

HIỆU QUẢ CỦA VI KHUẨN CỐ ĐỊNH ĐẠM VÀ HÒA TAN LÂN LÊN NĂNG SUẤT ĐẬU PHỘNG TRỒNG TRÊN ĐẤT GIỒNG CÁT TỈNH TRÀ VINH

Nguyễn Hữu Hiệp¹ và Trần Thị Tuyết Linh²

ABSTRACT

Several carbon sources, nitrogen sources and various mixture of carriers were tested for the production of inoculants for peanut. Then, the effectiveness of the inoculant on the yield of peanut cultivated in Tra Vinh province was studied.

The good carbon source for nitrogen fixing bacteria and phosphate-solubilizing bacteria was glycerol (10g/l) and molasses (10g/l) respectively. The good nitrogen source for both kinds of bacteria was potassium nitrate (1g/l). The suitable combination of carrier for good survival of these two bacteria was peat (75%) and bagasse (25%). High survival of bacteria was higher than 10⁹CFU/g of carrier after incubating 3 months at 30°C or after 6 months at 25°C.

The results from the field experiments showed that the yield of inoculated peanut in Duyen Hai district increased up to 24% compared to the control and 25,4% in Cau Ngang district. Inoculated peanut with nitrogen fixing bacteria and phosphate-solubilizing bacteria, 80kgN and 80 kgP₂O₅ could be saved.

Keywords: *Inoculant, nitrogen fixing bacteria, phosphate-solubilizing bacteria, carrier, molass*

Title: *Effectiveness of nitrogen-fixing bacteria and phosphate-solubilizing bacteria on the yield of peanut cultivated in sandrige of Tra Vinh province*

TÓM TẮT

Nhiều nguồn carbon, đạm và hỗn hợp chất mang được khảo sát để sản xuất phân vi sinh đa chủng cho đậu phộng. Hiệu quả của phân vi sinh trên năng suất đậu phộng trồng tại tỉnh Trà Vinh cũng được nghiên cứu.

Nguồn carbon thích hợp cho vi khuẩn cố định đạm là glycerol (10g/l) và vi khuẩn hòa tan lân là rỉ đường (10g/l). Nguồn đạm thích hợp cho vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân là potassium nitrat (1g/l). Hỗn hợp chất mang thích hợp nhất cho vi khuẩn là 75% than bùn và 25% bã bùn mía, mật số vi khuẩn trong chất mang vẫn còn giữ được mật số cao 10⁹ CFU/ml cho đến 3 tháng sau khi tồn trữ ở điều kiện nhiệt độ bình thường hay 6 tháng ở nhiệt độ 25°C.

Kết hợp chủng 2 loại vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân giúp tăng năng suất đậu ở Cầu Ngang và Duyên Hải, Trà Vinh cao hơn đối chứng lần lượt là 25,4% và 24,7%. Trồng đậu phộng có chủng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân giúp tiết kiệm 80kgN và 80kgP₂O₅ cho mỗi hecta.

Từ khóa: *Phân vi sinh, vi khuẩn cố định đạm, hòa tan lân, chất mang, rỉ đường*

¹ Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học

² Học viên Cao học Công nghệ Sinh học Khóa 11

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Trà Vinh là một tỉnh đồng bằng sông Cửu long có thể canh tác đậu phộng nhờ có những giồng. Đất giồng là loại đất cát pha sét, một số nơi có phù sa mùn. Hiện nay ở Trà Vinh có hàng trăm giồng đất có chiều rộng khoảng 100- 200m và chiều dài 400- 2000m. Tổng diện tích đất giồng cát tại Trà Vinh gần 15.000ha tập trung tại các huyện Cầu Ngang, Châu Thành, Trà Cú và Duyên Hải chiếm khoảng 7% tổng diện tích đất tự nhiên.

Để có năng suất đậu phộng cao nông dân đã sử dụng một lượng phân bón rất cao nhất là phân đạm (80- 100kgN/ha) và lân (80- 100kgP₂O₅/ha). Tuy nhiên cây trồng không thể hấp thu toàn bộ lượng phân bón vào đất. Đối với phân đạm lượng phân mất đi do rửa trôi, bốc hơi hay thấm thấu xuống mạch nước ngầm gây ô nhiễm môi trường. Phân lân khi bón vào đất sẽ dễ dàng bị cố định bởi các hạt đất trở thành dạng khó hấp thu nên cây không thể sử dụng. Vì vậy, nông dân đã phải đầu tư rất nhiều chi phí làm đẩy giá thành sản xuất cao dẫn tới lợi nhuận canh tác đậu phộng giảm đi.

