

# NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN PHÂN BÓN VI SINH VẬT Ở VIỆT NAM

Phạm Văn Toàn<sup>1</sup>

## 1. Giới thiệu chung về phân bón VSV

Vi sinh vật (VSV) là một thành phần của hệ thống sinh học đất. Cùng với chất hữu cơ, VSV sống trong đất, nước và vùng rễ cây có vai trò quan trọng trong các mối quan hệ giữa cây và đất trồng. Hầu như mọi quá trình xảy ra trong đất đều có sự tham gia trực tiếp hoặc gián tiếp của VSV (quá trình mùn hóa, khoáng hóa hợp chất hữu cơ, quá trình phân giải hoặc cố định hợp chất vô cơ v.v...). VSV là một yếu tố sinh học có ý nghĩa của hệ thống dinh dưỡng cây trồng.

Tại nhiều quốc gia trên thế giới, phân bón VSV được hiểu là các sản phẩm chứa các VSV tồn tại dưới dạng tế bào sinh dưỡng hoặc tiềm sinh thuộc các nhóm VSV có khả năng cố định nitơ; phân giải hợp chất photpho khó tan, sinh hoạt chất kích thích sinh trưởng thực vật v.v... sử dụng để chôn vào đất và cây trồng; (Tiêu chuẩn Việt Nam năm 1996 (TCVN6169-1996) định nghĩa: "*Phân VSV (phân vi sinh) là sản phẩm chứa các VSV sống, đã được tuyển chọn có mật độ phù hợp với tiêu chuẩn ban hành, thông qua các hoạt động sống của chúng tạo nên các chất dinh dưỡng mà cây trồng có thể sử dụng được (N, P, K, S, Fe...) hay các hoạt chất sinh học, góp phần nâng cao năng suất và (hoặc) chất lượng nông sản. Phân VSV phải bảo đảm không gây ảnh hưởng xấu đến người, động, thực vật, môi trường sinh thái và chất lượng nông sản*".

Theo công nghệ sản xuất có thể chia phân vi sinh thành hai loại như sau:

- Phân vi sinh trên nền chất mang khử trùng có mật độ vi sinh hữu ích  $> 10^9$  CFU/g(ml) ) và mật độ VSV tạp nhiễm thấp hơn 1/1.000 so với VSV hữu ích. Phân bón dạng này tạo thành trên cơ sở chủng sinh khối VSV sống đã qua tuyển chọn vào cơ chất đã được xử lý vô trùng bằng các phương pháp khác nhau. Phân bón

---

<sup>1</sup> Trưởng Ban đào tạo SDH, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam. Email: toanvaas@gmail.com

VSV trên nền chất mang khử trùng được sử dụng dưới dạng chủng hạt, hồ rữa hoặc tưới phủ với liều lượng 1 - 1,5 kg hoặc lít/ha canh tác.

- Phân vi sinh trên nền chất mang không khử trùng được sản xuất bằng cách tẩm nhiễm trực tiếp sinh khối VSV sống đã qua tuyển chọn vào cơ chất không thông qua công đoạn khử trùng. Phân bón dạng này có mật độ VSV hữu ích  $> 10^6$  CFU/g(ml) và được sử dụng với số lượng từ vài trăm đến hàng ngàn kg (lít)/ha.

Đối với phân bón VSV trên nền chất mang không khử trùng, tùy theo thành phần các chất chứa trong chất mang mà phân bón VSV dạng này được phân biệt thành phân hữu cơ VSV (phân hữu cơ có chứa các VSV sống) hoặc phân hữu cơ khoáng VSV (một dạng của phân hữu cơ VSV có chứa một lượng nhất định các dinh dưỡng khoáng).

Dựa trên cơ sở tính năng tác dụng của các VSV chứa trong phân bón, phân bón VSV còn được gọi dưới các tên: Phân VSV cố định nitơ (phân đạm vi sinh); phân VSV phân giải hợp chất photpho khó tan (phân lân vi sinh); phân VSV kích thích, điều hòa sinh trưởng thực vật và phân VSV chức năng.

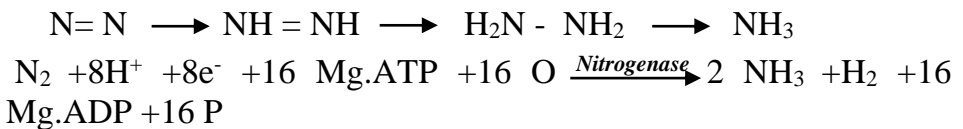
Loại phân bón VSV chính đang được sử dụng rộng rãi trong sản xuất hiện nay là phân VSV cố định nitơ (phân đạm sinh học) và phân VSV phân giải photphat khó tan (phân lân vi sinh).

### ***1.1. Phân VSV cố định nitơ***

Nitơ là nguyên tố tro khó liên kết hóa học với các nguyên tố khác, nếu không có chất xúc tác và các điều kiện đặc biệt khác. Nitơ không ngừng bị chuyển hoá trong một chu trình khép kín do các tác động sinh học hay hoá học khác nhau. Dưới tác động của các hoạt động hoá học hoặc sinh học, nitơ phân tử được chuyển hoá thành đạm vô cơ, sau chuyển hoá thành đạm thực vật hoặc động vật thông qua quá trình đồng hoá. Một phần đạm thực vật dưới dạng tàn dư thực vật và một phần khác được người, động vật thải ra dưới dạng phân bã được trả lại cho đất. Đạm trong đất, một phần được cây trồng sử dụng, số còn lại bị mất do thẩm lậu, rửa trôi hoặc bay hơi do hoạt động của các VSV đất có khả năng phân giải đạm. Quá trình đất mất đạm chịu ảnh hưởng rất lớn bởi chế độ canh tác.

