

HIỆU QUẢ PHÂN VI KHUẨN *GLUCONACETOBACTER DIAZOTROPHICUS* VÀ VI KHUẨN *PSEUDOMONAS STUTZERI* TRÊN NĂNG SUẤT VÀ TRỮ LƯỢNG ĐƯỜNG TRONG CÂY MÍA (*SACCHARUM OFFICINARUM L.*) TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÙ SA TỈNH HẬU GIANG

Cao Ngọc Diệp¹ và Nguyễn Văn Mít²

ABSTRACT

Four field experiments were carried out to evaluate the effects of Gluconacetobacter diazotrophicus and Pseudomonas stutzeri on sugarcane yield and concentration of sugar in sugarcane (Saccharum officinarum L.) cultivated on alluvial soil of Hau Giang province in cropping season (2005-2006). The results showed that the biofertilizer making Gluconacetobacter diazotrophicus and Pseudomonas stutzeri in peat-sugar-byproduct-carrier increased the yield component and sugarcane-yield and these were the same as sugarcane applying 200 kg N and 90 kg P₂O₅ ; application of the biofertilizer for sugarcane cultivation reduced 150 kg N (326 kg urea) and 90 kg P₂O₅ (600 kg superphosphate) and the farmers saved 2,493,000 VN đồng/ha

Keywords: *sugarcane, Gluconacetobacter diazotrophicus, Pseudomonas stutzeri, sugarcane-yield, Brix degree, concentration of sugar*

Title: *Effects of Gluconacetobacter diazotrophicus and Pseudomonas stutzeri on sugarcane yield and sugar concentration in sugarcane (Saccharum officinarum L.) cultivated on alluvial soils of Hau Giang province*

TÓM TẮT

Bốn thí nghiệm ngoài đồng được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả vi khuẩn Gluconacetobacter diazotrophicus và Pseudomonas stutzeri trên năng suất và lượng đường trong cây mía đường (Saccharum officinarum L) trồng trên đất phù sa tỉnh Hậu Giang trong niên vụ (2005-2006). Kết quả cho thấy phân sinh học chứa vi khuẩn Gluconacetobacter diazotrophicus và vi khuẩn Pseudomonas stutzeri trong chất mang (mùn mía-than bùn) gia tăng thành phần năng suất và năng suất mía cây tương đương với thành phần năng suất và năng suất của mía bón phân hóa học 200 kg N and 90 kg P₂O₅; Bón phân sinh học cho cây mía đường giảm được 150 kg N (326 kg urê), 90 kg P₂O₅ (600 kg phân supe lân), nông dân tiết kiệm được 2.493.000 đồng/ha.

Từ khóa: *Mía đường, vi khuẩn Gluconacetobacter diazotrophicus, vi khuẩn Pseudomonas stutzeri, năng suất mía cây, độ Brix, trữ lượng đường*

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Sau cây lúa cao sản, cây mía đường chiếm một diện tích canh tác lớn thứ hai ở đồng bằng sông Cửu Long với diện tích và sản lượng là 120.000 ha và 10 triệu tấn mía cây (thống kê năm 2002). Cây mía đường được trồng ở nhiều vùng đất khác nhau như đất phù sa ở huyện Mỏ Cày, tỉnh Bến Tre và huyện Cù Lao Vung, tỉnh Sóc Trăng, đất ngập nước thường xuyên như huyện Phụng Hiệp và huyện Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang hay vùng đất phèn như huyện Bến Lức, tỉnh Long An hay huyện Gò Quao, tỉnh Kiên Giang, mía đường được trồng chủ yếu để lấy đường và

vì vậy diện tích cũng như sản lượng tùy thuộc theo giá cả thị trường tuy nhiên cây mía đường là cây công nghiệp cần rất nhiều phân bón hóa học để phát triển tốt và năng suất cao (300 kg urê (138 kg N), 500 kg super lân (80 kg P₂O₅) và 250 kg kali (150 kg K₂O)/ha, theo khuyến cáo của Công ty cổ phần Mía đường Cần Thơ hay 184 kg N - 96 kg P₂O₅ - 186 kg K₂O theo khuyến cáo Trung Tâm Khuyến Nông Long An) để có một năng suất mía cây từ 120 đến 180 tấn/ha/năm. Sử dụng nhiều chủng loại vi sinh vật có ích như *Bacillus* spp. (Seldin *et al.* 1984) và *Gluconacetobacter diazotrophicus* (Munoz-Rojas, Caballero-Mellado, 2003) để tiết kiệm được lượng phân đạm hóa học. Mục đích thí nghiệm của chúng tôi là sử dụng vi khuẩn *Gluconacetobacter diazotrophicus* và vi khuẩn *Pseudomonas stutzeri* cung cấp lân hòa tan và IAA cho cây mía trồng trên đất phù sa trong tỉnh Hậu Giang trong niên vụ 2005-2006 để cải thiện năng suất và trữ lượng đường, giảm bớt lượng phân hóa học phải bón cho cây mía, giảm chi phí và tăng thu nhập cho nông dân.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vật liệu nghiên cứu

