cơ có trong đất.

Năng lực giữ chặt lân theo loại đất và phụ thuộc chất hữu cơ

Loại đất	Hàm lượng hữu cơ (%)	P bị giữ chặt (ppm)
Đất đỏ nâu bazan	6,87	688
	3,22	1100
Đất đỏ vàng phiến thạch	5,87	475
	2,54	663
Đất vàng đỏ sa thạch	4,80	250
	1,80	118

Trong thực tế, lân rất ít bị rửa trôi, nhưng lại bị keo vô định hình và Fe, Al giữ chặt; đối với đất đỏ vàng có thể tới hàng trăm tấn P/ha.

Đất giàu hữu cơ và Fe^{+3} , Al^{+3} di động chelat hóa thì khả năng cố định lân giảm nhanh chóng. Cho nên đất thiếu lân để tiêu nhưng lại không thể bổ sung chi bằng việc bón lân vào, mà phải cải tiến tình trạng hữu cơ thì



bón phân lân khoáng mới có tác dụng.

Tóm lại, hiện nay có một số quan điểm về sử dụng phân bón hữu cơ - vô cơ như sau:

- Một số người cho rằng phân hóa học (bao gồm đa, trung, vi lượng) có thể thay thế hoàn toàn phân sinh học. Nhưng sau nhiều năm sử dụng trong sản xuất, trong thí nghiệm phát hiện một số mặt tiêu cực của việc chỉ sử dụng đơn độc phân hóa học.

- Một số người khác cho rằng phải quay lại nền nông nghiệp hữu cơ và một số nước đã áp dụng kế hoạch đó. Thế nhưng bị sai lầm. Borlang (1994) trong hội nghị quốc tế về thổ nhưỡng tại Mehico đã kết luận: Niềm tin quá đáng vào phân hữu cơ đã làm cho các nhà hoạch định chính sách ở châu Phi lầm đường.

- Gần đây một số nhận định có tính bao quát hơn và được mọi người ủng hộ: Phân sinh học (phân chuồng, phân xanh, phụ phế phẩm cây nông nghiệp, phân vi sinh...) có tác dụng rất lớn trong tạo nền thâm canh để tăng năng suất cây trồng, nhưng chỉ có phân sinh học thôi thì không thể cung cấp đầy đủ dinh dưỡng cho cây trồng để có năng suất cao khó đảm bảo đủ lương thực, thực phẩm cho nhân loại. Do đó FAO (1993) đã đề xướng chương trình sử dụng tổng hợp các loại phân sinh học và hóa học một cách cân đối (IPNS). Chương trình này cũng đã và đang triển khai ở Việt Nam.

IV. PHÂN VI LƯỢNG

Để có được cơ sở khoa học cho việc sử dụng phân vi lượng người ta phải biết được trong đất thiếu vi lượng gì? và cây cần vi lượng gì?. Việc "hỏi đất" và "hỏi cây" là việc làm của các nhà địa chất, thổ nhưỡng nông hóa, hóa phân tích, sinh học...).

Ở nước ta, trong hơn 30 năm qua đã có nhiều nhà khoa học và các cơ quan nghiên cứu tập trung tìm hiểu về hàm lượng và trạng thái các nguyên tố vi lượng trong các loại đất chính. Kết hợp những số liệu đã thu được và kết quả phân tích sơ bộ của Frikland V.M. (1954) cũng đã cho thấy tình trạng nghèo dinh dưỡng vi lượng là phổ biến và khá trầm trọng ở nhiều vùng đất và loại đất chính của nước ta.

Phạm Đình Thái đã phân tích 216 mẫu đất thuộc 8 loại đất chính, 92 mẫu cây và 15 mẫu phân hóa học thông dụng của nước ta bằng các phương pháp hiện đại, tin cậy, đã rút ra các kết luận về tính quy luật của sự phân bố các nguyên tố vi lượng trong 8 loại đất chính của nước ta (bảng 5).

Hàm lượng các nguyên tố vi lượng trong từng loại đất biến thiên trong phạm vi rất rộng nhưng nhìn chung các loại đất khác biệt nhau khá rõ về hàm lượng tổng số và dạng dễ tiêu của từng nguyên tố vi lượng cụ thể. Hàm

Bảng 5: Phân hạng các loại đất chính của nước ta theo mức độ bảo đảm cho cây các nguyên tố vi lượng (dạng dễ tiêu)

Nguyên tố	Hàm lượng các nguyên tố vi lượng dễ tiêu (mg/kg đất)	Mức độ đảm bảo	Loại đất
Mn	5 - 10	Rất thấp	Bạc màu, cát và cát pha
	10 - 20	Thấp	Phù sa chua, feralit đỏ vàng
	20 - 50	Trung bình	Đất phèn, đất mặn, phù sa trung tính
	> 50	Cao	Đất đỏ bazan, đất feralit macgalit
Cu	< 0,3	Rất thấp	Bạc màu, các loại đất feralit đỏ thẫm và đỏ vàng, đất cát, cát pha
	0,3 - 10	Thấp	Phù sa chua, đất phèn
	10 - 15	Trung bình	Phù sa trung tính
	> 15	Cao	Đất mặn và một số đất phù sa trung tính
Zn	< 2	Thấp	Feralit đỏ vàng, bạc màu
	2 - 4	Trung bình	Phù sa chua, đất phèn, đất cát, đất đỏ bazan
	> 4	Cao	Đất phèn, một số phù sa trung tính
Mo	< 0,15	Thấp	Mọi loại đất đã nghiên cứu trừ đất đỏ bazan và đất phèn
B	< 0,5	Thấp	Mọi loại đất đã nghiên cứu trừ đất phèn, đất mặn, đất cát.

lượng các nguyên tố vi lượng trong đất chịu sự chi phối của nhiều nhân tố tự nhiên (nguồn gốc đá mẹ, thành phần cơ giới, lượng mùn, độ chua, lượng Al_2O_3 , Fe_2O_3 cao của đất, địa hình, điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm...) và chế độ canh tác từ hàng nghìn năm nay (độc canh lúa nước, không bón bổ sung phân vi lượng, quay vòng nhiều vụ). So với đất đai các nước khác (Vinogradov A.P. 1957), đa số đất của ta (trừ đất đỏ bazan và một số loại đất phù sa trung tính, đất macgalit) thuộc loại nghèo các nguyên tố vi lượng, nhất là ở dạng dễ tiêu (chẳng hạn B dễ tiêu là dạng dễ tan trong nước nên ngay đất đỏ bazan cũng chứa rất ít). Đặc biệt các loại đất có thành phần cơ giới nhẹ, hàm lượng mùn thấp, giàu Fe, Al... thường rất nghèo các nguyên tố vi lượng (bảng 6).

Kết quả phân tích cho thấy trừ loại đất đen nhiệt đới (feralit macgalit) đa số các loại đất của nước ta kể cả đất phù sa trung tính và đất đỏ bazan có hàm lượng các nguyên tố vi lượng ít hơn các loại đất tương tự ở các nước khác (như Trung Quốc, Myanma, các nước Cộng hòa miền Nam Liên Xô cũ).

Phản ứng chua của đa số đất, độ ẩm lớn và mưa nhiều, địa hình dốc gây rửa trôi dữ dội từ nhiều thế kỷ... đã dẫn đến sự nghèo kiệt dần hàng loạt nguyên tố vi lượng. Chẳng hạn đất feralit đỏ vàng của ta có hàm lượng Mn ít hơn các đất tương tự của Tây Grudi (Liên Xô cũ) và Nam Trung Quốc khoảng 3-5 lần. Nhiều loại đất của ta thuộc loại nghèo Mn tổng số (≈ 100 mg/kg) và dễ tiêu như

Bảng 6: Hàm lượng tổng số của Fe (%) và các nguyên tố vi lượng (mg/kg) trong các loại đất chính

Loại đất	Fe ₂ O ₃	Mn	Cu	Zn	Co	Mo	B	V
1. Feralit đỏ thẫm trên bazan	17.5	$\frac{1050 \pm 300}{700 - 1600}$	$\frac{80 \pm 7}{60 - 105}$	$\frac{45 \pm 19}{20 - 100}$	$\frac{22 \pm 3}{18 - 31}$	$\frac{2.6 \pm 0.2}{2.0 - 3.1}$	$\frac{15 \pm 4}{10 - 18}$	$\frac{90 \pm 7}{75 - 105}$
2. Feralit đỏ vàng trên granit và sa thạch	7.0	$\frac{250 \pm 50}{50 - 650}$	$\frac{20 \pm 50}{10 - 35}$	$\frac{30 \pm 10}{15 - 50}$	$\frac{7 \pm 2}{3 - 15}$	$\frac{1.1 \pm 0.1}{0.6 - 1.6}$	$\frac{25 \pm 3}{18 - 35}$	$\frac{50 \pm 15}{15 - 120}$
3. Feralit macgalit (đất đen nhiệt đới)	18.2	1200 ± 50	95 ± 15	10 ± 8	50 ± 8	2.0 ± 0.1	115 ± 10	100 ± 7
4. Phù sa cổ bạc màu	1.4	70 ± 5	13 ± 1	25 ± 9	3.5 ± 0.5	0.9 ± 0.05	80 ± 10	4.6 ± 5
5. Phù sa trung tính sông Hồng	5.6	490 ± 40	45 ± 2	90 ± 4	11 ± 0.2	1.4 ± 0.05	85 ± 2	100 ± 4
6. Phù sa chua (Sông Thái Bình)	3.4	$\frac{95 \pm 5}{50 - 250}$	$\frac{20 \pm 2}{10 - 32}$	$\frac{53 \pm 5}{40 - 85}$	$\frac{7 \pm 1}{5 - 8}$	$\frac{1.3 \pm 0.1}{1.1 - 1.5}$	$\frac{80 \pm 5}{65 - 90}$	$\frac{60 \pm 5}{50 - 80}$
7. Đất mặn ven biển	6.6	220 ± 15	40 ± 1	65 ± 5	14 ± 2	1.5 ± 0.1	105 ± 10	125 ± 10
8. Đất phèn	6.3	85 ± 5	30 ± 3	60 ± 7	7 ± 1	2.2 ± 0.4	100 ± 8	95 ± 5
9. Đất cát	11	58 ± 9	10 ± 1	20 ± 2	20 ± 2	0.7 ± 0.05	70 ± 10	15 ± 5

đất phù sa chua, đất cát pha đất đỏ vàng trên đá granit, đất phù sa cổ bạc màu có hàm lượng Mo tổng số chỉ bằng 0.2 - 0.5 mức chuẩn bình quân của các loại đất trên thế giới (2mg/kg). Các loại đất nhẹ cũng có hàm lượng Cu tổng số thấp (10 mg/kg). Đất đỏ bazan, trong khi khá đủ và thậm chí giàu Mn, Cu, Co, nhưng lại nghèo B. Do dạng B dễ tiêu (B tan trong nước) bị mất nhanh theo mưa nên các loại đất đồi của ta đều nghèo B.