Trong tự nhiên, nitơ phân tử tồn tại dưới dạng khí chiếm tới 78,16% thể tích không khí, song hợp chất nitơ này lại không sử dụng được làm nguồn dinh dưỡng cho sinh vật. Để cây trồng có thể sử dụng nguồn tài nguyên này làm chất dinh dưỡng, nitơ không khí phải được chuyển hoá thông qua quá trình cố định nitơ (cố định đạm), trong đó nitơ phân tử được chuyển hoá thành amôn. Quá trình cố định nitơ có thể xảy ra nhờ các tác nhân vật lý, hóa học hoặc sinh học, trong đó quá trình cố định đạm sinh học được quan tâm nhiều đến vì hiệu quả và tính an toàn đối với môi trường.

Cố định đạm sinh học là quá trình khử  $N_2$  thành  $NH_3$  dưới xúc tác của enzym nitrogenase khi có mặt của ATP theo sơ đồ phản ứng như sau:



Căn cứ vào đặc điểm của các loại VSV và mối quan hệ của chúng đối với cây trồng, VSV cố định nitơ được chia thành các loại cố định nitơ cộng sinh, cố định nitơ tự do và cố định nitơ hội sinh.

## 1.2. Phân lân vi sinh

VSV phân giải lân - VSV chuyển hóa lân (*Phosphate Solubilizing Microorganisms - PSM*) hay còn được gọi là VSV huy động lân (*Phosphate mobilizing Microorganisms*) là các VSV có khả năng chuyển hoá hợp chất photpho khó tan thành dạng dễ tiêu cho cây trồng sử dụng. Các VSV phân giải hợp chất photpho khó tan được biết đến nay gồm cả vi khuẩn, nấm mốc và nấm men. VSV phân giải lân không chỉ là các VSV chuyển hoá photphat vô cơ, mà bao gồm cả các VSV có khả năng khoáng hóa các hợp chất lân hữu cơ tạo nguồn lân dễ tiêu cung cấp cho đất và cây trồng.

## 2. Nghiên cứu phát triển phân bón VSV ở Việt Nam

### 2.1. Thu thập, phân lập, tuyển chọn chủng giống VSV

Các nhóm VSV chính sử dụng làm phân bón sinh học bao gồm: VSV cố định nitơ, VSV phân giải hợp chất photpho khó tan, VSV tổng hợp kích thích sinh trưởng thực vật, VSV đối kháng VSV gây bệnh vùng rễ cây trồng và VSV chuyển hoá chất hữu cơ.

Danh mục các loài VSV sử dụng trong sản xuất phân bón vi sinh tại Việt Nam được tập hợp trong bảng 1.

**Bảng 1:** Nguồn gen VSV làm phân bón

<b>Nhóm hoạt tính</b>	<b>Loài VSV chính đã biết</b>	<b>Cơ quan lưu giữ, bảo quản</b>
Cố định nitơ cộng sinh	Rhizobium, Frankia, Azorhizobium,	Viện TNNH, KHLN, KH&CNVN, KHKTNNMN, ĐH KHTN-ĐHQGHN, ĐHNHN, ĐHCT,
Cố định nitơ hội sinh, tự do	Azospirillum; Azotobacter Agrobacterium; Arthrobacter Flavobacterium; Serratia, Klebsiella; Enterobacter	Viện TNNH, CNSH - KH&CNVN, CĐNN&CNSTH, ĐH KHTN-ĐHQGHN, ĐHNHN, ĐHCT,
Tổng hợp kích thích sinh trưởng thực vật	Azospirillum; Azotobacter Agrobacterium; Arthrobacter Flavobacterium; Mycorhiza	Viện TNNH, CNSH - KH&CNVN, ĐH KHTN-ĐHQGHN, ĐHNHN
Phân giải hợp chất photpho khó tan	Bacillus; Pseudomonas; Mycorhiza; Candida; Micrococcus; Flavobacterium;	Viện TNNH, KHLN, CNSH - KH&CNVN, KHKTNNMN, CĐNN&CNSTH, ĐH KHTN-ĐHQGHN, ĐHNHN, ĐHCT
Đối kháng nấm, vi khuẩn gây bệnh vùng rễ cây trồng	Bacillus; Pseudomonas, Streptomyces; Burkholderia; Trichoderma; Chetomium; Penicillium; Aspergillus	Viện TNNH, KHLN, CNSH - KH&CNVN, KHKTNNMN, UDCN, CĐNN&CNSTH, ĐH KHTN-ĐHQGHN, ĐHNHN, ĐHNL TPHCM ĐHCT,
Phân huỷ hữu cơ	Bacillus; Pseudomonas, Streptomyces; Trichoderma; Chetomium; Penicillium; Aspergillus	Viện TNNH, KHLN, CNSH - KH&CNVN, KHKTNNMN, UDCN, CĐNN&CNSTH, ĐH KHTN-ĐHQGHN, ĐHNHN, ĐHNL TPHCM ĐHCT,