Chủng vi khuẩn *Bradyrhizobium* cho các cây họ đậu để tăng năng suất, tiết kiệm phân bón nhất là phân đạm, hạ giá thành sản phẩm, đồng thời tránh gây ô nhiễm môi trường là một biện pháp được các nước tiên tiến trên thế giới áp dụng từ rất lâu. Chủng phân vi sinh vật cho cây đậu phộng chẳng những tiết kiệm được một lượng lớn phân đạm hóa học mà còn giảm được phần lớn phân đạm từ 50-100kg/ha cho vụ lúa trồng tiếp liền sau (Đường *et al.*, 1993) do lượng đạm sinh học cố định bởi đậu phộng để lại. Ở Việt nam, Loc *et al.* (1989) cho biết chủng vi khuẩn cố định đạm cho đậu phộng giúp năng suất từ 10,5% đến 35%. Mỗi vụ đậu phộng có thể cố định từ 50-150 kgN/ha/vụ (Hoa *et al.*, 2002). Theo Singleton *et al.* (1992) nếu sự cộng sinh giữa vi khuẩn và cây đậu tốt có thể giúp gia tăng năng suất đậu lên đến 50%. Nhiều nghiên cứu cho thấy các nhóm vi sinh vật trong đất có khả năng hòa tan lân khó tan và phóng thích cho cây trồng do chúng có khả năng tổng hợp và phóng thích các acid hữu cơ và trực tiếp hòa tan lân khó tan thành lân dạng dễ hấp thu (Katznelson *et al.*, 1962 ; Khan *et al.*, 1977 ; Illmer và Schinner, 1992). Trồng đậu phộng có chủng phân vi khuẩn cố định đạm đã được nghiên cứu từ lâu tại một số nơi như Đức Hòa (Long An), Trảng Bàng (Tây Ninh) (Đường *et al.* 1985; Hiệp *et al.*, 2002). Nhiều dòng vi sinh vật cố định đạm, hòa tan lân giúp cây trồng gia tăng sự hấp thu nhiều dưỡng chất hơn (Chabot *et al.*, 1993; Sergeeva *et al.*, 2002 ; Sumner, 1990) nên chúng được phối hợp để phát huy tác dụng của tất cả các nhóm vi sinh vật có ích (Dashti *et al.*, 1997, 1998; Parmar và Dadarwal, 1999). Tuy nhiên, canh tác đậu phộng trên đất giồng cát có sử dụng phân vi sinh chưa được tiến hành. Vì vậy, canh tác đậu phộng có chủng phân vi khuẩn có khả năng cố định đạm và hòa tan lân là một việc làm hết sức bức thiết.

Mục tiêu:

- Nghiên cứu môi trường đơn giản thích hợp và chất mang sẵn có và rẽ tiền để sản xuất phân vi sinh đa chủng cho đậu phộng.
- Xác định hiệu quả của phân vi sinh đa chủng đa chức năng cho cây đậu phộng trồng ở đất giồng cát Tỉnh Trà Vinh.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Xác định môi trường nuôi cấy thích hợp

2.1.1 Nguồn carbon thích hợp

Các loại đường được sử dụng để thí nghiệm gồm mannitol, glucose, glycerol, ri đường, sucrose và đối chứng không có nguồn carbon. Quan sát sự phát triển của vi khuẩn trên môi trường và đánh giá sự phát triển theo thang đánh giá sau: (-) không phát triển, (+) phát triển kém. (2+) phát triển trung bình, (3+) phát triển nhiều và (4+) phát triển rất nhiều. Sau khi chọn được nguồn carbon thích hợp nhất cho vi khuẩn cố định đạm và vi khuẩn hòa tan lân thì sử dụng nguồn carbon này trong thí nghiệm tiếp theo để xác định nồng độ của nguồn carbon. Các nồng độ sử dụng gồm 0g/l, 2,5g/l, 5g/l, 7,5g/l, và 10g/l. Sau khi xác định được nguồn và nồng độ carbon thích hợp sẽ tiến hành thí nghiệm tìm nguồn đạm để nuôi cấy vi khuẩn.

2.1.2 Nguồn đạm thích hợp

Thí nghiệm được tiến hành với các nguồn đạm urea [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$], potassium nitrate (KNO_3), $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ và đối chứng không đạm. Thang đánh giá như mô tả ở thí nghiệm tìm nguồn carbon. Sau đó thí nghiệm xác định nồng độ của nguồn đạm thích hợp được tiến hành với các nồng độ 0g/l, 1g/l, 2,5g/l, 5g/l, 7,5g/l và 10g/l mỗi tháng lấy chỉ tiêu một lần.

2.2 Xác định nguồn chất độn (chất mang) thích hợp để sản xuất phân vi sinh

Các nghiệm thức chất mang thí nghiệm gồm: 1: 100% than bùn; 2: 100% bã bùn mía; 3: 50% than bùn + 50% bã bùn mía; 4: 25% than bùn + 75% bã bùn mía; và 5: 75% than bùn + 25% bã bùn mía. Mỗi nghiệm thức gồm 200g hỗn hợp cho vào túi nylon khử trùng nhiệt ướt cách nhật ở 121°C , $1\text{kg}/\text{cm}^2$ trong 30 phút. Vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân nuôi trong môi trường thích hợp đạt mật số $>10^9$ cfu/g chất độn. Độ ẩm của các hỗn hợp sau khi chủng vi khuẩn đạt 50%. Thí nghiệm bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, 4 lần lặp lại. Theo dõi độ sống sót của vi khuẩn bằng phương pháp đếm sống tại các thời điểm vừa mới chủng vi khuẩn, sau khi chủng 1 tuần, 2 tuần, 1 tháng, 2 tháng và 3 tháng.

2.3 Thí nghiệm ngoài đồng ruộng

2.3.1 Vật liệu thí nghiệm

- Chủng vi khuẩn cố định đạm với chất mang là than bùn có mật số $3,5 \times 10^9$ CFU/g. Chủng vi khuẩn hòa tan lân với chất mang là than bùn có mật số $2,7 \times 10^9$ CFU/g.
- Đậu giống : MĐ7 mua tại địa phương.
- Đất thí nghiệm thuộc loại đất acid tại 2 huyện Cầu Ngang và Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh có các thành phần cơ học và hóa học trình bày trong Bảng 1 và 2.