Các loại đất của nước ta có đặc điểm là hàm lượng các nguyên tố vi lượng ở dạng dễ tiêu tương đối ít. Trong điều kiện nhiệt đới ẩm, mưa nhiều, trong các đất đồi của ta chỉ còn lại chủ yếu các hợp chất của B ở dạng cố định chặt. Sự mất mát dạng B dễ tiêu cũng xảy ra rất mạnh liệt ở đất lúa ngập nước. Trừ các loại đất mặn ven biển có hàm lượng B tổng số và dễ tiêu khá cao, hàm lượng B dễ tiêu trong đa số đất của ta chỉ nằm trong phạm vi 0.1 - 0.4 mg/kg (tương ứng 0.1-1% của B tổng số). Hàm lượng Mo dễ tiêu của đa số đất của nước ta cũng chỉ nằm trong giới hạn 0.03 - 0.15 mg/kg đất. Hàm lượng Cu dễ tiêu ở các loại đất giàu Fe (đất đỏ bazan và một số đất feralit đỏ vàng) và giàu mùn (đất vùng chiêm trũng đầm lầy, đất than bùn) đất feralit macgalit cũng thường rất thấp (0.2 - 0.6 mg/kg đất tương ứng từ 0.4 đến 1.4% của Cu tổng số) (bảng 7).

Bảng 7: Hàm lượng dạng dễ tiêu của các nguyên tố vi lượng trong các loại đất chính

Loại đất	Mn		Cu		Zn		Mo		B	
	mg/kg	% của tổng số	mg/kg	% của tổng số	mg/kg	% của tổng số	mg/kg	% của tổng số	mg/kg	% của tổng số
1. Đất feralit đỏ bazan	$\frac{80 \pm 7}{60 - 105}$	7,4	$\frac{0,3 \pm 0,1}{0,1 - 0,5}$	0,35	$\frac{2,2 \pm 1,0}{1,5 - 3,6}$	5,0	$\frac{0,3}{0,2 - 0,4}$	11,5	$\frac{0,03 \pm 0,1}{0,2 - 0,45}$	2,0
2. Đất feralit đỏ vàng	$\frac{15 \pm 5}{5 - 10}$	6,0	$\frac{0,5}{0,1 - 0,3}$	1	$\frac{1,7 \pm 0,2}{1,1 - 2,5}$	5,6	$\frac{0,05}{0,02 - 0,01}$	4,5	$\frac{0,1}{0,05 - 0,2}$	0,4
3. Phù sa cổ bạc màu	11 ± 1	15,2	0,2	15	$2,0 \pm 0,4$	0,8	$0,07 \pm 0,01$	7,7	$0,15 \pm 0,05$	0,2
4. Phù sa trung tính	$\frac{75 \pm 8}{25 - 150}$	15,3	$\frac{2,4}{1,2 - 4,0}$	5,3	$\frac{3,3 \pm 0,3}{1,5 - 12,5}$	4,2	$\frac{0,15}{0,12 - 0,18}$	10,7	$\frac{0,22}{0,15 - 0,31}$	0,25
5. Phù sa chua	13 ± 1	13,7	$0,2 \pm 0,2$	4	$2,4 \pm 0,2$	0,12	9,2	0,20		0,25
6. Đất mặn ven biển	40 ± 5	13	$2,0 \pm 0,2$	5	$2,7 \pm 0,2$	4,3	0,15	10	$1,5 \pm 0,3$	1,4
7. Đất phèn	25 ± 5	29,4	$0,5 \pm 0,1$	17	$6,0 \pm 1,0$	10	0,15	11,3	$1,2 \pm 2$	1,2
8. Đất cát	$\frac{8 \pm 2}{1 - 15}$	13,8	$\frac{0,25 \pm 0,1}{0,1 - 0,4}$	2,5	$\frac{3,3 \pm 0,4}{2,1 - 4,5}$	18,5	$\frac{0,05}{0,03 - 0,07}$	7,1	$\frac{0,8}{0,6 - 1,0}$	1,1

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy đất lúa ngập nước có những đặc điểm khác biệt với các loại đất khác về hàm lượng và trạng thái của các nguyên tố vi lượng. Một mặt, bản thân sự ngập nước làm giảm độ thoáng do đó làm hạ thấp điện thế ôxi hóa khử và từ đó làm tăng độ di động của Fe và một số nguyên tố vi lượng như Mn.

Tuy nhiên mặt khác, đất lúa ngập nước cũng có một số nhược điểm về dinh dưỡng nguyên tố vi lượng so với các loại đất trên cạn, trồng màu, đất đồi. Sự ngập nước thường xuyên trong thời gian dài đã làm cho các nguyên tố vi lượng ở dạng dễ tiêu bị mất đi nhanh chóng. Sự độc canh lúa nước hàng năm đã dẫn đến sự thoái hóa (bạc màu hóa) đất lúa thể hiện ở sự nghèo kiệt dần chất mùn, keo đất, sắt, Mn và hàng loạt nguyên tố vi lượng khác. Quá trình bạc màu hóa diễn ra càng mạnh mẽ ở các đất phù sa chua (trong điều kiện đó độ di động của đa số các nguyên tố vi lượng tăng thêm. So với hàm lượng các nguyên tố vi lượng trong phù sa mới thì đa số đất phù sa trồng lúa có phản ứng trung tính đã bị nghèo Mn quáng 2 lần (có trường hợp đất phù sa sông Hồng cũng chỉ chứa 200-500 mg/kg Mn tổng số) còn đất phù sa chua thì nghèo đi 10 lần. Nói chung, đất lúa của ta nghèo cả Mo dễ tiêu (chỉ chứa 0,1-0,15 mg/kg đất), B dễ tiêu (0,15 - 0,3 mg/kg đất). Đặc biệt ở các đất phù sa cổ bạc màu, hàm lượng Fe_2O_3 chỉ gần 1%, còn Mn tổng số cũng chỉ xấp xỉ 100 mg/kg đất.

Bảng 8: Tích lũy các nguyên tố vi lượng trong các sản phẩm thu hoạch của lúa (g/ha) với mức năng suất hạt 6 tấn/ha

Nguyên tố vi lượng	Cơ quan	Hàm lượng (mg/kg)	Tích lũy trong sản phẩm thu hoạch
Mo	I(*)	$0,4 \pm 0,02$	2,5 (2,1 - 2,7)
	II	0,9	5,5 (4,3 - 8,0)
	III		8,0 (6,3 - 10,7)
B	I	$6,0 \pm 0,4$	36 (30 - 42)
	II	$11,6 \pm 0,6$	87 (80 - 93)
	III		123 (110 - 136)
Mn	I	40 ± 2	240 (210 - 300)
	II	140 ± 25	1680 (860 - 2300)
	III		1920 (1060 - 2600)
Cu	I	$3,7 \pm 0,1$	22 (20 - 25)
	II	$4,7 \pm 0,7$	52 (35 - 75)
	III		74 (55 - 100)
Zn	I	$23,3 \pm 3,3$	150 (120 - 180)
	II		280
	III		430
Co	I	$0,22 \pm 0,01$	1,3 (1,2 - 1,5)
	II	$0,83 \pm 0,06$	7,0 (5,5 - 8,5)
	III		8,3 (6,7 - 10,0)
V	I	$0,07 \pm 0,01$	0,5 (0,1 - 0,6)
	II	$0,70 \pm 0,04$	5,0 (4,0 - 5,5)
	III		5,5 (4,4 - 6,1)

(*): I: hạt; II: Rơm rạ; III: Toàn bộ cây.

Kết quả phân tích và tính toán của các nhà khoa học cho thấy lượng các nguyên tố vi lượng được bổ sung vào đất hàng năm dưới dạng phân chuồng và các loại phân hóa học chưa đủ thỏa mãn đòi hỏi của cây. Trong 1kg phân kali chứa 7mg Mn, 7mg Zn, 5mg Cu. Trong 1kg phân đạm sunphat chì chứa 1mg Zn, 0,5mg Cu. Trong 1kg phân urê chứa 60mg Mn, 6mg Zn, 2mg Cu. Còn trong 1kg supe lân chứa 200mg Mn, 60mg Zn, 20mg Cu. Chẳng hạn lượng Mn lẫn trong các loại phân hóa học bón cho mỗi ha lúa trong 1 năm thường không quá 100g và trong phân chuồng cũng chỉ đạt 230-1700g (trong 15 tấn phân chuồng cũng chỉ chứa bình quân 50g Cu, 290g Zn, 7g Mo, 60g B và 5g Co). Trong khi đó, với năng suất 6 tấn hạt và 7 lần rơm rạ, mỗi ha lúa tích lũy trong sản phẩm tới 120g B, 1920g Mn, 75g Cu, 430g Zn, và xấp xỉ 10g mỗi nguyên tố cần ít khác. Bởi vậy, nếu không có biện pháp bón bổ sung phân vi lượng, tình trạng cân bằng âm trong đất sẽ ngày một gia tăng và trở nên trầm trọng (trên toàn bộ đất lúa của nước ta mỗi năm thiếu hụt từ 2500 đến 10.000 tấn Mn) (bảng 8).

Tóm lại, sau nhiều năm nghiên cứu các nhà khoa học đều đi đến kết luận là đất Việt Nam thiếu vi lượng và sau mỗi vụ thì mức độ thiếu lại càng gia tăng. Việc này đòi hỏi chúng ta phải có chế độ bổ sung vi lượng cho đất.