- Đất thí nghiệm là loại đất phèn trung bình ở 4 địa điểm (xã Hiệp Hưng, huyện Phụng Hiệp, TT cây Dương, huyện Phụng Hiệp, xã Hòa Tiến, thị xã Vị Thanh, xã Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ) có đặc tính như sau: pH (nước) = 4,26-4,85; N tổng số = 0,014-0,098, Lân dễ tiêu = 4,639-7,972 mg/100 g đất, K trao đổi = 0,184-0,308 meq/100 g đất và chất hữu cơ = 2,277- 4,815%

Bảng 1: Thành phần lý hóa tính đất của 4 địa điểm thí nghiệm mía trong tỉnh Hậu Giang

Địa điểm thí nghiệm	pH (Nước)	N tổng số (%)	P dễ tiêu (mg P ₂ O ₅ / 100 g đất)	K trao đổi (meq/100 g đất)	Chất hữu cơ (%)
ấp Hưng Thạnh, xã Hiệp Hưng, huyện Phụng Hiệp	4,26	0,021	7,400	0,184	2,277
ấp Thống Nhất, Thị trấn cây Dương, huyện Phụng Hiệp	4,47	0,014	4,639	0,308	4,815
ấp Mỹ Hiệp, xã Hòa Tiến, thị xã Vị Thanh	4,41	0,028	9,083	0,258	4,333
ấp 7, xã Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ	4,85	0,098	7,972	0,237	3,439

- Giống mía đường được sử dụng trong thí nghiệm là giống mía nhập năng suất cao như giống DLM-24, VD 86-368, R570 do công ty Mía đường Cần Thơ (CASUCO), các giống này có chu kỳ sinh trưởng từ 10 đến 10,5 tháng và ít trở cờ, chừ đường cao.
- Vi khuẩn *Gluconacetobacter diazotrophicus* được Lê thị Cẩm Tú (2006) phân lập và xác định bằng phương pháp PCR và giải trình tự DNA có độ hữu hiệu cao (cố định đạm cao) và vi khuẩn *Pseudomonas* spp. dòng P18 có khả năng hòa tan lân khá và tổng hợp nhiều IAA trong điều kiện môi trường không có tryptophan, lên men với những vật liệu đơn giản, rẻ tiền (Nguyễn Hoàng Uy Phong, 2005). Vi khuẩn được nuôi trong môi trường sucrose-acid acetic (10%) (cho vi khuẩn *Gluconacetobacter diazotrophicus*) và môi trường sucrose (10%) - apatit (0,1%) trong 10 ngày sau đó trộn vào chất mang với thành phần gồm

than bùn U minh tiết trùng và mùn mía đã xử lý để có ẩm độ 50% và mật số >10⁹ tế bào/g chất mang khô (phương pháp đếm sống) gọi phân sinh học và dịch lên men được sử dụng như là giống cấp 2 (chứa trong các chai nước suối PE 330 ml) để nhân giống cấp 3 tại địa bàn thí nghiệm với môi trường trên với khoảng 30,1 đến 36,2 mg P₂O₅/lít và 1,28 đến 1,85 mg IAA/lít

2.2 Phương pháp thí nghiệm

- Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 lặp lại với 5 nghiệm thức như sau: Đối chứng (không bón phân đạm và lân); bón 200 kg N (dạng phân urê 46% N) - 90 kg P₂O₅ (dạng supe lân Long Thành 15% P₂O₅); bón 100 kg phân sinh học/ha, bón 100 kg phân sinh học/ha - 50 kg N và bón 100 kg phân sinh học/ha - 50 kg N + tưới dịch lên men 2 tháng/lần với nồng độ 100 lít/ha; thí nghiệm được bón đồng đều 30 kg K₂O (dạng phân KCl với 60% K₂O). Mỗi nghiệm thức là 1 lô có diện tích là 50 m² (5x10 m), tổng diện tích là 960 m² (bao gồm đường phân cách giữa các khối).
- Thí nghiệm bắt đầu vào tháng 9 đến 12/2005 và thu hoạch vào tháng 10/2006 đến tháng 1/2007 (tùy theo điểm thí nghiệm); hom mía được đặt chiều hàng xuôi (10 m), cách nhau 20-25 cm, hàng cách hàng 1 m, lấp sơ đất chờ nước trời mưa, sau đó 10-15 ngày, lấp đất bằng mặt; phân Kali, Lân và phân sinh học được bón lót, phân urê bón làm 2 đợt (45 và 120 ngày sau khi đặt hom), trước mỗi lần bón phân đạm kết hợp làm cỏ và sau đó vun gốc mía cao hơn; đánh lá mía vào 3 đợt (90, 180 và 270 ngày sau khi đặt hom); dịch lên men được nhân nuôi tại chỗ (cấp 3) và tưới 2 tháng/lần với nồng độ 100 lít/ha bằng cách pha loãng vào thùng tưới với nước mưa hay nước rạch (bớt phèn).