Bảng 1: Một số đặc tính đất (0-20cm) tại điểm thí nghiệm đậu phộng tại Huyện Cầu Ngang, Trà Vinh

	Hóa tính	Cơ học	
pH (H ₂ O)	5,89	Sét (%)	12
Chất hữu cơ (%)	1,03	Thịt (%)	12
N tổng số (%)	0,06	Cát (%)	76
Lân tổng số P ₂ O ₅ (%)	0,10		
Lân dễ tiêu P ₂ O ₅ (mg/100g)	7,6		
Kali trao đổi K ₂ O (meq/100g)	0,12		

Bảng 2: Một số đặc tính đất (0-20cm) tại điểm thí nghiệm đậu phộng tại Huyện Duyên Hải, Trà Vinh

	Hóa tính	Cơ học	
pH (H ₂ O)	5,85	Clay (%)	5
Chất hữu cơ (%)	0,64	Silt (%)	7,8
N tổng số (%)	0,06	Sand (%)	87,3
Lân tổng số P ₂ O ₅ (%)	0,16		
Lân dễ tiêu P ₂ O ₅ (mg/100g)	16,6		
Kali trao đổi K ₂ O (meq/100g)	0,18		

Mẫu đất được phân tích bởi Bộ môn Khoa học Đất, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại Học Cần Thơ.

2.3.2 Phương pháp

Thí nghiệm được tiến hành vụ Đông Xuân ngày 11 tháng 12 năm 2006 đến ngày 6 tháng 3 năm 2007 tại xã Mỹ Long Nam, huyện Cầu Ngang, và xã Hiệp Thạnh, huyện Duyên Hải, Tỉnh Trà Vinh. Mỗi lô thí nghiệm có diện tích 20m². Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên, 6 nghiệm thức với 4 lần lặp lại. Đậu phộng giống MD7, gieo 2-3 hạt/hốc khoảng cách 20x20 cm. Bón phân nền 30 K₂O + 500 kg CaCO₃ cho các lô thí nghiệm một ngày trước khi trồng đậu. Các nghiệm thức bón đạm vô cơ 80kgN/ha chia bón 20% lượng đạm lúc gieo đậu. Bón 40% phân đạm lúc đậu 3 tuần và còn lại 40% bón lúc đậu được 45 ngày sau khi gieo. Phân lân sử dụng 80kg/ha P₂O₅.

- Không chủng vi khuẩn cố định đạm, không bón đạm và lân.
- Không chủng vi khuẩn cố định đạm và vi khuẩn lân, bón đạm và lân.
- Chủng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân, không bón đạm và lân.
- Chủng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân, bón đạm và lân.
- Chủng vi khuẩn cố định đạm, bón lân.
- Chủng vi khuẩn hòa tan lân, bón đạm.

Vi khuẩn chủng cho đậu phộng được sản xuất tại Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Đại học Cần Thơ. Trộn vi khuẩn với chất kết dính alginate áo hạt trước khi gieo. Gieo đậu xong lấp hạt bằng tro trấu ẩm. Đối với nghiệm thức không chủng vi khuẩn, dùng tro trấu ẩm lấp hạt đậu. Để tránh lây nhiễm giữa các nghiệm thức tiến hành gieo đậu ở các lô không chủng vi khuẩn trước và các lô chủng vi khuẩn gieo sau. Thu mẫu lúc đậu ra hoa. Đo chiều cao cây lúc trổ và đếm số nốt rễ gần cổ rễ, quan sát màu sắc nốt rễ, lá cây, cân trọng lượng khô nốt rễ. Lần thu mẫu thứ hai lúc thu hoạch đậu, đo chiều cao cây lúc chín, số trái 1, 2 và 3 hạt,

năng suất đậu, trọng lượng 100 hạt, xác định hàm lượng đạm tổng số và lipid có trong hạt đậu.

Số liệu thí nghiệm được tính toán thống kê theo phần mềm STATGRAPHIC và Excel.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Môi trường nuôi cấy thích hợp

3.1.1 Nguồn carbon thích hợp

Kết quả thí nghiệm cho thấy nguồn carbon thích hợp nhất cho sự phát triển của vi khuẩn cố định đạm là glycerol. Kết quả này phù hợp với Hiệp (1994). Kế đến là mannitol và glucose cũng có thể được vi khuẩn sử dụng khá tốt. Với nguồn carbon là sucrose vi khuẩn phát triển rất kém do các vi khuẩn này không có enzyme invertase nên không cắt được đường đôi. Riêng nguồn carbon là ri đường vi khuẩn có thể phát triển nhưng rất kém có thể do các hợp chất tạp có trong khi tinh luyện đường được vi khuẩn sử dụng làm nguồn carbon nhưng sự phát triển kém do nồng độ các hợp chất này không cao (Bảng 3).

Nguồn carbon là ri đường là thích hợp nhất cho sự phát triển của vi khuẩn hòa tan lân. Các nguồn carbon như mannitol, glucose và glycerol cũng được vi khuẩn hòa tan lân sử dụng trong khi ở nghiệm thức có nguồn carbon là sucrose vi khuẩn không phát triển giống như đối chứng điều này chứng tỏ sucrose không phải là nguồn carbon thích hợp cho vi khuẩn hòa tan lân (Bảng 3).

Bảng 3: Khả năng sử dụng các nguồn carbon của vi khuẩn

Vi khuẩn	Nguồn carbon					
	Mannitol	Glucose	Glycerol	Ri đường	Sucrose	Đối chứng
Cố định đạm	++	++	+++	+	-	-
Hòa tan lân	++	++	++	+++	-	-

Chú thích : - : khuẩn lạc không phát triển.

+ : khuẩn lạc phát triển kém.

++ : khuẩn lạc phát triển trung bình.

+++ : khuẩn lạc phát triển tốt.

Từ kết quả này chúng tôi tiếp tục sử dụng glycerol để xác định nồng độ thích hợp cho vi khuẩn cố định đạm. Kết quả cho thấy ở nồng độ glycerol là 10g/l vi khuẩn phát triển tốt nhất (Bảng 4).