Mỹ là nước dùng nhiều nhất các loại phân bón vi lượng

so với các nước khác. Năm 1969 sử dụng 21.000 tấn, 1970-98.000 tấn và 1977 - 422.000 tấn trong đó 98 tấn sử dụng riêng biệt, còn 324.000 tấn dùng cho phân phức hợp. Người ta dự đoán ở Mỹ đến năm 2000 có thể sử dụng đến 1.000.000 tấn phân bón vi lượng.

Bảng 9: Ảnh hưởng của Zn đến năng suất lúa CR203 khi bón một số mức lân khác nhau (Thí nghiệm đồng ruộng năm 1989)
(Độ tin cậy $\alpha = 0,05$)

Công thức	Kg/ô (25m ²)	Tấn/ha	% so đối chứng	
60P	D\c	14,60±0.50	5,84	100,0
	Zn	15,85±0.20	6,34	108,6
90P	D\c	14,84±0.17	5,93	100,0
	Zn	16,27±0.52	6,51	109,8
120P	D\c	14,96±0.24	5,98	100,0
	Zn	17,13±0.12	6,35	114,4
180P	D\c	15,89±0.15	6,35	100,0
	Zn	18,84±0.47	7,35	118,6

Ở một số nước đã sử dụng Chelat - Fe để phun lên lá chứa 0.004 - 0.52% sắt. Trong thời gian 1980-1985 người ta đã sử dụng 18.000 tấn phân vi lượng chứa các nguyên tố molipden, đồng, kẽm, coban, iốt, mangan, sắt.

Ở Việt Nam, vấn đề nghiên cứu và sản xuất phân vi lượng chưa được đặt ra đúng như yêu cầu của nó. Năm 1980 - 1985 một đề tài nhà nước (thuộc chương trình sinh học phục vụ nông nghiệp) về xây dựng quy trình sản xuất và ứng dụng phân vi lượng. Đã tập hợp được lực lượng ban đầu, nhưng rất tiếc mức đầu tư kinh phí cho đề tài còn ít, vì thế đề tài không thực hiện được.

Kết quả nghiên cứu của đề tài cho thấy phân vi lượng không những cần thiết cho các đất nghèo dinh dưỡng, mà còn rất cần cho đất có mức thâm canh cao có hệ số quay vòng đất nhanh và khi sử dụng các giống mới có tiềm năng năng suất cao. Bón nhiều phân chuồng, đạm, lân, kali cũng không bổ sung đủ các vi lượng mà cần phải tiếp tục bổ sung thêm các nguyên tố vi lượng dưới dạng các chế phẩm vi lượng mới phát huy hết tác dụng của mối quan hệ các nguyên tố N-P-K trong phân đa lượng và cho năng suất cây trồng tăng cao (bảng 9). Trong thời gian thực hiện đề tài đã đề xuất một số mẫu chế phẩm vi lượng khác nhau (FVL, FVC, FVN, Vilado, FVCF...): nhưng rất tiếc các chế phẩm này cũng chỉ dừng ở mức độ thực nghiệm (một vài vạn gói cho một vài vạn sào).

Từ những năm 1982 - 1988 nhờ sự thành công của đề tài "Nghiên cứu, sản xuất và ứng dụng Gibberellin" (chất kích thích sinh trưởng thực vật) của Viện sinh vật Viện Khoa học Việt Nam (ngày nay là Viện Công nghệ sinh học, Trung tâm KHTN và CNQG) hướng nghiên cứu ứng dụng vi lượng đã chuyển sang nghiên cứu phối trộn các

vi lượng với các chất điều hòa sinh trưởng để tạo ra các chế phẩm tăng năng suất cho từng cây trồng cụ thể. Đặc biệt là việc hình thành Xí nghiệp Liên doanh FITOHOOC-MON (1991) là đơn vị chuyên sâu vào hướng nghiên cứu trên. Sau khi được thành lập, FITOHOOCMON đã hỗ trợ cho hơn 30 tỉnh thành ứng dụng các chế phẩm cho các cây trồng khác nhau đạt kết quả cao. Các chế phẩm của FITOHOOCMON đã làm tăng năng suất cây trồng từ 10-50%. Sản phẩm của FITOHOOCMON đã được tặng Huy chương vàng tại hội chợ kinh tế kỹ thuật toàn quốc năm 1990 và được Nhà nước cấp 4 bằng độc quyền sáng chế (số 124, 125, 142, 148). Các kết quả ứng dụng của FITOHOOCMON đã được báo cáo ở các hội nghị quốc gia năm 1988, 1991 và 1992.

Mặc dù các chế phẩm phân vi lượng và các chất điều hòa sinh trưởng đem lại hiệu quả rất cao, song do việc ứng dụng chưa trở thành quen thuộc đối với người nông dân, đặc biệt là việc phun lên cây (vì đây là phân hấp thụ qua lá) nên khó phổ biến đại trà.

Tóm lại, bổ sung sự thiếu hụt vi lượng cho cây trồng và đất thông qua sử dụng các chế phẩm gồm hỗn hợp vi lượng và chất điều hòa sinh trưởng chỉ dừng ở mức độ hết sức hẹp. Để nhanh chóng phục hồi trả lại vi lượng cho đất con đường tích cực nhất là đưa hỗn hợp vi lượng vào phân hữu cơ vi sinh và bón trực tiếp vào đất (xem phần VII).

V. PHÂN VI SINH VẬT

Hiện nay nền phân bón Việt Nam mới đáp ứng được một phần nào phân vô cơ và hữu cơ cho cây trồng. Phân vi lượng và phân vi sinh rất ít được quan tâm. Nếu cứ tiếp tục sản xuất theo phương thức trên đất sẽ bị nghèo kiệt và mất cân bằng dinh dưỡng, hệ vi sinh vật đất sẽ bị biến đổi và suy kiệt. Vì vậy để giữ được độ phì của đất, đảm bảo được năng suất cây trồng, cần thiết phải sử dụng một cách hợp lý giữa phân vô cơ, hữu cơ, phân vi lượng và phân vi sinh.

Phân vi sinh là chế phẩm chứa các vi sinh vật sống có hoạt lực cao đã được tuyển chọn. Thông qua các hoạt động của nó tạo ra các chất dinh dưỡng cho đất và cây trồng làm cho cây trồng phát triển tốt hơn.

Đối với cây trồng về phương diện các mối quan hệ, vi sinh vật có thể chia thành các nhóm:

- *Vi sinh vật cộng sinh*, sống chung với cây trồng trong những mối quan hệ rất khăng khít và là một hợp phần không thể thiếu nếu cây trồng muốn sinh trưởng và phát triển tốt. Trong số này cần ghi nhận vai trò của các loại vi sinh vật nốt sần rễ cây. Chúng giúp cây lấy được N tự do trong không khí làm thức ăn.

- *Vi sinh vật vùng rễ*. Đây là đội ngũ "vệ sinh viên" đông đảo và cần mẫn. Chúng giúp cây phân hủy các chất hữu cơ, các chất cặn bã do cây bài tiết ra, các chất này

thường là không cần thiết đối với cây, có thể còn gây độc cho cây. Các loại vi sinh vật này phần lớn là các loại đối kháng. Chúng luôn cạnh tranh với các loài vi sinh vật, tuyến trùng gây bệnh cho cây ở trong đất và do đó tránh cho cây được nhiều loại bệnh. Mặt khác thông qua quá trình phân hủy các chất hữu cơ, chúng cung cấp cho cây những chất dinh dưỡng cần thiết như P, Ca, Cu, Fe...

- *Vi sinh vật sống tự do trong đất*. Nhóm vi sinh vật này có vai trò đặc biệt quan trọng trong việc tạo nên độ màu mỡ, độ phì của đất. Chúng đảm bảo trạng thái cân bằng cho cây trong môi trường đất. Một số các loại trong nhóm này có khả năng chuyển hóa các chất trong đá mẹ, chuyển đá thành đất và cung cấp chất dinh dưỡng cho cây, trong đó có những loại chuyển hóa lân, kali...

- *Vi sinh vật sống tự do trên thân cây và trong không khí*. Nhóm vi sinh vật này là các "vệ sinh viên" trên thân cây. Vai trò của chúng cũng tương tự như nhóm vi sinh vật vùng rễ cây trong đất. Chỉ khác là các nhóm này có mối quan hệ với các bộ phận trên mặt đất của cây.

- *Vi sinh vật gây bệnh cây*. Nhóm vi sinh vật này khá đông đảo và thường gây ra nhiều thiệt hại cho nông nghiệp. Cho đến nay người ta còn nhìn nhận nhóm vi sinh vật này tương đối phiến diện, chỉ thấy mặt có hại mà quên mất vai trò của nó trong chu chuyển vật chất, trong cân bằng sinh thái.

Trong các hệ sinh thái, chính các mối quan hệ giữa các loại vi sinh vật trong nhiều trường hợp mang ý nghĩa

quyết định đối với trạng thái cân bằng, với sự tồn tại và phát triển của các hệ đó.

Từ các mối quan hệ giữa sinh vật - đất - không khí - cây trồng các nhà nghiên cứu đã định hướng sản xuất các phân vi sinh vật có các tính năng sử dụng cơ bản như sau:

1. Sử dụng khí nitơ trong khí quyển mà cây trồng không thể hấp thụ được, tạo nên các hợp chất nitơ như một dạng phân đạm cung cấp cho cây trồng. Đây là đặc tính quan trọng nhất đang được tập trung nghiên cứu, khai thác.

2. Góp phần đẩy mạnh quá trình phân giải các hợp chất vô cơ, hữu cơ thành nguồn dinh dưỡng dễ tiêu N, P, K, vi lượng... để cây trồng hấp thụ, qua đó giảm các tổn thất to lớn do bay hơi, rửa trôi gây ra.

- Cung cấp cho cây trồng các hoạt chất có tác dụng kích thích sinh trưởng (Gibberellin, Indol axetic axit, Transetatin, Auxin...), các enzym, vitamin.

- Nâng cao khả năng chống chịu của cây trồng bởi các chất kháng sinh do vi sinh vật tiết ra hay nhờ khả năng cạnh tranh cao mà mật độ vi sinh vật gây bệnh trong vùng rễ của cây trồng giảm đi.