Các bước phân lập tuyển chọn chủng VSV bao gồm:



## 2.2. Công nghệ sản xuất phân bón VSV

Phân bón VSV được sản xuất bằng cách phối trộn sinh khối VSV ở một mật độ nhất định vào chất mang vô trùng hoặc không vô trùng. Trong thời gian qua nhiều cơ quan nghiên cứu, doanh nghiệp đã nghiên cứu và triển khai thành công các qui trình sản xuất phân VSV cố định nitơ, phân VSV phân giải lân, phân VSV hỗn hợp và phân VSV chức năng trên nền chất mang khử trùng và không khử trùng. Nhiều sản phẩm phân VSV đã được Bộ Nông nghiệp & PTNT công nhận và cho đăng ký trong danh mục các loại phân bón được phép sử dụng tại Việt Nam (Phân VSV cố định nitơ cho cây họ đậu, Phân VSV cố định nitơ cho lúa, Phân lân hữu cơ vi sinh KOMIX, Phân bón sinh tổng hợp BIOMIX, Phân vi sinh HUMIX, phân vi sinh Phytohoocmon, HUDAVIL, phân VSV chức năng...).

### 2.2.1. Phân VSV trên nền chất mang khử trùng

\* Nhân sinh khối VSV

Từ các chủng VSV tuyển chọn sinh khối VSV được tạo thành bằng các phương pháp lên men khác nhau, trong đó các yếu

tổ ảnh hưởng như môi trường nhân sinh khối, nồng độ ô xy và pH cần được đặc biệt chú ý

Môi trường nhân sinh khối VSV cần đáp ứng đầy đủ nhu cầu dinh dưỡng cho VSV sinh trưởng phát triển, đồng thời phải rẻ và luôn sẵn có. Tương tự như đối với các VSV công nghiệp khác, môi trường nuôi cấy VSV làm phân bón VSV gồm các nguồn cacbon, nguồn nitơ, vi lượng và vitamin, trong đó đường saccharose thường được sử dụng là nguồn cung cấp cacbon. Ngoài saccharose các loại đường khác (manitol, arabinose) hoặc các phụ phẩm công nghiệp như nước chiết ngô, nước chiết cám, rỉ mật cũng hay được sử dụng làm nguồn cung cấp năng lượng cho VSV. Do các giống VSV sử dụng trong sản xuất phân bón VSV tương đối đa dạng và khả năng sử dụng nguồn cung cấp năng lượng không giống nhau nên cần thiết phải có các nghiên cứu cơ bản về sự thích ứng của các nguồn cung cấp năng lượng trong thành phần môi trường nhân sinh khối đối với sinh trưởng phát triển của các giống VSV tuyển chọn.

Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam là đơn vị chủ trì một số đề tài khoa học công nghệ cấp Nhà nước, cấp ngành nông nghiệp về nghiên cứu triển khai phân bón VSV (Nguyễn Kim Vũ, 1995, Phạm Văn Toàn 2002, 2004). Kết quả nghiên cứu của các đề tài đã xác định được một số môi trường nhân sinh khối cho các nhóm VSV chính sử dụng trong sản xuất phân bón VSV ở Việt Nam (bảng 2).

Hầu hết các VSV sử dụng trong sản xuất phân bón được nhân sinh khối bằng phương pháp lên men chìm trong các nồi lên men (J. F. Walter và A. S. Paau, 1996). Trên cơ sở nghiên cứu, khảo sát tình hình thực tế ở một số quốc gia, gần đây Viện Nghiên cứu Cố định nitơ sinh học (NifTAL-Hoa Kỳ), Trung tâm Nghiên cứu Phát triển Nông nghiệp quốc tế Úc (ACIAR) và viện quốc tế nghiên cứu cây trồng vùng bán khô hạn (ICRISAT) đã nghiên cứu, thiết kế và đưa ra mô hình nồi lên men đơn giản để tạo ra sinh khối vi khuẩn có thể sử dụng trong điều kiện bán công nghiệp ở các nước phát triển. Nồi lên men đơn giản kiểu này đang được sử dụng tại Thái Lan, Ấn Độ và một số quốc gia khác, trong đó có Việt Nam.

**Bảng 2:** Thành phần môi trường nhân sinh khối một số VSV sử dụng làm phân bón (g/lít hoặc ml/lít)

Thành phần	Giống VSV					
	<i>Rhizobium</i>	<i>Azotobacter</i>	<i>Azospirillum</i>	<i>Bacillus</i>	<i>Pseudomonas</i>	Khác*
Rỉ mật	-	30,0	-	20,0	-	20,0
Manitol	2,0	-	-	-	-	-
Saccharose	10,0	-	-	-	-	-
Glucose	-	-	10,0	-	-	-
Glyceril	-	-	-	-	5,0	-
Cao ngô	-	-	-	-	-	-
Cao nấm men	0,5	-	-	-	-	-
Nước chiết đậu	-	-	100	-	-	100
Pepton	-	-	-	-	10,0	-
NaNO <sub>3</sub>	-	-	-	3,0	-	-
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,1	-	1,0	-	-	1,0
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	0,3	0,5	0,5	1,0	1,5	0,5
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0,3	0,5	0,5	1,0	-	0,5
MgSO <sub>4</sub>	0,06	0,2	0,3	-	1,5	0,3
NaCl	0,2	0,2	-	-	-	-
CaCO <sub>3</sub>	0,2	1,0	1,0	-	-	1,0
Dung dịch vi lượng	0,3	-	-	-	-	-