Bảng 4: Ảnh hưởng của nồng độ glycerol lên sự phát triển của vi khuẩn cố định đạm

	Nồng độ glycerol					
	0g/l	1g/l	2,5g/l	5g/l	7,5g/l	10g/l
Vi khuẩn cố định đạm	0,7.10 ⁶	1,38.10 ⁸	1,4.10 ⁸	7,6.10 ⁸	1,14.10 ⁹	1,3.10 ¹¹

Đối với vi khuẩn hòa tan lân, sự phát triển của vi khuẩn hòa tan lân gia tăng tỉ lệ thuận với nồng độ ri đường trong môi trường nuôi. Nồng độ ri đường thích hợp nhất cho sự phát triển là 10g/l (Bảng 5).

Bảng 5: Ảnh hưởng của nồng độ rỉ đường lên sự phát triển của vi khuẩn hòa tan lân

Vi khuẩn hòa tan lân	Nồng độ rỉ đường					
	0g/l	1g/l	2,5g/l	5g/l	7,5g/l	10g/l
	6,8. 10 ¹⁰	2,4. 10 ¹³	1,7. 10 ¹⁴	1,3. 10 ¹⁵	1,5. 10 ¹⁵	1,8. 10 ¹⁵

3.1.2 Nguồn đạm thích hợp

Nguồn đạm thích hợp cho cả hai nhóm vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân là nitrat. Ngoài nitrat hai loại vi khuẩn này có thể sử dụng được ammonium nhưng urea thì không thích hợp cho vi khuẩn phát triển (Bảng 6). Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu của Hiệp (1994).

Bảng 6: Khả năng sử dụng các nguồn đạm của vi khuẩn cố định đạm và vi khuẩn hòa tan lân

Vi khuẩn	Đối chứng	Urea	KNO ₃	(NH ₄) ₂ SO ₄
Cố định đạm	+	+	+++	++
Hòa tan lân	+	+	+++	++

Khi tiến hành đánh giá khả năng sử dụng đạm của hai loại vi khuẩn này bảng 5 cho thấy ở nồng độ nitrat 1g/l hai loại vi khuẩn phát triển tốt nhất. Khi gia tăng nồng độ nitrat lên thì sự phát triển của vi khuẩn kém đi. Nồng độ 1g/l nitrat cũng được nhiều tác giả sử dụng để nuôi cấy hai loại vi khuẩn này (Bảng 7).

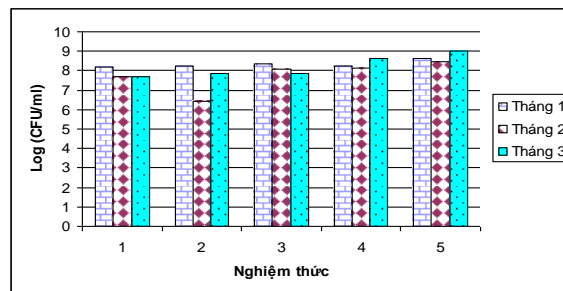
Bảng 7: Ảnh hưởng của nồng độ nitrat lên sự phát triển của vi khuẩn cố định đạm và vi khuẩn hòa tan lân

Vi khuẩn	Nồng độ nitrat					
	0g/l	1g/l	2,5g/l	5g/l	7,5g/l	10g/l
Vi khuẩn cố định đạm	4,6. 10 ⁷	2,13. 10 ¹¹	8,73. 10 ¹⁰	3,93. 10 ¹⁰	1,27. 10 ¹⁰	1,85. 10 ¹⁰
Vi khuẩn hòa tan lân	0,7. 10 ¹³	2,7. 10 ¹³	2,0. 10 ¹³	1,3. 10 ¹³	1,3. 10 ¹³	0,7. 10 ¹³

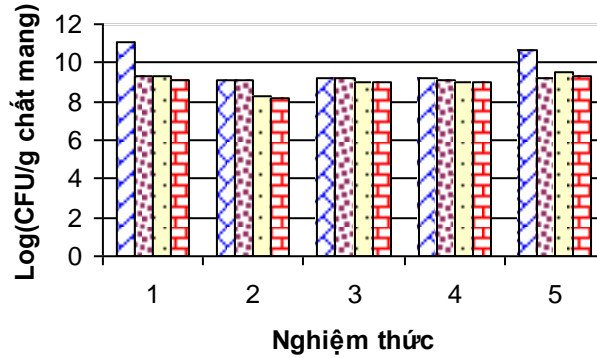
Như vậy, nguồn carbon để nuôi sản xuất sinh khối vi khuẩn đạm là glycerol, 10g/l và vi khuẩn hòa tan lân là rỉ đường, 10g/l. Nguồn đạm cho vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân là 1g/l.

3.2 Nguồn chất mang thích hợp để sản xuất phân vi sinh

Ở nghiệm thức hỗn hợp chất mang là 75% than bùn và 25% bã bùn mía, mật số vi khuẩn trong chất mang vẫn còn giữ được mật số cao 10⁹ CFU/ml cho đến 3 tháng sau khi tồn trữ ở điều kiện nhiệt độ bình thường (Hình 1) hay sau 6 tháng ở nhiệt độ 25°C (Hình 2).