Vi sinh vật cố định đạm tự do trong không khí đã được biết đến từ lâu. Từ năm 1988 một nhà khoa học Hà Lan đã phân lập được vi khuẩn sống trong nốt sần rễ cây Bộ Đậu và vi khuẩn này được nhà khoa học Frank

B. (người Đức) năm 1989 đặt tên là *Rhizobium*. Theo các nhà khoa học trên thế giới (1978), hàng năm các cây họ đậu trồng ở các nước trên quả địa cầu có thể hút vào cho đất khoảng 35 triệu tấn đạm. Trong khi tất cả các nhà máy phân đạm trên thế giới hàng năm chỉ sản xuất được 49,6 triệu tấn. Khả năng làm giàu đạm cho đất tùy thuộc vào các loại cây đậu đỗ:

- Đậu dũa, đậu răng ngựa (*Vicia faba*) cố định được 45-552 kgN/ha/năm.
- Đậu Hà Lan (*Pisum sativum*) 52-77
- Đậu xanh (*Phaseolus aureus*) 63-342
- Đậu Triều (*Cajanus cajan*) 168 - 280
- Đậu tương (*Glycine max*) 179
- Cây Medicago (*Medicago spp*) 540
- Cỏ chẽ ba, cỏ ba lá (*Trifolium spp*) 29
- Cỏ Melilô (*Melilotus spp*) 302

Ngoài các loài *Rhizobium*, vi khuẩn lam (*Cyanobacteria*) (còn gọi là tảo lam) sống trong ruộng lúa cũng có khả năng cố định đạm. Có tất cả 1400 loài vi khuẩn lam, trong số này có rất nhiều loại có khả năng cố định đạm. Nhiều chủng vi khuẩn lam đã được ứng dụng cho ruộng cấy lúa ở Ấn Độ, Xri Lanca, Trung Quốc, v.v...

Nhờ vi khuẩn *Rhizobium* sống trong nốt sần ở rễ, mà các loài cây đậu đỗ tự túc được phần lớn nhu cầu về đạm trong quá trình sinh trưởng và phát triển. Trong quá trình

cố định đạm, cây đậu đỗ cung cấp các chất hữu cơ và năng lượng cho vi khuẩn, ngược lại vi khuẩn chuyển một phần lượng đạm cố định cho cây. Theo nhiều tài liệu (1990), cho biết hàng năm vi khuẩn nốt sần cây Bộ đậu cung cấp cho đất khoảng 80 triệu tấn đạm, tương đương với lượng phân đạm hóa học mà các nhà máy trên thế giới sản xuất ra.

Ngoài những phân vi sinh vật cố định đạm cho cây Bộ đậu mang tên là Nitragin... người ta còn sản xuất ra các phân vi sinh vật cố định đạm cho các cây hòa thảo, mà đặc biệt là cây lúa, chúng được mang tên là Azogin.

Cùng với nitơ và photpho thì lân cũng có một vai trò quan trọng với cây trồng. Việc bón phân lân cho cây trồng gần đây đã được coi trọng đúng mức hơn. Nhưng thực tế cây trồng chỉ hấp thụ được 1/3 lượng phân bón, phần còn lại bị giữ lại trong đất hay bị rửa trôi. Nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng photpho trong đất người ta đã sử dụng các chủng vi sinh vật có hoạt tính phân giải lân cao để sản xuất phân vi sinh phân giải lân - Photphobacterin. Bón photphobacterin đã đem lại hiệu quả rõ rệt đến sự phát triển cây trồng cũng như sử dụng tốt hơn nguồn photphorit sẵn có trong đất.

Ở Việt Nam, phân vi sinh vật cố định đạm (VSVCDĐ) cho cây họ đậu Nitragin, phân vi sinh vật phân giải lân (VSVPGGL) Photphobacterin đã được nghiên cứu từ những bước đầu năm 60. Nhưng tới năm 1987, trong chương trình 52D-01-03 thì quy trình sản xuất Nitragin trên nền chất mang than bùn mới được hoàn thiện.

Từ năm 1991, 10 đơn vị trong toàn quốc đã tập trung nghiên cứu phân VSVCCDD, ngoài phân Nitragin cho cây đậu đỗ còn mở rộng đến các loại VSVCCDD cho cây lúa và cây không họ đậu khác. Hai đơn vị đi đầu trong công tác nghiên cứu và ứng dụng phân vi sinh vật là: Viện Công nghệ sinh học TTKHTN và CNQG và Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam - Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn.

Sau nhiều năm nghiên cứu các nhà khoa học Việt Nam đã phân lập được nhiều chủng vi sinh vật cố định đạm cho lạc, đậu tương, lúa, một số vi khuẩn lam cố định đạm và một số vi sinh vật phân giải lân. Các chủng vi sinh vật này đã được sử dụng để sản xuất các phân vi sinh vật tương ứng và đã được triển khai ứng dụng cho các cây trồng ở nhiều vùng sinh thái khác nhau. Trên các đối tượng ứng dụng năng suất cây trồng có thể tăng từ 5-15%.

Hiện nay trên thị trường có nhiều loại phân vi sinh vật khác nhau, nhưng theo mật độ VSV hữu ích có thể chia làm 2 loại như sau:

- Phân vi sinh vật có mật độ vi sinh vật hữu ích cao (trên 10^8 tế bào/gam), vi sinh vật tạp thấp (dưới 10^6 tế bào/gam) do chất mang được thanh trùng. Vì mật độ vi sinh vật hữu ích cao nên liều lượng bón thấp, chỉ từ 300g đến 3000g cho 1 ha. Loại này gồm phân vi sinh vật cố định đạm cho cây đậu đỗ - Nitragin, cho cây hòa thảo - Azogin, phân vi sinh phân giải lân - Photphobacterin, chế phẩm vi sinh phân giải chất hữu cơ Estrasol (Nga), Manna

(Nhật, Philipin) hoặc phân vi sinh tổng hợp Tian - Li-Bao (Trung Quốc, Hồng Kông). Để tăng cường hiệu lực của phân bón, người ta còn phối hợp phân vi sinh với các hoạt chất sinh học như sản phẩm E-2001 (Mỹ) hay Bacteri-99 (Nhật).

- Phân vi sinh vật có mật độ vi sinh vật hữu ích thấp hơn ($10^6 - 10^7$ tế bào/gam) và vi sinh vật tập khá cao do sản xuất trên nền chất mang không thanh trùng. Loại này liều lượng sử dụng thường từ 100kg/ha đến 1.000 kg/ha. Chất mang ở đây được dùng là các hợp chất vô cơ (bột photphorit, bột apatit, bột xương, bột vỏ sò...) hay các chất hữu cơ (than bùn, bã nấm, phế thải nông nghiệp, rác thải thành phố...). Các loại chất mang thường được ủ yếm khí hay hiếu khí nhằm tiêu diệt một phần vi sinh vật tạp và trứng sâu bọ, bay hơi các chất dễ bay hơi và phân giải một phần nhỏ các hợp chất khó tan. Sau đó bổ sung các vi sinh vật hữu ích như vi sinh vật cố định đạm, vi sinh vật phân giải lân nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng của phân bón.

Để phân vi sinh vật phát huy đầy đủ hiệu quả của chúng lên đất và cây trồng, cần chú ý các đặc điểm sau:

- Để có phân vi sinh trước hết cần phải có các chủng vi sinh vật hữu ích có hoạt lực cao và có khả năng cạnh tranh cao, phát huy được trong đất đã có sẵn tập đoàn vi sinh phong phú và mật độ khá cao ($10^5 - 10^7$ tế bào/gam đất).

- Phân vi sinh là chế phẩm của các sinh vật sống, vì

vây thời gian tồn tại của chúng trong chế phẩm có vai trò rất quan trọng, nó phụ thuộc vào đặc tính của mỗi chủng vi sinh (được gọi là tính công nghệ của chúng), thành phần và điều kiện nơi chúng sống (gọi là chất mang). Vì vậy trong công tác nghiên cứu, một mục tiêu quan trọng cần đạt là kéo dài thời gian bảo quản của phân vi sinh. Hiện nay ở nước ta và trên thế giới nhiều loại phân vi sinh đã có thời gian bảo quản từ 12 tới 24 tháng.

- Giữa vi sinh vật và cây trồng có mối quan hệ nhất định. Có chủng chỉ sống cộng sinh hay hội sinh với một hoặc một số cây nhất định, như vi khuẩn *Rhizobium japonicum* chỉ sống cộng sinh với cây đậu tương, trong đó vi khuẩn *Rhizobium* spp., có thể tạo nốt sần ở các cây lạc, đậu xanh, đậu đen, đậu mòi... Vi khuẩn *Rhizobium* thường sống hội sinh với các cây hòa thảo: lúa, lúa mì, ngô, mía... đôi khi được rễ cây chủ tiết ra các sợi tơ nhầy bao bọc tạo nên một dạng tương tự nốt sần ở rễ cây họ đậu. Nhưng cũng có nhiều vi sinh vật sống tự do trong đất, ít liên quan đến cây chủ như *Azotobacter*, *Klebiella*, *Aspergillus*, *Bacillus*. Vì vậy, khi sản xuất phân vi sinh cần phải ghi rõ đối tượng cây trồng có thể sử dụng.

- Giữa các chủng vi sinh cũng có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Người ta thấy nếu bổ sung vi khuẩn *Azospirillum* vào chế phẩm *Rhizobium* thì việc hình thành nốt sần của *Rhizobium* sẽ tăng lên. Bổ sung vi khuẩn phân giải lân vào chế phẩm *Azospirillum* sẽ làm tăng hoạt

tính cố định nito của *Azospirillum*. Vì vậy, khi sản xuất phân vi sinh phải nghiên cứu đưa vào chất mang (phân vi sinh) hỗn hợp các vi sinh vật hữu ích nhằm để khai thác, nâng cao chất lượng của phân.

- Mặc dù vi sinh vật nhỏ bé nhưng trong điều kiện thuận lợi: đủ chất dinh dưỡng, có độ pH thích hợp, CO₂ và nhiệt độ môi trường tối ưu chúng sẽ phát triển cực kỳ nhanh chóng. Hệ số nhân đôi của nhiều chủng chỉ 2-3 giờ. Ngược lại trong điều kiện bất lợi chúng sẽ không phát triển hoặc bị tiêu diệt, dẫn đến hiệu quả của phân bị giảm sút. Để cho phân vi sinh được sử dụng rộng rãi, người ta thường chọn các chủng vi sinh có khả năng thích nghi rộng hoặc dùng nhiều chủng trong một loại phân.