Dung dịch vi lượng (g hoặc ml/lít): H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>: 2,78; MnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O: 1,54; ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O: 0,21; Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>: 4,36; FeCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O: 5,0; CoSO<sub>4</sub>: 0,004; Axit lactic (88%): 580; Nước cất: 420

\* Bao gồm các giống: *Agrobacterium*, *Enterobacter*, *Arthrotobacte* và *Klebsiella*

#### \* Chất mang và xử lý chất mang

Chất mang là cơ chất để VSV trú ngụ và duy trì mật độ trong thời gian từ khi sản xuất đến khi sử dụng. Ngoài các yêu cầu về đặc tính vật lý, cảm quan, chất mang phải bảo đảm không gây ảnh hưởng xấu đến VSV, thực vật và môi trường. Loại chất mang thường được sử dụng là than bùn. Ngoài ra đất sét, vermiculit, than đá, lignin, đất khoáng, bã mía, lõi ngô nghiền, vỏ trấu, vỏ cà phê, bột polyacrylamid, phân ủ... cũng là các lựa chọn khác để làm chất mang cho phân bón VSV.

Chất lượng phân VSV trên nền chất mang khử trùng phụ thuộc rất lớn vào mật độ VSV hữu ích và khả năng tồn tại của chúng trong sản phẩm. Nhằm hạn chế tối đa sự cạnh tranh của các

VSV tạp trong phân bón, chất mang được khử trùng bằng các phương pháp khác nhau. Phương pháp thông dụng đang được sử dụng rộng rãi hiện nay là khử trùng bằng hơi nước bão hòa. Chất mang đã xử lý cơ học được đóng vào các túi nilon chịu nhiệt có độ dày 0,02 mm, mỗi túi 50 – 100 g. Các túi được hàn kín, ngoại trừ một lỗ nhỏ có đường kính khoảng 1cm được nút kín bằng bông có tác dụng tăng cường hiệu quả khử trùng. Túi chất mang được khử trùng trong điều kiện 121°C với thời gian 90 phút trong 2 ngày liên tiếp. Sau khi để nguội các túi chất mang đã sẵn sàng cho việc chủng sinh khối VSV.

Công nghệ khử trùng bằng chiếu xạ đã và đang được ứng dụng tương đối rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, trong đó có chiếu xạ khử trùng chất mang. Theo đó chất mang sau khi đóng túi và hàn kín được mang đi chiếu xạ với liều chiếu 20-25 kGy.

*\* Chủng sinh khối VSV vào chất mang, tạo sản phẩm*

Sinh khối VSV sau lên men được chủng vào chất mang vô trùng theo tỷ lệ thể tích 1:1 tạo ra phân VSV trên nền chất mang vô trùng, trong đó sinh khối VSV được chủng trong điều kiện vô trùng bằng bơm tiêm hoặc hệ thống tiêm dịch tự động, bán tự động, sau đó đưa vào buồng sinh trưởng ở nhiệt độ phù hợp với từng giống VSV. Sau thời gian sinh trưởng 1 tuần sản phẩm có thể mang đi sử dụng. Bên cạnh phương pháp sản xuất nêu trên, gần đây một số sản phẩm phân VSV được tạo ra trên cơ chất xốp bằng phương pháp lên men bề mặt, trong đó sinh khối VSV sau lên men được tiếp tục nhân sinh khối trên cơ chất xốp trong các thùng quay hoặc khay lên men. Thành phần của cơ chất xốp bao gồm: Than bùn: 40%; Trấu 7,5%; đất phù sa: 5%; cát: 46%; cám: 0,65%; CaCO<sub>3</sub>: 0,35%; rỉ mật: 0,5%. Cơ chất xốp được khử trùng tương tự như chất mang sau đó được phối trộn với sinh khối VSV sau lên men với tỷ lệ 9:1 và lên men ở điều kiện vô trùng trong thời gian 7-10 ngày. Sản phẩm tạo ra được đóng gói và mang đi sử dụng.

### *2.2.2. Phân VSV trên nền chất mang không khử trùng*

Nhằm giảm giá thành, tạo điều kiện thuận lợi cho người sử dụng sản phẩm phân bón VSV trên nền chất mang không khử trùng cũng đã được nghiên cứu và áp dụng trong sản xuất. Phân VSV trên nền chất mang không khử trùng là sản phẩm phân VSV, trong đó



chất mang sau xử lý được phối trộn trực tiếp với sinh khối VSV không thông qua khử trùng. Và như vậy ngoài công đoạn khử trùng chất mang, các công đoạn sản xuất phân bón dạng này hoàn toàn đồng nhất với qui trình sản xuất phân VSV trên nền chất mang khử trùng.

Ưu và nhược điểm của 2 loại phân bón VSV trên nền chất mang khử trùng và không vô trùng được tổng kết trong bảng 3.