Hình 1: Ảnh hưởng của hỗn hợp chất mang lên mật số của vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân ở nhiệt độ tồn trữ 30°C

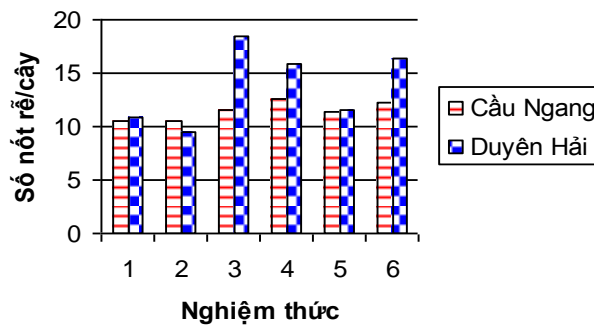


Hình 2: Ảnh hưởng của hỗn hợp chất mang lên mật số của vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân ở nhiệt độ tồn trữ 25°C

3.3 Độ hữu hiệu của phân vi sinh trên đậu phộng trồng ngoài đồng

3.3.1 Một số kết quả thu được khi đậu ra hoa

Kết quả nghiên cứu cho thấy cây đậu có chủng vi khuẩn cố định đạm hoặc có bón phân đạm có màu lá xanh tốt. Các lô đối chứng không chủng không bón đạm có màu lá hơi vàng. Lúc đậu ra hoa, rễ các cây đậu có chủng vi khuẩn có rất nhiều nốt rễ to và tập trung gần cổ rễ. Nội dung nốt rễ có màu đỏ sậm. Các lô không chủng vi khuẩn mà có bón đạm hay không cũng có nốt nhưng các nốt rễ này nhỏ, rời rạc, xa cổ rễ và có nội dung có màu hồng, màu hồng nhạt hay màu trắng cho thấy các vi khuẩn có sẵn trong đất thuộc loại không hữu hiệu hay có độ hữu hiệu thấp (Hình 3). Kết quả này cũng được tìm thấy khi thí nghiệm đậu phộng có chủng vi khuẩn trên vùng đất trồng đậu phộng của huyện Đức Hòa, Tỉnh Long An (Hiệp *et al.*, 2002) và huyện Trảng Bàng, Tỉnh Tây Ninh (Hoa *et al.*, 2002). Điều này cho thấy trong đất đã có trồng đậu trước đó cũng có sự hiện diện của vi khuẩn hoang. Tuy nhiên, mật số các vi khuẩn có sẵn trong đất không cao có thể do quá trình trồng lúa nước luân canh với đậu nên nhiều vi khuẩn bị chết.



Hình 3: Số nốt rễ trên cây đậu phộng có chủng và không chủng vi khuẩn cố định đạm

- 1: Không chủng vi khuẩn (KC) không bón phân đạm và lân (Đối chứng).
- 2: KC chỉ bón phân đạm và lân.
- 3: Chủng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân + không bón phân đạm và lân.
- 4: Chủng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân + bón phân đạm và lân.
- 5: Chủng vi khuẩn cố định đạm + bón phân lân.
- 6: Chủng vi khuẩn hóa tan lân + bón phân đạm.

Ở Cầu Ngang chiều cao cây đậu có chủng vi khuẩn có hay không bón phân đạm hay lân đều cao hơn nghiệm thức đối chứng trong khi ở Duyên Hải chiều cao cây ở tất cả các nghiệm thức đều không khác biệt có ý nghĩa (Bảng 8 và 9). Đậu trồng tại Cầu Ngang có trọng lượng nốt rể ở các nghiệm thức có chủng vi khuẩn đạm mà không có bón phân đạm cao hơn nghiệm thức không chủng vi khuẩn đạm có hay không có bón đạm một cách có ý nghĩa (Bảng 8). Trong khi ở Duyên Hải trọng lượng khô rất biến động ở các nghiệm có chủng vi khuẩn đạm hay lân. Tuy nhiên, ở nghiệm thức bón phân đạm cao thì trọng lượng nốt rể khác biệt rất có ý nghĩa điều này cho thấy khi bón phân đạm thì các nốt rể nếu có cũng không phát huy tác dụng cố định đạm nên trọng lượng nốt thấp hơn các lô có chủng vi khuẩn cố định đạm (Bảng 9). Trọng lượng khô cây đậu có chủng vi khuẩn hay có phân vô cơ trồng tại cả hai điểm Cầu Ngang và Duyên Hải đều cao hơn đối chứng không chủng vi khuẩn không bón phân một cách có ý nghĩa. Điều này cho thấy có bón phân vô cơ hay có chủng vi khuẩn đều giúp thân lá đậu phát triển tốt.

Bảng 8: Ảnh hưởng của việc vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân hay bón phân vô cơ đến một số đặc tính nông học của cây đậu phộng ở giai đoạn ra hoa trồng ở Cầu Ngang

Nghiệm thức	Chiều cao đậu trở hoa (cm)	TLK nốt rể (g/cây)	TLK thân lá đậu (g/cây)
1. Đối chứng (-N, - vi khuẩn)	11,8 b	0,057 b	9,75 b
2. KC , bón N và lân	17,6 a	0,045 b	14,25 a
3. CVK N và lân + không bón đạm và lân	17,0 a	0,080 a	12,80 a
4. CVK N và lân + bón đạm và lân	18,5 a	0,073 ab	14,43 a
5. CVK N + bón lân	18,4 a	0,085 a	15,25 a
6. CVK lân + bón đạm	17,6 a	0,060 ab	14,00 a
CV (%)	7,9	25,9	12,87

Trị trung bình theo sau các số trong cùng cột giống nhau có sự khác biệt không ý nghĩa (5%) theo phép thử Duncan.

Bảng 9: Ảnh hưởng của việc vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân hay bón phân vô cơ đến một số đặc tính nông học của cây đậu phộng ở giai đoạn ra hoa trồng ở Duyên Hải

Nghiệm thức	Chiều cao đậu trở hoa (cm)	TLK nốt rể (g/cây)	TLK thân lá đậu (g/cây)
1. Đối chứng (-N, - vi khuẩn)	9,8 a	0,073 bc	4,92 b
2. KC , bón N và lân	11,8 a	0,060 c	8,67 a
3. CVK N và lân + không bón đạm và lân	12,3 a	0,105 a	8,58 a
4. CVK N và lân + bón đạm và lân	11,9 a	0,105 a	8,95 a
5. CVK N + bón lân	12,9 a	0,083 b	8,33 a
6. CVK lân + bón đạm	9,8 a	0,087 b	7,75 a
CV (%)	23	18,4	22,7

Trị trung bình theo sau các số trong cùng cột giống nhau có sự khác biệt không ý nghĩa (5%) theo phép thử Duncan.