- Sau khi bón phân vi sinh cho đất và cây trồng, người ta thấy mật độ vi sinh vật hữu ích tăng lên rõ rệt, sau đó giảm dần và ổn định trong quá trình cây trồng phát triển. Sau khi thu hoạch, mật độ các chủng vi sinh vật này giảm nhanh, tiến tới cân bằng trong quần thể vi sinh vật đất. Để đảm bảo hiệu lực của các chủng hữu ích này và đảm bảo năng suất cho cây trồng vẫn phải bón tiếp phân vi sinh vào các vụ trồng tiếp theo.

VI. NÔNG NGHIỆP SINH THÁI VÀ SỬ DỤNG PHÂN PHỨC HỢP HỮU CƠ VI SINH

Các nhà nông nghiệp thế giới đang nói nhiều đến nông nghiệp *ổn định và bền vững*. Ổn định là đảm bảo ổn định

nhu cầu sử dụng nông phẩm ngày càng tăng của loài người. Bền vững là bảo vệ môi sinh.

Hầu hết các nước trên thế giới đều phải xây dựng nền kinh tế cơ sở nông nghiệp dựa vào khai thác tiềm lực đất đai, lấy đó làm bàn đạp cho việc phát triển các ngành khác.

N.Borlang - người được giải thưởng Nobel về giải quyết lương thực cho các nước đang phát triển - cho rằng, không có một nền nông nghiệp bản địa cung cấp đủ và chắc chắn lương thực thì công nghiệp và các ngành khác không tránh khỏi trì trệ. Ông cũng viết: "chúng tôi tin tưởng vững chắc rằng yếu tố duy nhất quan trọng hạn chế năng suất cây trồng ở tầm cỡ thế giới trong các nước đang phát triển đặc biệt đối với nông dân thiếu vốn là độ phì của đất.

Nhấn mạnh vai trò tích cực của con người C.Mác nói: không có đất xấu chỉ có người sử dụng không tốt... Song điều này không có nghĩa là đất tự thân nó có thể đáp ứng đủ các yêu cầu sử dụng. Bởi vậy cần nhận rõ các ưu nhược điểm của quỹ đất đang sử dụng trên quan điểm phát triển nền nông nghiệp ổn định và bền vững. Tóm lại đất chỉ có giá trị khi được con người đầu tư trí tuệ, lao động sống và lao động quá khứ. Do vậy, với những đầu tư không đúng chúng ta có thể phá vỡ môi trường sinh thái, làm mất đất sau vài vụ gieo trồng, hoặc chỉ trong một lần đào xới. Hiện nay phải công nhận rằng chúng ta chỉ có thể phục hồi được độ phì nhiêu thực tế,

một phần độ phì tự nhiên, chứ không thể tái tạo được bản thể đất.

Sản phẩm mà con người thu được trong sản xuất nông nghiệp không phải là hoạt động của riêng cây trồng, vật nuôi mà là toàn bộ hệ sinh thái nông nghiệp. Hàng ngày người ta thấy con người tác động vào thiên nhiên ngày càng mạnh và sâu sắc. Hiện tượng hủy hoại thiên nhiên, phá vỡ cân bằng sinh thái của thiên nhiên, con người đã được nhận lại hậu quả: đất ngày càng bị bạc màu, thoái hóa, lú lụt, úng hạn, sâu bệnh nhiều... do vậy, có nhiều nỗ lực và đầu tư của con người đã không thể mang lại hiệu quả.

Đặc điểm nổi bật của thế giới sinh vật là cân bằng và hợp lý hoặc sẽ bị các loài sinh vật loại bỏ, hoặc gây chết cho chúng. Do vậy, những tác động bên ngoài như phân bón, thuốc sâu... nếu không phù hợp, hợp lý để giúp cho sinh vật sống hài hòa trong từng hệ sinh thái thì sẽ không đem lại kết quả mà còn gây ra những hậu quả tiêu cực.

Bên cạnh đó, nông nghiệp sinh thái có trách nhiệm tác động để đưa trạng thái cân bằng lên những mức cho năng suất cao nhất. Để đạt được mục đích này nông nghiệp sinh thái phải kết hợp đầy đủ các yếu tố: hóa học, sinh học, công nghiệp.. Vì chỉ có sử dụng đầy đủ các thành tựu của con người đạt được mới đưa trạng thái cân bằng trong các hệ sinh thái nông nghiệp lên mức đạt được các năng suất kinh tế cao nhất.

Trong các hệ sinh thái nông nghiệp, phân bón là một

thành phần không bao giờ thiếu và giữ vai trò rất quan trọng.

Phân bón của nền nông nghiệp sinh thái là loại phân bón phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Đảm bảo cân đối các nguồn dinh dưỡng từ nguồn vô cơ, hữu cơ cho cây trồng (đa lượng, trung lượng và vi lượng).

- Đảm bảo cung cấp cho cây trồng những nguồn vi sinh vật hữu ích.

- Duy trì và tăng độ phì nhiêu cho đất.

- Tạo cho cây trồng có năng suất cao ổn định và chất lượng nông sản đảm bảo.

- Bảo vệ môi trường sinh thái bền vững.

Tóm lại, trên quan điểm phát triển nông nghiệp sinh thái thì phân bón được xem là nguồn vật chất được cung cấp bổ sung cho cây trồng và quỹ đất để đảm bảo cho cây trồng có năng suất, chất lượng cao và cân bằng được môi trường sinh thái (cân bằng động). Theo chúng tôi loại phân bón này chỉ có thể là "*Phân phức hợp hữu cơ vi sinh*".

Phân phức hợp hữu cơ vi sinh là "hỗn hợp phân có chứa cân đối phân vô cơ, hữu cơ, phân vi lượng và các chủng vi sinh vật hữu ích". Vì vậy, phân phức hợp hữu cơ vi sinh có thể được phối trộn và sản xuất cho từng loại cây trồng và trên từng loại đất khác nhau. Như vậy công nghiệp phân bón cần chuyển sang hướng sản xuất

các phân tổng hợp, phức hợp kể cả hỗn hợp đa nguyên tố có hàm lượng dinh dưỡng cao. Tỷ lệ các yếu tố đã được chủ động cân đối cho từng cây trồng ở từng vùng đất ngay từ khâu sản xuất để giúp người dùng, ngay cả khi hiểu biết có hạn, cũng tránh bón quá thừa hoặc thiếu các nguyên tố cần cho cây.

Việc sản xuất các phân phức hợp (phân trộn) là một hướng rất đáng khuyến khích. Song các loại phân trộn hiện nay đang sản xuất theo công nghệ đơn giản, chất lượng thấp, những loại sản phẩm này rất đa dạng, khó tiêu chuẩn hóa và vì vậy rất dễ làm bột, làm giả gây thiệt hại cho người dùng. Do vậy, cần có sự phối hợp giữa các trung tâm khoa học, sản xuất, kiểm tra chất lượng để có được quy trình công nghệ bảo đảm phẩm chất đích thực phục vụ cho sản xuất.

NHẬN XÉT MỘT SỐ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT PHÂN PHỨC HỢP HỮU CƠ VI SINH HIỆN CÓ TRÊN THỊ TRƯỜNG NƯỚC TA

1. Phân trộn N-P-K.

Trong nhiều năm gần đây có nhiều cơ sở đã sản xuất phân trộn đạm, lân, kali (NPK). Thời kỳ đầu chất lượng đảm bảo, giá thành phải chăng, người nông dân chấp nhận được. Nhưng sau đó nhiều đơn vị bung ra sản xuất, kể cả tư nhân. Do cạnh tranh, hầu như tất cả các đơn vị sản xuất đã giảm chất lượng, tăng chất độn, hạ giá

thành, dẫn tới hiệu quả sử dụng giảm, vì vậy suốt một thời gian dài phân NKP không có chỗ đứng trên thị trường, nhiều đơn vị sản xuất phải đóng cửa. Qua đó có thể nhận xét rằng: nếu sản xuất theo đúng công thức của đơn vị đăng ký thì chất lượng cao nhưng giá thành cũng cao và không bán được, còn đã bán giá thấp thì không thể có tiêu chuẩn như đã đăng ký được.

2. Phân lân hữu cơ vi sinh Thiên nông

Theo tài liệu của Công ty Thiên nông là đơn vị quản lý công nghệ và trực tiếp sản xuất, cung ứng ra thị trường thì phân lân hữu cơ vi sinh được sản xuất theo công nghệ như sau:

Nguyên liệu chính là than bùn, đá photphorit (hoặc apatit). Cả hai được nghiền nhỏ và trộn với nhau.

Chùng men vi sinh công nghiệp để sản xuất men vi sinh của Canada được nhân lên trong dung dịch thích hợp và được trộn vào sinh khối.

Điều chỉnh pH, ẩm độ và nạp vào các hầm ủ hiếu khí có hệ thống cung cấp gió theo nhu cầu của sinh khối. Sau 10 đến 12 ngày tùy thời tiết, sinh khối đổi màu, lên mùi men và khối lượng giảm 1/3 thì toàn bộ sinh khối được ép đùn thành viên tròn, cứng, có đường kính khoảng 3mm, dài 4mm, làm khô và đóng bao 10kg.

Do nguyên liệu và công nghệ sản xuất như trên mà chất lượng của phân lân hữu cơ vi sinh Thiên nông không

thể xem là phân có khả năng thay thế các nguồn dinh dưỡng khác vì:

- Hàm lượng đạm (N) và kali (K_2O_5) hầu như không có (không đáng kể).

- Hàm lượng P_2O_5 chưa cao, chủ yếu lấy từ nguồn đá photphorit. Việc chuyển hóa từ lân khó tiêu thành lân dễ tiêu bằng chủng vi sinh vật chưa được xác định. Trong thực tế đá photphorit nghiền nhỏ có thể bón trực tiếp cho cây được.

- Phần hữu cơ chủ yếu dựa vào than bùn.