**Bảng 3:** Ưu điểm và hạn chế của phân bón VSV trên nền chất mang khử trùng và không khử trùng

<b>Chất mang</b>	<b>Ưu điểm</b>	<b>Hạn chế</b>
Khử trùng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có thể pha loãng, qua đó giảm chi phí đầu tư nồi lên men, môi trường và các nhu cầu khác</li> <li>- Có chất lượng cao, thời gian tồn tại của VSV chuyên tính lâu</li> <li>- Dễ đánh giá và kiểm tra chất lượng</li> <li>- Thuận lợi cho cho việc sử dụng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cần đầu tư lớn ban đầu và đòi hỏi điều kiện đặc biệt cho khử trùng chất mang</li> <li>- Cần có kỹ thuật và cán bộ có kinh nghiệm</li> </ul>
Không khử trùng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kỹ thuật phối trộn đơn giản</li> <li>- Có thể sử dụng các vật liệu địa phương</li> <li>- Đầu tư ít, không cần kỹ thuật đặc biệt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cần lượng sinh khối VSV lớn</li> <li>- Chất lượng không ổn định, khó đánh giá và kiểm tra chất lượng, không bảo quản được lâu</li> </ul>

Trong thực tế, nhiều doanh nghiệp đang sản xuất phân bón VSV dạng lỏng và dạng bột sinh khối VSV đông khô. Để sản xuất phân bón VSV dạng lỏng, trong quá trình chuẩn bị môi trường người ta bổ xung vào môi trường chất bảo quản, đó là hợp chất polyme (PB 40, Gum arabic v.v...) với liều lượng 0,5% so với thể tích môi trường nuôi cấy. Sau khi kết thúc lên men, dịch lên men được đóng gói tạo sản phẩm phân VSV dạng lỏng.

Phân VSV dạng bột đông khô là sản phẩm trong đó sinh khối VSV sau lên men được ly tâm loại bỏ nước tự do và đông khô trong thiết bị đông khô. Sản phẩm tạo ra được đóng gói với chất mang hoặc không có chất mang.

Để đảm bảo chất lượng phân bón trong quá trình sản xuất cần thiết phải kiểm tra chất lượng ở các công đoạn sản xuất sau:

- Giống gốc và chất lượng giống lên men cấp 1;
- Chất mang;
- Sinh khối VSV sau khi kết thúc lên men;
- Sản phẩm sau phối trộn sinh khối, sau thời gian sinh trưởng và bảo quản.

### **2.3. Đánh giá hiệu lực phân bón VSV trên cây trồng**

Trong 20 năm qua các công trình nghiên cứu và thử nghiệm phân VSV tại Việt Nam cho thấy phân vi khuẩn nốt sần có tác dụng nâng cao năng suất lạc vỏ 13,8-17,5% ở các tỉnh phía Bắc và miền Trung (bảng 5). Các kết quả nghiên cứu cũng cho thấy sử dụng phân vi khuẩn nốt sần kết hợp với lượng đạm khoáng tương đương 30-40 kgN/ha mang lại hiệu quả kinh tế cao, năng suất lạc đạt trong trường hợp này có thể tương đương như khi bón 60 và 90 kgN /ha. Hiệu lực của phân vi khuẩn nốt sần thể hiện đặc biệt rõ nét trên vùng đất nghèo dinh dưỡng và vùng đất mới trồng lạc. Lợi nhuận do phân vi khuẩn nốt sần xác định đạt 442.000VNĐ/ha với tỷ lệ lãi suất/ 1 đ chi phí đạt 9,8 lần. Phân vi khuẩn nốt sần không chỉ có tác dụng làm tăng năng suất lạc, tiết kiệm phân đạm khoáng mà còn tăng cường sức đề kháng cho lạc đối với một số bệnh vùng rễ. Ngoài ra dưới tác dụng của vi khuẩn nốt sần, lạc có sinh khối chất xanh cao hơn. Tàn dư thực vật sau thu hoạch nếu được vùi trả lại đất trở thành nguồn dinh dưỡng đạm và chất hữu cơ quan trọng cho các cây trồng vụ sau (Nguyễn Kim Vũ 1995).

Kết quả Dự án mã số LWR2/98/97 của Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Úc (ACIAR) thực hiện tại Việt Nam cho thấy phân vi khuẩn nốt sần có tác dụng tăng 11% năng suất đậu tương so với đối chứng. Trong một thực nghiệm khác, Đại học Cần Thơ đã chứng minh phân vi khuẩn nốt sần đã cho năng suất đậu rau với lượng bón 25 - 50 kg N tương đương như lượng bón 100 - 150 kg N (bảng 5).