3.3.2 Ảnh hưởng của việc chủng vi khuẩn hay bón phân vô cơ khi đậu chín

Khi đậu chín, chiều cao cây đậu ở Cầu Ngang ở các nghiệm thức có chủng vi khuẩn hay có bón phân vô cơ đều cao hơn đối chứng. Số trái 1 hạt ở các nghiệm thức không khác biệt có ý nghĩa. Tuy nhiên, số trái 2 hạt/ cây khác biệt rất có ý

nghĩa giữa các nghiệm thức có chủng 2 loại vi khuẩn có hay không có bón phân vô cơ so với nghiệm thức đối chứng (Bảng 10). Ở Duyên Hải khi chủng 2 loại vi khuẩn có bón phân vô cơ hay không bón đều cho chiều cao cây lúc đậu chín cao hơn các nghiệm thức khác một cách có ý nghĩa. Điều này cho thấy khi chủng vi khuẩn đã giúp gia tăng chiều cao cây. Số trái 1 hạt/cây ở các nghiệm thức đối chứng, chủng 2 loại vi khuẩn có bón phân vô cơ hay bón phân vô cơ không chủng vi khuẩn không khác biệt có ý nghĩa. Các nghiệm thức có bón phân vô cơ, chủng 2 loại vi khuẩn có hay không có bón phân vô cơ đều cho số trái 2 hạt/ cây cao khác biệt một cách có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng (Bảng 11). Đường *et al.* (1992) cũng tìm thấy chủng vi khuẩn hay bón đạm vô cơ cho đậu cũng giúp gia tăng số trái 2 hạt/cây khi thí nghiệm ở Huyện Trảng Bàng, Tỉnh Tây Ninh.

Bảng 10: Ảnh hưởng của vi khuẩn cố định đạm và đạm vô cơ đến một số đặc tính nông học và thành phần năng suất đậu phộng tại Cầu Ngang

Nghiệm thức	Chiều cao đậu lúc chín (cm)	Số trái 1 hạt /cây	Số trái 2 hạt /cây
1. Đối chứng (-N, - vi khuẩn)	20,95 c	3,0 a	12,0 c
2. KC , bón N và lân	27,23 a	3,5 a	14,9 b
3. CVK N và lân + không bón đạm và lân	25,75 ab	3,5 a	14,1 b
4. CVK N và lân + bón đạm và lân	28,03 a	5,0 a	16,4 a
5. CVK N + bón lân	26,57 a	3,3 a	12,6 c
6. CVK lân + bón đạm	23,83 b	2,5 a	12,4 c
CV (%)	5,74	7,21	6,36

Trị trung bình theo sau các số trong cùng cột giống nhau có sự khác biệt không ý nghĩa (5%) theo phép thử Duncan.

Bảng 11: Ảnh hưởng của vi khuẩn cố định đạm và đạm vô cơ đến một số đặc tính nông học và thành phần năng suất đậu phộng tại Duyên Hải

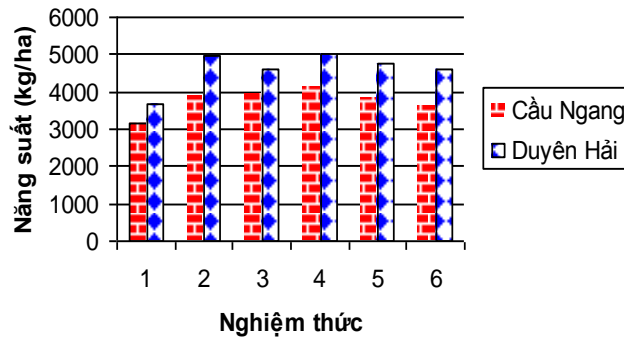
Nghiệm thức	Chiều cao đậu lúc chín (cm)	Số trái 1 hạt /cây	Số trái 2 hạt /cây
1. Đối chứng (-N, - vi khuẩn)	21,9 d	5,7 ab	14,0 c
2. KC , bón N và lân	26,0 b	4,7 ab	16,7 a
3. CVK N và lân + không bón đạm và lân	26,3 ab	2,5 b	16,2 ab
4. CVK N và lân + bón đạm và lân	27,6 a	7,8 a	16,4 ab
5. CVK N + bón lân	24,4 c	3,5 b	15,0 bc
6. CVK lân + bón đạm	25,2 bc	3,7 b	14,5 c
CV (%)	3,77	4,63	6,09

Trị trung bình theo sau các số trong cùng cột giống nhau có sự khác biệt không ý nghĩa (5%) theo phép thử Duncan.

Ở Cầu Ngang đậu có chủng 2 loại vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân có hay không có bón thêm phân vô cơ và nghiệm thức có bón phân vô cơ có năng suất cao hơn nghiệm thức đối chứng một cách có ý nghĩa (Hình 3). Đậu có chủng 2 loại vi khuẩn giúp tăng năng suất 25,4% so với đối chứng. Khi kết hợp với việc chủng 2 loại vi khuẩn và bón đạm và lân vô cơ đã giúp tăng năng suất đậu 32,4% so với đối chứng. Nếu so sánh năng suất giữa nghiệm thức có chủng 2 loại vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân với nghiệm thức bón phân đạm và lân vô cơ ta thấy không có sự khác biệt. Như vậy, việc chủng 2 loại vi khuẩn đã giúp thay thế phân bón đạm

và lân vô cơ khi canh tác đậu phộng. Các kết quả tương tự cũng được Boonkerd (2002) và Lộc *et al.* (1989) tìm thấy khi nghiên cứu ảnh hưởng của việc chủng vi khuẩn lên năng suất đậu phộng.