Trong quá trình lên men các chủng vi sinh vật được cấy vào để lên men nguyên liệu đã bị chết hoặc già đi, vì vậy theo quyết định 161 của Bộ HKHCN và MT thì phân lân hữu cơ vi sinh Thiên nông còn là liệu hỗn hợp vi sinh vật hữu ích, mà chúng phải được cấy vào giai đoạn cuối cùng trước khi đóng bao. Nhưng do sản phẩm của công nghệ này là viên được đùn ép khô cứng do vậy cũng không thể là nền chất mang tốt cho vi sinh vật phát triển được.

Trong thực tế khi ứng dụng phân lân hữu cơ vi sinh Thiên nông, Công ty đã khuyến cáo cũng như người nông dân đã sử dụng thì chỉ thay được một phần phân lân bón lót, chứ không thay được các loại phân khác.

Tóm lại, xem xét một cách tổng quát chúng ta thấy phân lân hữu cơ vi sinh Thiên nông không thay được phân chuồng, không thay được phân vô cơ (đạm, lân,

kali), không thay được phân vi sinh vật và cũng không thay được phân vi lượng.

3. Một số phân hữu cơ - vi sinh không đảm bảo chất lượng

Do không quản lý được quảng cáo và thị trường sản xuất, có một số đơn vị đã cho ra đời một số phân hỗn hợp lấy tên "Hữu cơ-vi sinh", "Hữu cơ vi sinh cao cấp"... Nhưng thực tế các loại phân đó là gì? - là than bùn nghiền nhỏ, trộn với tỷ lệ thấp N-P-K (có nơi dùng gạch non nghiền nhỏ để làm giả kali). Phân hữu cơ và vô cơ là rất thấp, vi lượng không bổ sung, còn vi sinh không có để lên men và cũng không cấy vào. Thực tế tên gọi không đúng với chất lượng phân. Do công nghệ và chất lượng sản xuất quá kém nên giá thành hạ và đã gây thiệt hại cho người sử dụng, làm giảm lòng tin với phân hữu cơ vi sinh có chất lượng cao. Hiện nay loại phân này vẫn còn tồn tại trên thị trường.

Nhận xét một số công nghệ hiện nay đang có trên thị trường chúng ta thấy các phân hữu cơ vi sinh hiện có chưa đích thực với tên gọi của nó, chưa đảm bảo chất lượng cao, và chưa đáp ứng được nhu cầu của cây trồng. Do vậy cần phải nhanh chóng nghiên cứu và đưa ra một loại phân mới: "Phân phức hợp hữu cơ vi sinh". Loại phân bón này phải phù hợp cho phát triển nền nông nghiệp sinh thái bền vững của nước ta.

VII. PHÂN PHỨC HỢP HỮU CƠ VI SINH FITOHOOCMON

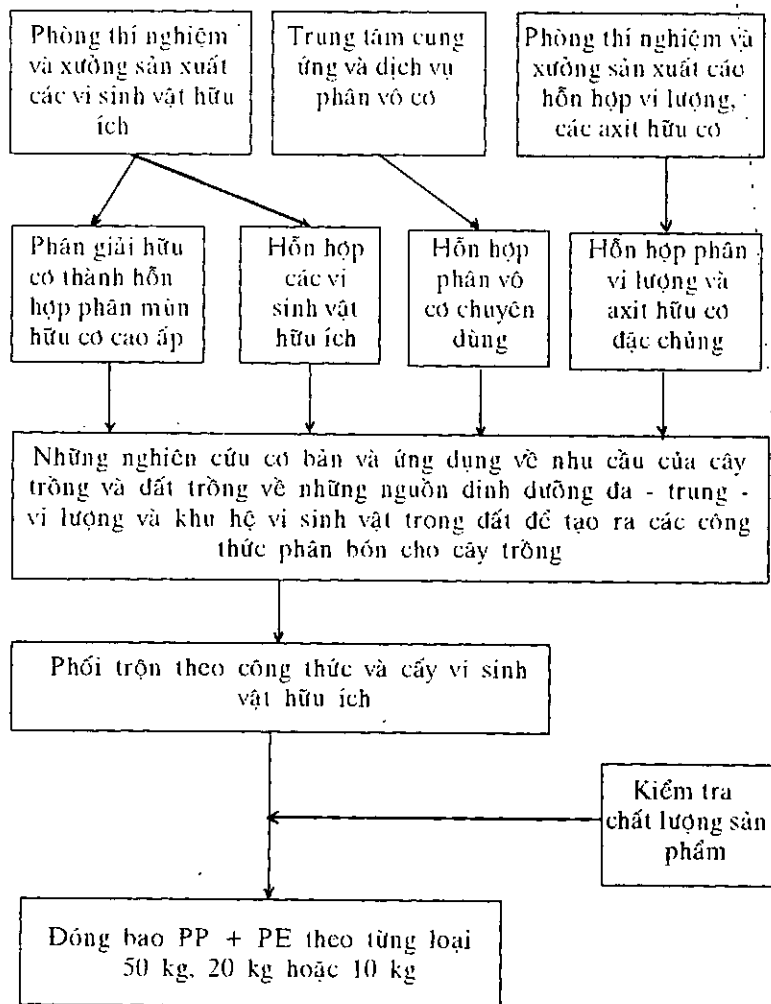
Phân phức hợp hữu cơ vi sinh FITOHOOCMON là loại phân bón hỗn hợp gồm 4 thành phần chính: Phân mùn hữu cơ cao cấp, phân vô cơ chuyên dùng, phân vi lượng đặc chủng và phân vi sinh vật. Chúng đã được trộn và cân đối để phù hợp cho từng cây trồng và cho từng vùng đất khác nhau. Phân phức hợp hữu cơ vi sinh (PHHCVS) FITOHOOCMON có khả năng thay thế hoàn toàn các loại phân khác (sơ đồ 4).

Quy trình sản xuất từng loại phân riêng của FITOHOOCMON được nêu ra như sau:

1. Phân mùn hữu cơ cao cấp

Tùy từng địa phương và cơ sở sản xuất cụ thể mà có thể lựa chọn nguyên liệu để sản xuất phân hữu cơ cao cấp khác nhau như: than bùn (phân chấp); mùn rác thành phố (phân rác lên men), phân bắc (phân hầm cầu), phân gà công nghiệp, phân đại gia súc (trâu, bò...), phân từ các nguồn phế thải chế biến công-nông-lâm nghiệp của các nhà máy. Bí quyết để thành công trong việc chế biến nguyên liệu này là phải sản xuất ra được hương liệu khử mùi hôi, tạo ra nguồn năng lượng lớn (nhiệt độ khi ủ) để kích thích quá trình lên men, diệt các mầm bệnh, các vi sinh vật có hại. Yếu tố quan trọng thứ hai là phải có được hỗn hợp các vi sinh vật tạo mùn để phân giải phân sống thành phân hữu cơ cao cấp. Cả hai vấn đề trên FITOHOOCMON đã làm được và hiện đang cung cấp

Sơ đồ 4: Sơ đồ tổ chức nghiên cứu và sản xuất phân phức hợp hữu cơ vi sinh FITOHOOCMON.



hương liệu khử mùi và các vi sinh vật tạo mùn cho các cơ sở sản xuất phân PHHCVS của FITOHOOCMON. Phân mùn hữu cơ cao cấp có thể là một hoặc vài thành phần như trên đã nêu. Chúng được xem như là chất nền vì thế trước khi đưa vào phối trộn phải được xác định thành phần hóa học.

2. Phân vô cơ chuyên dùng

- Dạm: urê, amôn sunphat (SA).
- Lân: supe lân đơn (SSP), phân lân nung chảy (FMP).
- Kali: kalicroua (KCl), kalisulphat (K_2SO_4).

Tùy loại cây trồng và tùy mục đích sử dụng mà có thể đưa ra tỷ lệ phối trộn của N:P:K sao cho phù hợp. Vì vậy sau khi phối trộn chúng xem như là phân vô cơ chuyên dùng.

3. Phân vi lượng đặc chủng

Trên cơ sở nghiên cứu trong nhiều năm về nhu cầu vi lượng (Mn, Cu, Mo, B, Fe...) của từng cây trồng trong quá trình phát triển trên các vùng sinh thái khác nhau, FITOHOOCMON đã đưa ra các công thức về hỗn hợp các vi lượng cho từng cây trồng cụ thể. Mặc dù trong phân mùn hữu cơ cao cấp được chế biến như trên đã có một số vi lượng, song rất ít, chưa đủ đáp ứng cho cây trồng đạt năng suất cao, mặt khác có một số vi lượng hầu như không có trong mùn hữu cơ cao cấp. Do vậy việc chủ định bổ sung hỗn hợp vi lượng đặc chủng cho

cây trồng trong quá trình phối hợp phân PHHCVS FITOHOOCMON là điều bắt buộc.

Để tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ sở sản xuất, FITOHOOCMON đã sản xuất các hỗn hợp vi lượng cho nhiều cây trồng khác nhau. Hỗn hợp vi lượng được đóng bao 2 kg một gói.

4. Phân vi sinh vật (hỗn hợp các vi sinh vật hữu ích)

Phân vi sinh vật được sản xuất theo một công nghệ hiện đại, được vô trùng nghiêm ngặt, đảm bảo các vi sinh vật sau khi cấy vào được sống và hoạt động trong bao phân hữu cơ vi sinh. Các chủng vi sinh vật đều đã được tuyển chọn và thích ứng với điều kiện của sản xuất.

Các chủng vi sinh vật được đưa vào 2 giai đoạn của công nghệ sản xuất phân hữu cơ vi sinh. Giai đoạn một dùng để phân giải tạo mùn, chuyển hóa lân.... giai đoạn này mục đích chính là tạo nguồn nguyên liệu cho sản xuất. Giai đoạn hai trước khi đóng bao, trên một nền chất mang đã ổn định, FITOHOOCMON đã chủ định cấy một hỗn hợp các chủng vi sinh vật thuần khiết vào phân. Đây là các vi sinh vật cố định đạm cho các cây công nghiệp và cây lúa, các vi sinh vật phân giải lân, các vi sinh vật phân giải xelluloza để tạo mùn, các vi sinh vật sinh ra các chất kích thích sinh trưởng, các chất kháng sinh, vitamin, axit amin...

Bằng chuyên môn và công nghệ đã sẵn có FITOHOOC-

MON đã có được hỗn hợp các chủng vi sinh vật hữu ích để cung cấp cho các đơn vị sản xuất phân PHHCVS theo quy trình của FITOHOOCMON.