**Bảng 4:** Hiệu lực của phân vi VSV tại một số vùng trồng lạc

Loại đất	Điều kiện thí nghiệm	Năng suất lạc vỏ (tạ/ha)		% tăng năng suất so với đối chứng	Bội thu do phân VSV (tạ/ha)
		Đối chứng	Phân VKNS		
Bạc màu	P60, K60, N20-30, 5 tấn phân chuồng	19,7	22,7	115,2	3,0
Phù sa sông Hồng	P60, K60, N30, 5 tấn phân chuồng	23,1	26,3	113,8	3,2
Đất đồi Feralit	P60, K60, N20-30, 5 tấn phân chuồng	15,7	18,5	117,5	3,8

Nguồn: Đề tài KC08-01

**Bảng 5:** Tác dụng của phân vi khuẩn nốt sần đối với đậu rau

Công thức	Năng suất (Kg/ha)	Sinh khối khô (kg/ha)	% N trong sinh khối	% chất hữu cơ trong đất sau khi trồng
VKNS + 25N	9.478	6.958	4,414	5,311
VKNS + 50N	9.060	6.551	4,002	5,114
100N	8.715	6.916	4,456	3,826
150N	9.480	7.291	3,485	3,655
LSD0.05	541	n.s.	0.733	0,368

Nguồn: Dự án LWR2/98/97

Tác dụng tương tự cũng được ghi nhận đối với phân VSV cố định nitơ hội sinh và tự do (bảng 6).

**Bảng 6.** Hiệu lực phân VSV cố định nitơ hội sinh đối với một số cây trồng

<b>Đất và cây trồng</b>	<b>Công thức bón phân</b>	<b>Năng suất (tạ/ha)</b>	<b>% tăng so với ĐC</b>
Lúa trên đất phù sa sông Hồng	Nền (NPK: 90.90.60 + 8t PC)	51,60	-
	80% nền + phân VKCĐN	53,73	4,0
	Nền + phân VKCĐN	57,86	12,0
Lúa trên đất bạc màu Hà Bắc (cũ)	Nền (NPK: 90.90.60 + 8t PC)	37,76	-
	80% nền + phân VKCĐN	39,86	6,0
	Nền + phân VKCĐN	44,59	18,0
Ngô trên đất phù sa sông Hồng	Nền (NPK: 180.120.90 + 8t PC)	41,45	-
	80% nền + phân VKCĐN	41,73	1,0
	Nền + phân VKCĐN	46,85	13,0
Ngô trên đất bạc màu Hà Bắc (cũ)	Nền (NPK: 180.120.90 + 8t PC)	36,98	-
	80% nền + phân VKCĐN	37,42	1,0
	Nền + phân VKCĐN	39,88	8,0
Chè trên đất đỏ vàng Thái Nguyên	Nền (NPK: 120.90.60)	142,90	-
	80% nền + phân VKCĐN	155,34	9,0
	Nền + phân VKCĐN	178,21	25,0

Nguồn: Đề tài KHCN.02.06; VKCĐN: Vi khuẩn cố định N

Kết quả nghiên cứu của các đề tài cấp Nhà nước KC.08.01 (1991-1995) và KHCN.02.06 (1996-2000) đã xác định, phân VSV có thể cung cấp 10,80 đến 22,40 kgN/ha/vụ tùy theo từng loại đất và mùa vụ gieo trồng (bảng 7).

*Bảng 7: Khả năng tiết kiệm đạm khoáng của phân VSV cố định nitơ*

<b>Đất trồng</b>	<b>Khả năng tiết kiệm đạm khoáng theo thời vụ gieo trồng (kgN/ha)</b>	
	<b>Vụ xuân</b>	<b>Vụ mùa</b>
Phù sa sông Hồng	14,28	10,80
Phù sa sông Mã	15,28	12,12
Đất bạc màu	22,40	16,60
Cát ven biển	17,46	17,08
Trung bình	17,36	14,15

Nguồn đề tài KC.08.01

Tuy nhiên kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra phân VSV cố định nitơ chỉ phát huy hiệu lực đối với cây trồng trong điều kiện bảo đảm cho VSV sinh trưởng, phát triển. Nếu điều kiện không thuận lợi hiệu lực của phân VSV bị hạn chế và trong một số trường hợp nhất định hiệu lực sẽ bị mất.

Phân VSV phân giải lân được nghiên cứu và đưa vào ứng dụng ở Việt Nam ngay từ những năm 90 thế kỷ XX, trong đó VSV phân giải lân sau khi nhân sinh khối được chùng vào chất mang, tạo chế phẩm VSV phân giải lân hoặc phối trộn với cơ chất hữu cơ tạo thành phân lân hữu cơ VSV. Hiệu lực của VSV trong việc cung cấp dinh dưỡng lân cho cà phê được xác định bằng phương pháp đồng vị  $^{32}\text{P}$  tương đương bằng 34,3 kg P/ha. Kết quả của đề tài KHCVN02.06 a và b đã xác nhận kết hợp bón VSV phân giải lân và quặng photphat khả năng có thể thay thế 50% phân lân khoáng theo khuyến cáo mà không ảnh hưởng đến năng suất cây trồng (Phạm Văn Toàn, 2002).