Trường hợp đậu phộng ở Duyên Hải, kết quả cho thấy khi chủng 2 dòng vi khuẩn giúp tăng năng suất đậu đến 24,7% so với đối chứng. Các nghiệm thức bón phân đạm và lân vô cơ cũng như có chủng 2 loại vi khuẩn dù có hay không có bón phân vô cơ đều cho năng suất cao hơn lô đối chứng một cách có ý nghĩa tương tự như ở trường hợp đậu Cầu Ngang. (Hình 4).



Hình 4: Ảnh hưởng của việc chủng vi khuẩn cố định đạm và bón phân vô cơ lên năng suất đậu phộng trồng tại Cầu Ngang và Duyên Hải, Tỉnh Trà Vinh

Ở Cầu Ngang, không có sự khác biệt về trọng lượng 100 hạt đậu phộng ở nghiệm thức không chủng vi khuẩn mà có bón phân vô cơ và các nghiệm thức có chủng 1 hay 2 dòng vi khuẩn có hay không có bón phân vô cơ. Kết quả cũng cho thấy ở nghiệm thức đối chứng trọng lượng hạt đậu nhỏ chứng tỏ khi thiếu phân bón dù là vi sinh hay vô cơ đều có ảnh hưởng đến trọng lượng hạt (Bảng 12). Kha và Hưng (1992) khi nghiên cứu ảnh hưởng của vi khuẩn cố định đạm lên đậu phộng trồng ở Thanh Hóa cũng nhận thấy trọng lượng 100 hạt đậu có chủng vi khuẩn cao hơn đậu đối chứng cũng như đậu có bón đến 60N. Như vậy khi đủ đạm thì kích thước hạt sẽ lớn. Không có sự khác biệt về hàm lượng đạm tổng số trong hạt đậu phộng ở các nghiệm thức ngoại trừ nghiệm thức thứ 5 có chủng vi khuẩn cố định đạm và có bón thêm phân lân vô cơ. Hàm lượng lipid tổng số có trong hạt đậu có chủng 2 dòng vi khuẩn và có bón thêm phân đạm và lân vô cơ cao hơn đối chứng cũng như các nghiệm thức khác (Bảng 12).

Bảng 12: Ảnh hưởng của 2 dòng vi khuẩn cố định đạm, hòa tan lân và phân bón đạm, lân vô cơ đến trọng lượng hạt và chất lượng hạt đậu phộng trồng tại Cầu Ngang

Nghiệm thức	TL 100 hạt (g)	Hàm lượng protein hạt đậu (%)	Hàm lượng lipid (%)
1. Đối chứng (-N, - vi khuẩn)	54,0 b	25,9 b	46,1 b
2. KC , bón N và lân	58,5 a	27,4 b	47,0 b
3. CVK N và lân + không bón đạm và lân	57,0 ab	27,1 b	45,9 b
4. CVK N và lân + bón đạm và lân	57,5 ab	26,8 b	49,3 a
5. CVK N + bón lân	57,3 ab	30,2 a	46,8 b
6. CVK lân + bón đạm	56,0 ab	26,2 b	47,3 b
CV (%)	4,5	2,40	1,18

Trị trung bình theo sau các số trong cùng cột giống nhau có sự khác biệt không ý nghĩa (5%) theo phép thử Duncan.

Kết quả thu được tại Duyên Hải cho thấy trọng lượng 100 hạt đậu ở các nghiệm thức hầu như không khác biệt có ý nghĩa, trong đó khi chủng 2 dòng vi khuẩn và

có bón thêm phân đạm và lân vô cơ là cho trọng lượng 100 hạt cao nhất (Bảng 13). Hàm lượng đạm tổng số trong hạt cao nhất ở nghiệm thức có chủng vi khuẩn cố định đạm và có bón thêm phân lân. Các nghiệm thức khác không có sự khác biệt về trọng lượng 100 hạt. Hàm lượng lipid tổng số của hạt đậu cao ở các nghiệm thức có chủng vi khuẩn cố định đạm có hay không có thêm phân vô cơ. Trong khi đó nếu chỉ chủng vi khuẩn lân dù có bón thêm đạm cũng không làm tăng hàm lượng lipid của hạt.

Bảng 13: Ảnh hưởng của 2 dòng vi khuẩn cố định đạm, hòa tan lân và phân bón đạm, lân vô cơ đến trọng lượng hạt và chất lượng hạt đậu phộng trồng tại Duyên Hải

Nghiệm thức	TL 100 hạt (g)	Hàm lượng protein hạt đậu (%)	Hàm lượng lipid (%)
1. Đối chứng (-N, - vi khuẩn)	55,8 ab	31,9 b	46,1 bc
2. KC , bón N và lân	57,8 ab	31,5 b	44,9 c
3. CVK N và lân + không bón đạm và lân	57,8 ab	31,6 b	47,5 ab
4. CVK N và lân + bón đạm và lân	59,0 a	31,9 b	48,3 a
5. CVK N + bón lân	55,0 b	32,9 a	48,5 a
6. CVK lân + bón đạm	55,8 ab	26,6 b	45,9 c
CV (%)	3,5	1,78	1,22

Trị trung bình theo sau các số trong cùng cột giống nhau có sự khác biệt không ý nghĩa (5%) theo phép thử Duncan.