5. Quy trình sản xuất phân PHHCVS FITOHOOCMON

Trên cơ sở nghiên cứu nhu cầu N, P, K và vi lượng của các cây trồng khác nhau trên các vùng đất canh tác khác nhau, xí nghiệp liên doanh FITOHOOCMON đã đưa ra những công thức phù hợp để sản xuất ra các loại phân chuyên dùng cho từng cây trồng, đặc biệt là các loại cây công nghiệp (cao su, cà phê, chè, mía...), cây nông nghiệp (lúa, ngô, khoai...) và cây rau màu các loại. Quy trình sản xuất của FITOHOOCMON có hai giai đoạn chính như sau:

+ Giai đoạn lên men nguyên liệu: Giai đoạn này chủ yếu là tạo được phân mùn hữu cơ cao cấp. Có thể bổ sung một phần phân lân vào giai đoạn này để cùng được chuyển hóa.

+ Giai đoạn phối trộn và cấy vi sinh vật hữu ích. Yêu cầu của giai đoạn này là phải phối trộn đều và đúng công thức đã quy định. Tùy theo yêu cầu của các cơ sở sản xuất mà có thể đưa ra công thức có chứa toàn phân vô cơ (N-P-K) hoặc thay thế một phần nào đó; bằng phân hữu cơ, vi lượng, axit-humic và các chủng vi sinh vật hữu ích thì luôn có đầy đủ về số lượng và tỷ lệ cho các cây trồng. Chính vì vậy mà phân PHHCVS FITOHOOCMON

có thể thay thế được hoàn toàn hoặc từng phần số phân bón (phân chuồng, đạm, lân, kali) cho cây trồng nhưng vẫn đảm bảo cho cây trồng phát triển, cho năng suất cao và đạt chất lượng tốt.

6. Hiệu quả kinh tế và xã hội khi sử dụng phân PHHCVS FITOHOOCMON

+ Cung cấp đầy đủ dinh dưỡng cho cây trồng với giá thành thấp.

Vi:

- Tổng lượng NPK vô cơ dùng thấp hơn bình thường, do vậy giá chi phí thấp. Lượng thiếu hụt này được bù đắp từ hai nguồn cơ bản có giá thành hạ: từ phân mùn hữu cơ cao cấp được lên men và nguồn vi sinh vật hữu ích có khả năng tổng hợp đạm tự nhiên và phân giải lân chưa được chuyển hóa sẵn có trong đất.

- Chủ động cung cấp đủ nguồn vi lượng cần thiết cho cây trồng.

- Do tổng lượng NPK vô cơ - hữu cơ, vi lượng cân đối nên năng suất cây trồng cao, dẫn tới chi phí giảm và hiệu quả kinh tế tăng.

+ Đảm bảo nông sản có chất lượng cao.

Vi:

- Sử dụng được cân đối nguồn vi lượng cần thiết cho cây.

- Hạn chế dùng phân vô cơ (hóa học), tăng cường dùng phân hữu cơ nên dư lượng nitrat thấp, đảm bảo chất lượng nông sản cao, đạt tiêu chuẩn nông sản sạch và xuất khẩu.

+ *Bảo vệ môi trường sinh thái bền vững.*

Vi:

- Cung cấp cho đất lượng vi sinh vật hữu ích để cải tạo đất, cân đối vi sinh vật có lợi cho cây trồng.

- Hạn chế dùng vô cơ, tăng cường dùng hữu cơ, dẫn tới hạn chế rửa trôi dinh dưỡng, chống hiện tượng xói mòn và chai cứng đất.

- Nếu dùng liên tục phân PHHCVS thì phục hồi được chất lượng đất trồng, bảo vệ được môi trường sinh thái bền vững cho các thế hệ sau.

IX. KẾT QUẢ DỰ ÁN "NGHIÊN CỨU, CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT VÀ ỨNG DỤNG PHÂN PHHCVS" GIAI ĐOẠN 1995-1999 TRÊN TOÀN QUỐC

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Mặc dù hướng nghiên cứu này đã được bắt đầu từ những năm trước 90, nhưng đặc biệt trong thời gian thực hiện dự án từ năm 1995 đến năm 1999 phần nghiên cứu cơ bản và ứng dụng đã đạt được những thành quả nổi trội.

+ *Phát huy hiệu quả của các phòng thí nghiệm phục vụ cho dự án:*

1. Phòng thí nghiệm vi sinh vật đất: Chuyên nghiên cứu biến động các vi sinh vật hữu ích trong đất trồng. Phân lập, phân loại, giữ giống vi sinh vật hữu ích. Sản xuất các hỗn hợp vi sinh vật hữu ích: vi sinh vật cố định đạm, vi sinh vật phân giải lân và vi sinh vật tạo mùn. "Hỗn hợp các vi sinh vật hữu ích" đã được Bộ NN và PTNT đưa vào "Danh mục phân bón được sử dụng và lưu thông ở Việt Nam". Số thứ tự 360 theo quyết định số 12/2000/QĐ-BNN-KHCN ngày 15/2/2000. Do Thứ trưởng Ngô Thế Dân ký.

2. Phòng thí nghiệm thổ nhưỡng: Chuyên nghiên cứu biến động vi lượng trong đất trồng. Cải tạo và bảo vệ độ phì nhiêu của đất. Trên cơ sở nghiên cứu đã đưa ra các công thức vi lượng phù hợp cho từng vùng đất, từng vùng sinh thái và từng cây trồng cụ thể. Sản phẩm "Hỗn hợp vi lượng" đã được Bộ NN và PTNT đưa vào "Danh mục phân bón được sử dụng và lưu thông ở Việt Nam". Số thứ tự 361 theo Quyết định số 123/1998 ngày 25/8/1998 và bổ sung theo quyết định 12-2000 ngày 15/2/2000. Sản phẩm đã được đăng ký chất lượng tại Chi cục TCDLCL Hà Nội số HN-0844/99.

3. Phòng nghiên cứu xử lý các nguyên liệu hữu cơ. Chuyên nghiên cứu các công nghệ xử lý các nguyên liệu hữu cơ khác nhau: Rác thành phố, phân gia súc gia cầm (phân gà, phân trâu bò...), phế thải các nhà máy chế biến

nông lâm nghiệp (bã mía, bùn mía, vỏ cà phê, mùn cưa, vỏ lạc, bã hoa quả...), phân chấp (than bùn), cặn thải hữu cơ của các làng nghề (sản xuất bún, miến...), cặn thải nhà máy chế biến thủy đặc sản (cá hộp, thịt hộp...), cặn thải nhà máy chế biến da, giấy, giấy... Công nghệ xử lý các nguyên liệu này được thực hiện theo hai hướng. Hướng thứ nhất trực tiếp làm nguyên liệu để sản xuất Phân phức hợp hữu cơ vi sinh. Hướng thứ hai làm nguyên liệu sản xuất nấm, mộc nhĩ, nấm thuốc... sau đó bã thải trồng nấm được ủ để làm nguyên liệu sản xuất Phân phức hợp hữu cơ vi sinh.

+ Khẳng định tính pháp lý về khoa học và thực tiễn cho quy trình và sản phẩm phân phức hợp hữu cơ vi sinh.

- Từ những kết quả nghiên cứu và triển khai, Bộ KHCN và MT đã cấp Bằng Độc quyền giải pháp hữu ích số HI-0201 theo quyết định 146/QĐHI ngày 15/6/1998 về "Quy trình sản xuất Phân thức hợp hữu cơ vi sinh" cho Fitohocmon.

Sản phẩm Phân phức hợp hữu cơ vi sinh nhiều năm liên tục được Bộ NN và PTNT cho phép triển khai trong toàn quốc và hiện nay đang nằm trong "Danh mục các loại phân bón được sử dụng và lưu thông ở Việt Nam". Số thứ tự 362 theo Quyết định số 123-1998/QĐ-BNN-KHCN ngày 25/8/98 và bổ sung theo quyết định 12-2000 ký ngày 15/2/2000. Sản phẩm đã được đăng ký chất lượng ở tất cả các cơ sở sản xuất phân bón ở các tỉnh và thành phố số HN - 0301/99.

KẾT QUẢ CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT VÀ ỨNG DỤNG PHÂN PHỨC HỢP HỮU CƠ VI SINH

Khi được Bộ KH-CN và MT cấp Bằng độc quyền giải pháp hữu ích về "Quy trình sản xuất Phân phức hợp hữu cơ vi sinh", Fitohocmon đã nhận thức được vai trò và trách nhiệm của chủ sở hữu bằng công tác chuyển giao và ứng dụng KHKT. Sau một thời gian triển khai Fitohocmon đã liên doanh liên kết với nhiều đơn vị để sản xuất và tiêu thụ Phân phức hợp hữu cơ vi sinh cho nhiều cây trồng khác nhau trên địa bàn toàn quốc. Đã có 4 xưởng sản xuất Phân phức hợp hữu cơ vi sinh cho cây cà phê, 5 xưởng sản xuất Phân phức hợp hữu cơ vi sinh cho cây cao su, 4 xưởng sản xuất Phân phức hợp hữu cơ vi sinh cho cây chè, 32 xưởng sản xuất Phân phức hợp hữu cơ vi sinh cho cây mía và 3 xưởng sản xuất Phân phức hợp hữu cơ vi sinh cho các loại cây trồng khác. Ngoài các cơ sở trong nước hiện nay Fitohocmon đang triển khai ứng dụng cho các đơn vị ở nước ngoài.

PHƯƠNG HƯỚNG TRIỂN KHAI DỰ ÁN TRONG GIAI ĐOẠN 2000-2010

- Tổ chức triển khai cho tất cả các công ty, nông-lâm-trường trong toàn quốc.
- Triển khai mô hình cấp huyện, cấp xã.
- Định kỳ tổ chức hội nghị đánh giá, duy trì và mở rộng hệ thống triển khai.

IX. KẾT LUẬN

Không thể nâng cao độ phì nhiêu cho đất và năng suất cây trồng nếu chỉ đầu tư lao động, mà phải đầu tư vật chất (phân hữu cơ, phân vô cơ, phân vi lượng và phân vi sinh vật). Kết hợp một cách hợp lý cơ cấu cây trồng để tạo ra nhiều tàn dư hữu cơ cải tạo đất.