**Bảng 8:** Hiệu lực của phân lân hữu cơ vi sinh đối với lạc trên đất xám

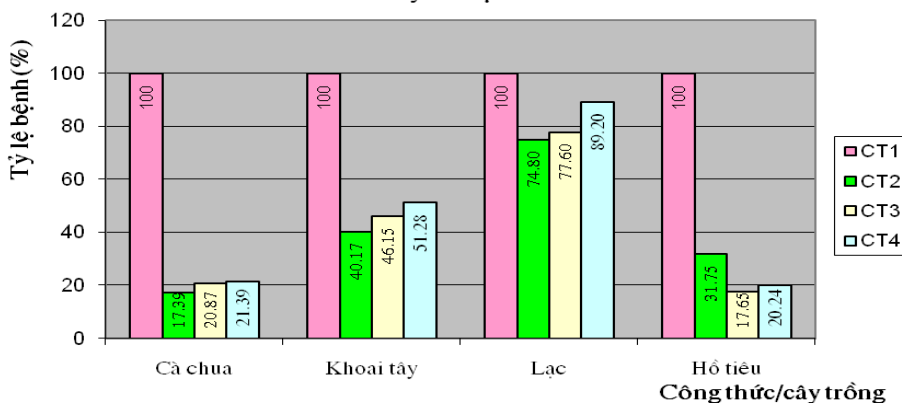
Công thức	Quả chắc/cây	P 1000 hạt (g)	Năng suất (t/ha)
120N, 90P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 60K <sub>2</sub> O	12,1	36,2	1,35 b
120N,90P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,60K <sub>2</sub> O + 500 kg lân hữu cơ vi sinh	13,7	38,3	1,67 a
120N,60K <sub>2</sub> O + 500 kg lân hữu cơ vi sinh	9,6	31,1	1,12 c
120N,45P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,60K <sub>2</sub> O +500 kg lân hữu cơ vi sinh	11,9	35,5	1,30 bc

*Nguồn: Đề tài KHCVN.02.06*

Bên cạnh các loại phân bón VSV được sản xuất từ sinh khối của 1 chủng VSV, trong thời gian qua sản phẩm hỗn hợp từ nhiều chủng VSV khác nhau cũng được nghiên cứu. Phân VSV chức năng được sản xuất từ sinh khối của hỗn hợp các VSV cố định nitơ, phân giải lân, tổng hợp hoạt chất kích thích sinh trưởng thực và VSV đối kháng vi khuẩn/vi nấm gây bệnh vùng rễ cây trồng. Ngoài

tác dụng cung cấp chất dinh dưỡng và nâng cao hiệu quả sử dụng đối với phân khoáng, phân VSV chức năng còn có khả năng hạn chế bệnh vùng rễ cây trồng do vi khuẩn hoặc vi nấm gây ra. Kết quả thử nghiệm, khảo nghiệm trên diện rộng trong khuôn khổ đề tài cấp nhà nước KC04.04 cho thấy phân VSV chức năng 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 tổng hợp từ các địa phương và đơn vị triển khai đã xác định phân VSV chức năng 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 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. Hiệu quả kinh tế trên 1 ha đất canh tác khi sử dụng phân VSV 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 đồng đối với bông và 12,31 triệu đồng đối với cà phê (Phạm Văn Toàn, 2004).

**Đồ thị 1. Hiệu lực của phân vi sinh vật chức năng đến khả năng kiểm soát bệnh vùng rễ đối với cây cà chua, khoai tây, cây lạc và cây hồ tiêu.**



**Ghi chú:**

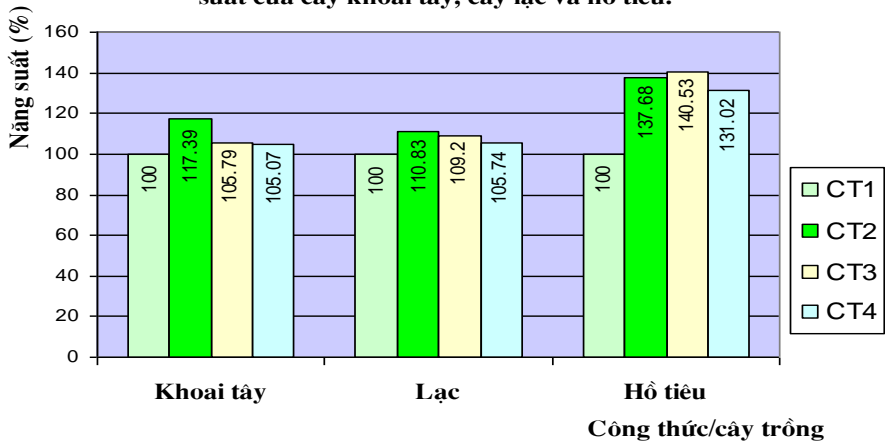
CT1: Bón NPK theo khuyến cáo

CT3: Bón NPK và phân chuồng theo khuyến cáo

CT2: Bón NPK theo khuyến cáo + Phân VSVCN

CT4: Bón 80% lượng NPK theo khuyến cáo + Phân VSVCN

**Đồ thị 2. Hiệu lực của phân vi sinh vật chức năng đối với năng suất của cây khoai tây, cây lạc và hồ tiêu.**



*Ghi chú:*

<i>CT1: Bón NPK theo khuyến cáo</i>	<i>CT3: Bón NPK và phân chuồng theo khuyến cáo</i>
<i>CT2: Bón NPK theo khuyến cáo + Phân VSVCN</i>	<i>CT4: Bón 80% lượng NPK theo khuyến cáo + Phân VSVCN</i>