Như vậy khi trồng đậu người dân có thể tiết kiệm 80kgN/ha và 80kg/ha P₂O₅ tương đương 2.980.000 đồng/ha mua phân bón vô cơ. Sử dụng phân đạm hóa học thì vừa tốn tiền vừa gây ô nhiễm môi trường do lượng đạm thất thoát vào môi trường có ảnh hưởng xấu đến sức khỏe cộng đồng. Do vậy, việc phổ biến sử dụng phân sinh học sẽ góp phần vào việc bảo vệ sức khỏe, tăng thu nhập cho người nông dân đồng thời tiết kiệm được ngoại tệ dùng để nhập khẩu phân bón.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1 Kết luận

Chủng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân cho đậu phộng giúp tiết kiệm 80N và 80 P₂O₅ trong canh tác đậu phộng.

4.2 Đề nghị

- Phương pháp canh tác đậu phộng tốt nhất tại huyện Cầu Ngang và Duyên Hải, Tỉnh Trà Vinh là chủng vi khuẩn cố định đạm và vi khuẩn hòa tan lân + 30 K₂O + 500kg CaCO₃.
- Đây là kết quả bước đầu nghiên cứu phân vi sinh đa chủng tại Trà Vinh, vì vậy, cần tiến hành thử nghiệm đại trà và theo dõi khả năng tồn trữ phân vi sinh ở thời gian lâu hơn trước khi tiến hành sản xuất đại trà.

CẢM TẠ

Chân thành cảm tạ Anh Nguyễn Văn Việt, Anh Thạch Sơn và các cán bộ Khuyến nông, Phòng Nông nghiệp Huyện Cầu Ngang và Duyên Hải, Tỉnh Trà Vinh đã nhiệt tình giúp đỡ để thí nghiệm thành công.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boonkerd, N. 2002 Development of Inoculant Production and Utilisation in Thailand. In: Inoculants and nitrogen fixation of legumes in Vietnam. ACIAR proceedings No. 109e. D. Herridge (ed.). pp. 95-104. ISBN 1 86320 335 4. Sun Photoset Pty Ltd., Brisbane, Australia.
- Chabot, R; H. Antoun and M. P. Cescas. 1993. Stimulation de la croissance du maïs et de la laitue romaine par des microorganismes dissolvant le phosphore inorganique. *Can. J. Microbiol* 39:943-947
- Trần Phước Đường, Điệp Cao Ngọc, Dũng Trần Nhân, Hiệp Nguyễn Hữu, Sanh Trần Văn và Tiến Dương Đình 1993 Hiệu quả của phân vi sinh vật (ViDapho), NPK, tro dừa và vôi trên năng suất đậu phộng Giấy trồng trên đất cát bạc màu Lộc trị, Lộc Hưng, Trảng bàng, Tây Ninh vụ Đông Xuân 90-91. Tuyển tập Công trình Nghiên cứu khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Trang 216-224.
- Nguyễn Hữu Hiệp 1994 Phát triển môi trường tổng hợp cho vi khuẩn *Bradyrhizobium japonicum*. Luận án Tiến sĩ chuyên ngành Vi sinh vật. Đại học Cần Thơ.
- Nguyen Huu Hiep, Cao Ngoc Diep and David F. Herridge 2002 Nitrogen Fixation of Soybean and Groundnut in the Mekong Delat, Vietnam. In: Inoculants and nitrogen fixation of legumes in Vietnam. ACIAR proceedings No. 109e. D. Herridge (ed.). pp. 10-18. ISBN 1 86320 335 4. Sun Photoset Pty Ltd., Brisbane, Australia.
- Nguyen Thi Lien Hoa, Tran Yen Thao, Phan Lieu and David F. Herridge 2002 Nitrogen Fixation of Groundnut in the Eastern Region of South Vietnam. In: Inoculants and nitrogen fixation of legumes in Vietnam. ACIAR proceedings No. 109e. D. Herridge (ed.). pp. 19-28. ISBN 1 86320 335 4. Sun Photoset Pty Ltd., Brisbane, Australia.
- Illmer P and Schinner F 1992 Solubilization of inorganic phosphates by microorganisms isolated from forest soils *Soil Biol Biochem.* 24:389-395.
- Katzenlson H, Peterson E.A and Rouatt J.W. 1962 Phosphate dissolving microorganisms on seed and the root zone of plants. *Can. J. Botany* 40:1181-1186.
- Khan J A and Bhatnagar R M 1977 Studies on solubilization of insoluble phosphates by microorganisms: part 1:-solubilization of Indian phosphate rocks by *Aspergillus niger* and *Penicillium* sp. *Fertilizer technology* 14:329-333.
- Kundu B S and Gaur A C 1984 Rice response to inoculation with N₂-fixing and P-solubilizing microorganisms. *Plant and Soil* 79:227-234
- Nguyễn Bích Lộc, Ngô Thế Dân và Nguyễn Đường 1989. Phản ứng của các giống lạc đối với sự nhiễm khuẩn. Báo cáo khoa học hằng năm của Đại học Nông nghiệp 1, Hà nội, Việt Nam. Trang: 230-232.
- Sergeeva, E.; A. Liaimer and B. Bergman. 2002. Evidence for production of the phytohormone indole-3-acetic acid by cyanobacteria. *Planta* 215, 229-238.
- Singleton, P. W., Bohlool, B. B. and Nakao, P. L. 1992 Legume response to rhizobial inoculation in the tropics: myths and realities. In: *Myths and Science of Soils of the Tropics*. Lai, R. and Sanchez, P. A. (eds.). Soil Sci. Soc. Am. Soc. Agron. Special publication. Vol. 29. pp. 135-155.
- Sumner M E 1990 Crop responses to *Azospirillum* inoculation. *Advances in Soil Science* 12: 53-123