Chuyển sang một nền nông nghiệp thâm canh sản xuất hàng hóa lớn, năng suất cao, lượng dinh dưỡng trong đất cây lấy đi nhiều nên cần bón phân tăng về lượng, toàn diện về chủng loại, kể cả đa lượng, trung lượng và vi lượng. Không có loại phân nào [hữu cơ hay vô cơ (hóa học)] có thể thay thế hoàn toàn cho nhau. Phân hữu cơ có một ý nghĩa đặc biệt trong việc tạo môi trường đất bền vững và phát huy hiệu lực phân khoáng. Phân vi lượng đóng vai trò rất quan trọng. Triệu chứng thiếu các nguyên tố trung lượng và vi lượng đã xuất hiện: thường thấy là B. Mo đối với cây họ đậu và cà phê; S đối với cà phê, ngô, lúa; Zn đối với cà phê; Mg đối với cao su, dưa... Vì vậy cần tạo ra các loại hỗn hợp vi lượng đạt hiệu quả cao cho cây trồng.

Vị trí của phân PHHCVS trong sản xuất nông nghiệp đã và đang được khẳng định trong những năm gần đây. Sản xuất nông nghiệp bền vững không thể coi nhẹ việc sử dụng phân PHHCVS. Muốn làm tốt được việc này chúng ta cần phải tập trung vào các hướng sau:

- Tận dụng phân động vật để chế biến thành phân hữu cơ có chất lượng cao.

- Tận dụng triệt để các phụ phế phẩm nông, lâm, ngư nghiệp lên men, chế biến thành phân bón hữu cơ.

- Triển khai công nghệ chế biến rác thành phố thành mùn hữu cơ chất lượng cao có sự phối hợp với phân hầm cầu.

- Khai thác và sử dụng than bùn (phân cháp) làm nền chất mang để sản xuất phân hữu cơ.

- Triển khai sản xuất các axit hữu cơ để bổ sung vào phân bón.

- Triển khai sản xuất phân vi lượng và phân vi sinh vật đạt chất lượng cao.

- Tổ chức và quản lý việc cung ứng vật tư có đăng ký chất lượng, đạt chất lượng cao cho các đơn vị sản xuất phân PHHCVS trong toàn quốc.

Từ nhận thức được các hướng phát triển trên các cơ sở sản xuất ở các địa phương cần nhanh chóng hình thành các cơ sở sản xuất phân phức hợp hữu cơ vi sinh theo công nghệ tiên tiến về chất lượng và phù hợp nhất với cơ sở, song phải có sự kiểm tra nghiêm ngặt của Nhà nước về quy trình sản xuất và chất lượng sản phẩm. Có thể mới không lãng phí kinh phí Nhà nước và không gây thiệt hại cho người sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1. Hội thảo "Nghiên cứu sản xuất và ứng dụng chất kích thích sinh trưởng thực vật (gibberellin) ở Việt Nam" lần thứ nhất. Viện KHVN. Hà Nội, 1988.
2. Hội thảo "Nghiên cứu sản xuất và ứng dụng chất điều hòa sinh trưởng thực vật (gibberellin) ở Việt Nam" lần thứ hai. Viện KHVN. Hà Nội, 1991.
3. FIVILUA - Chế phẩm tăng năng suất lúa. Một số kết quả và kinh nghiệm triển khai ứng dụng ở các tỉnh miền Trung và miền Bắc (giai đoạn 1990 - 1993). Trung tâm thông tin Bộ NN & CNTP. Hà Nội, 1994.
4. Các báo cáo khoa học trong "Hội thảo quốc gia - Chiến lược phân bón với các đặc điểm đất Việt Nam" do Liên hiệp các hội khoa học và kỹ thuật Việt Nam chủ trì. Hà Nội tháng 7/1995.
5. Lê Văn Tri, Lý Kim Bảng, 1992. Phương pháp thu nhận gibberellin. Bằng độc quyền sáng chế VN số 124. PSQ - C12P 27/00; C12R. 1/71.
6. Lê Văn Tri, Lý Kim Bảng, 1992. Phương pháp ngâm ủ hạt lúa tươi mới thu hoạch. Bằng độc quyền sáng chế VN số 125.A.PSQ - A01G 16/00; A01N 45/00.
7. Lê Văn Tri, 1992. Chế phẩm tăng năng suất lúa (Phivilúa hoặc Tasalúa). Bằng độc quyền sáng chế VN số 142 PSQ-A01N, 63/00, 63/02.
8. Lê Văn Tri, 1992. Chế phẩm tăng năng suất lạc. Bằng

- độc quyền sáng chế VN số 148. PSQ A01N 63/00, 63/02, 63/04.
9. Lê Văn Tri. Cách sử dụng chất điều hòa sinh trưởng và vi lượng đạt hiệu quả cao. Nhà xuất bản KHKT. Hà Nội, 1992.
 10. Lê Văn Tri, Các chế phẩm tăng năng suất lúa "Trung tâm thông tin" Bộ NN & CNTP. Hà Nội, 1993.
 11. Lê Văn Tri. Gibberellin - Chất kích thích sinh trưởng thực vật. Nhà xuất bản KHKT. Hà Nội, 1994.
 12. Lê Văn Tri. 1997. Quy trình sản xuất phân phức hợp hữu cơ vi sinh. Bằng độc quyền giải pháp hữu ích. Số HI - 0201. Số công bố 124. Việt Nam.
 13. Lê Văn Tri. Hỏi đáp về các chế phẩm điều hòa sinh trưởng, tăng năng suất cây trồng. NXB. Nông nghiệp. Hà Nội, 1997.
 14. Lê Văn Tri. Chất điều hòa sinh trưởng và năng suất cây trồng. NXB. Nông nghiệp. Hà Nội, 1998.
 15. Lê Văn Tri (chủ biên), Trần Thị Minh, Lại Thị Ngọc Hà, Lê Thị Việt Hà, Nguyễn Thị Thu Phương, Lê Đức Vinh. Sử dụng các phụ phẩm của nhà máy đường. NXB. Nông nghiệp. Hà Nội, 1999.

MỤC LỤC

	Trang
Lời giới thiệu	3
I. Phân vô cơ	5
II. Phân hữu cơ	11
III. Hiệu quả của việc bón kết hợp phân hữu cơ và phân vô cơ	13
IV. Phân vi lượng	19
V. Phân vi sinh vật	31
VI. Nông nghiệp sinh thái và sử dụng phân phức hợp hữu cơ vi sinh	39
VII. Phân phức hợp hữu cơ vi sinh FITOHOOCMON	47
IX. Kết quả dự án "Nghiên cứu, chuyển giao công nghệ sản xuất và ứng dụng phân PHHCVS" giai đoạn 1995-1999 trên toàn quốc	53
IX. Kết luận	57
Tài liệu tham khảo chính	59

XÍ NGHIỆP LIÊN DOANH FITOHOOCMON

Xí nghiệp là có sở duy nhất chuyên nghiên cứu, sản xuất, triển khai ứng dụng và chuyển giao công nghệ sinh học, đặc biệt trong lĩnh vực chất điều hòa sinh trưởng và phân phức hợp hữu cơ vi sinh cho các cây trồng.

• Được Cục sáng chế Bộ Khoa học Công nghệ và môi trường cấp 4 bằng Độc quyền sáng chế số 124. 125. 142. 148 và Độc quyền giải pháp hữu ích số 0201.

• Được cấp huy chương vàng tại Hội chợ triển lãm Khoa học - Kỹ thuật Việt Nam năm 1990.

• Được Nhà nước bảo hộ tổng thể sáng chế phù hiệu và kiểu dáng độc quyền. Quyết định 0855/QĐNH.

• Được Cục TCDLCL các tỉnh cấp Đăng ký chất lượng hàng hóa trong các tỉnh.

• FITOHOOCMON đã chuyển giao và ứng dụng chất điều hòa sinh trưởng và các chế phẩm tăng năng suất cây trồng với hơn 40 tỉnh thành trong toàn quốc. Trong lĩnh vực sản xuất và tiêu thụ phân phức hợp hữu cơ vi sinh FITOHOOCMON đã có 48 cơ sở liên kết ở nhiều tỉnh trong cả nước. Đặc biệt đã có 32 nhà máy đường sản xuất phân bón theo công nghệ của FITOHOOCMON.

Tất cả công nghệ được trình bày trong tài liệu này. FITOHOOCMON sẵn sàng tư vấn, bảo hộ công nghệ, góp vốn đầu tư hoặc đầu tư 100% vốn, cùng bao tiêu sản phẩm cho các đơn vị liên doanh, liên kết.

■ Mọi yêu cầu xin liên hệ theo địa chỉ:

• Trụ sở chính tại Hà Nội

Xí nghiệp Liên doanh FITOHOOCMON 1154 Láng Thượng, Hà Nội.

Giám đốc xí nghiệp - Chủ nhiệm dự án: TS. LÊ VĂN TRI, ĐT: 04.8346294 (VP1), 04.7754346 (VP2), Fax: 04.7754346, DD: 090441529.

• Văn phòng đại diện các tỉnh miền Trung

338 Nguyễn Trãi - phường Phú Sơn - TP. Thanh Hóa.

Trưởng chi nhánh: Bà LÊ THỊ KIM ANH, ĐT: 037.852362, DD: 090440994

• Văn phòng đại diện các tỉnh miền Nam

243/3 Thăng Long - TP. Buon Mê Thuột.

Trưởng chi nhánh: Ông TRẦN VĂN HÙNG, ĐT: 050.854276

DD: 090503047

Chịu trách nhiệm xuất bản
NGUYỄN CAO ĐOANH
Phụ trách bản thảo
THANH THUY

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
167/6 Phương Mai, Đống Đa, Hà Nội
ĐT: 04. 5763470 - 8521940 - FAX: (04) 5760748
CHI NHÁNH NXB NÔNG NGHIỆP
58 Nguyễn Bình Khiêm, Quận I, TP Hồ Chí Minh
ĐT: 08. 8299521 - 8297157 - FAX: (08) 0101036

In 1000 bản, khổ 13 x 19cm, tại Xưởng in NXB Nông nghiệp.
Quyết định in số 132-2007/CXB/624-06/NN do Cục Xuất bản
cấp ngày 12/2/ 2007. In xong và nộp lưu chiểu Quý I/2008.