### 3. Thực trạng phân bón VSV ở Việt Nam

Phân bón VSV, mặc dù đã được nghiên cứu từ lâu, song do nhiều yếu tố chủ quan và khách quan khác nhau nên mức độ ứng dụng cho đến nay còn hết sức hạn chế. Chế phẩm (phân bón) VSV trên nền chất mang khử trùng chỉ được triển khai ứng dụng trong khuôn khổ các đề tài nghiên cứu hoặc các dự án sản xuất thử, thử nghiệm. Diện tích sử dụng tùy theo thời kỳ và có những năm đạt hàng trăm ngàn ha. Do người nông dân quen sử dụng phân đạm hóa học và hiệu lực phân VSV không thể đánh giá bằng mắt thường, nên địa bàn sử dụng chỉ mang tính chất cục bộ và phân VSV dạng này chưa trở thành sản phẩm hàng hóa. Hiện nay việc sản xuất phân VSV ở Việt Nam mới dừng ở mức nghiên cứu, triển khai và thử nghiệm dưới dạng pilott. Cả nước chỉ có một vài cơ sở sản xuất phân hữu cơ VSV trên nền chất mang không khử trùng với điều kiện trang thiết bị thiếu thốn, cơ sở hạ tầng chưa đồng bộ, nên chất lượng không cao, thiếu ổn định.

#### **4. Đề nghị và khuyến cáo phát triển phân bón VSV**

Trên thế giới, phân bón VSV đã và đang có vai trò trong sản xuất nông nghiệp bền vững, nông nghiệp an toàn. Để phân bón VSV có thể đóng góp tích cực trong hệ thống dinh dưỡng tổng hợp cây trồng ở Việt Nam cần thiết phải xây dựng các mô hình trình diễn, đồng thời khuyến khích người sử dụng thông qua các chính sách hỗ trợ của Nhà nước, trong đó cần đặc biệt quan tâm xây dựng và hình thành hệ thống quản lý, phân tích đánh giá và kiểm tra chất lượng sản phẩm phân bón VSV. Nhằm phát huy vai trò tích cực của phân bón vi sinh trong sản xuất nông lâm nghiệp nhà nước cần có chính sách ưu đãi về thuế, vốn đầu tư cho các cơ sở sản xuất, kinh doanh phân bón vi sinh cũng như xây dựng các chương trình nghiên cứu ứng dụng phù hợp với từng giai đoạn phát triển của nông lâm nghiệp. Phù hợp xu thế phát triển của công nghệ sinh học trong tương lai, nhà nước cần đầu tư xây dựng và trang bị đồng bộ hệ thống trang thiết bị, cơ sở hạ tầng kỹ thuật và nhân lực đối với các phòng thí nghiệm trọng điểm để có thể áp dụng các tiến bộ kỹ thuật mới trong việc tái, tạo các tập đoàn VSV có hoạt tính sinh học cao, có khả năng thích ứng tốt với điều kiện môi trường Việt Nam đồng thời thiết lập một hệ thống đồng bộ từ nghiên cứu trong phòng thí nghiệm đến pilot sản xuất thử nghiệm và dây chuyền sản xuất công nghiệp.

Nông phẩm an toàn đang được cả xã hội quan tâm. Quản lý cây trồng tổng hợp là giải pháp quan trọng trong sản xuất bền vững các nông phẩm an toàn. Kết hợp các tiến bộ kỹ thuật về giống, phân bón và kiểm soát dịch hại để xây dựng giải pháp tổng hợp trong chăm sóc toàn diện sức khỏe cây trồng sẽ tạo ra bước đột phá mới trong phát triển nông nghiệp ở nước ta. Để đáp ứng nhu cầu của sản xuất, phân bón VSV sắp tới sẽ là sản phẩm được tạo ra từ những tổ hợp VSV đa hoạt tính, khi đó VSV sử dụng không chỉ có nhiệm vụ cung cấp, chuyển hóa dinh dưỡng, giúp cây trồng sử dụng dinh dưỡng tốt hơn mà còn có tác dụng nâng cao độ phì của đất trồng, giảm thiểu các yếu tố sinh học và phi sinh học đối với sức khỏe của cây và đất trồng.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ACIAR Proceedings No109e. Potential for legume inoculation in Vietnam. Hội nghị về kết quả Dự án LWR2/98/97, Hà Nội tháng 11/2001
2. Phạm Văn Toàn (2002). *Báo cáo kết quả đề tài KHCN.02.06*: Nghiên cứu áp dụng công nghệ mới nhằm mở rộng việc sản xuất, ứng dụng phân VSV 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
3. Phạm Văn Toàn (2004). *Báo cáo kết quả đề tài KC.04.04*: Nghiên cứu sản xuất và sử dụng phân bón VSV chức năng cho một số cây trồng nông, lâm và công nghiệp. Báo cáo hội nghị khoa học chuyên ngành đất, phân bón & Hệ thống nông nghiệp, Nha Trang 6/2004
4. Nguyễn Kim Vũ (1995). *Báo cáo tổng kết đề tài khoa học cấp nhà nước KC-08-01*: Nghiên cứu công nghệ sản xuất và ứng dụng phân VSV cố định nitơ nhằm nâng cao năng suất lúa và cây trồng cạn. Hà Nội 12/1995
5. J. F. Walter and A. S. Paau (1996): *Microbial inoculant production and formulation*. Soil microbial ecology: Applications in agriculture and environmental management edited by F. Blaine Meting, Marcel Dekker, Inc. 579-594
6. TCVN 6168:1996: *Phân bón VSV – Thuật ngữ định nghĩa*.