Chỉ tiêu theo dõi gồm chiều cao cây mía, số cây mía trong 40 m² (đã trừ hàng bìa), trọng lượng mía cây, năng suất mía cây (trọng lượng mía cây trung bình x số cây mía trong 40 m²), độ Brix đo bằng Brix kế cầm tay tại 3 vị trí khác nhau trên cây mía; năng suất đường hay trữ lượng đường (Độ Brix x năng suất mía cây). Số liệu trung bình được phân tích thống kê bằng phần mềm EXCEL 2003 và trị số trung bình được so sánh bằng kiểm định LSD.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

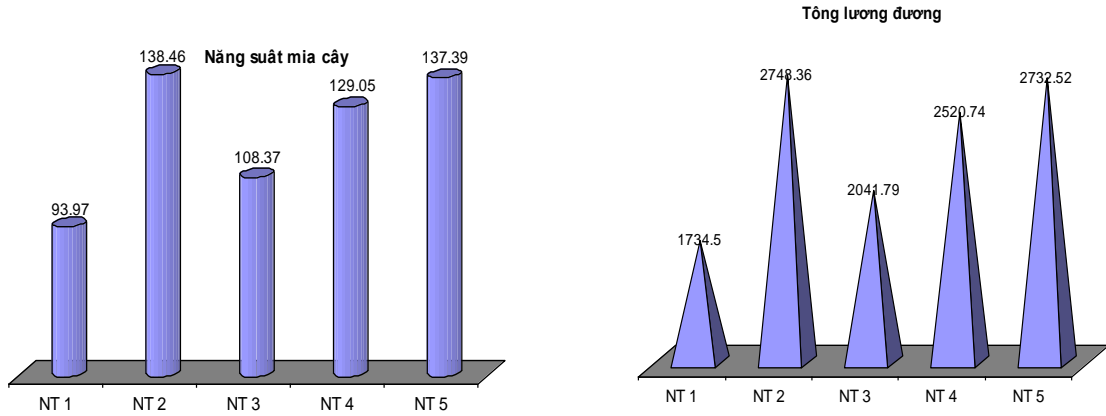
Bảng 2: Hiệu quả bón phân sinh học (vi khuẩn *Gluconacetobacter diazotrophicus* và vi khuẩn *Pseudomonas stutzeri*) trên thành phần năng suất mía đường (trung bình của 4 thí nghiệm)

Nghiệm thức	Chiều cao cây (m)	Số cây mía / 40 m ²	Đường kính cây mía (cm)	Trọng lượng cây mía (kg)	Độ Brix
Đối chứng (không bón phân N và P)	3,10	257,88	2,47	1,420	18,66
200 kg N - 90 kg P ₂ O ₅ /ha	3,28	308,39	2,58	1,770	19,99
100 kg Phân sinh học/ha	3,03	271,00	2,55	1,560	19,15
100 kg Phân sinh học - 50 kg N/ha	3,24	296,60	2,56	1,710	19,43
100 kg Phân sinh học - 50 kg N + 100 lít dịch lên men vi khuẩn/ha	3,22	305,21	2,57	1,770	20,10
LSD.05	n.s	17,37	n.s	0,131	n.s
C.V	4,21%	5,76%	3,97	5,49%	4,61%

Những số theo sau cùng một chữ không khác biệt ý nghĩa ở mức độ 5% ; n.s = không khác biệt ý nghĩa

Kết quả từ Bảng 2 cho thấy không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức bón phân sinh học với nghiệm thức bón phân đạm, tuy nhiên năng suất mía cây ở các nghiệm thức có bón phân vượt trội hơn so với nghiệm thức đối chứng khác biệt ý nghĩa ở mức độ 5%, điều này cho thấy đất phù sa ở những điểm thí nghiệm nghèo dinh dưỡng (xem phần Phương tiện) mà cây mía đường là loại cây trồng cần nhiều phân hóa học để phát triển trong đó số lượng cây mía/40 m² và trọng lượng một cây mía có sự khác biệt rõ rệt giữa nghiệm thức bón phân hay không bón, điểm lưu ý nghiệm thức bón phân sinh học và giảm 75% lượng phân đạm hóa học vẫn cho năng suất không khác biệt với nghiệm thức bón phân hóa học tối đa (Hình 1a).

Trong hình 1b cho thấy tổng lượng đường trong mía cây bón phân hóa học (NT2), phân sinh học + 50 kg N (NT4) và phân sinh học + 50 kg N và 100 lít dịch vi khuẩn/ha (NT5) cao nhất và khác biệt ý nghĩa với hai nghiệm thức bón phân sinh học và mía không bón phân (đối chứng) thấp nhất có lẽ do năng suất mía cây thấp trong khi mía có phân sinh học có hay không tưới dịch lên men vi khuẩn cho lượng đường/ha cao nhất mặc dù chỉ bón 25% phân đạm và không bón phân lân hóa học.



Hình 1a: Hiệu quả phân sinh học trên năng suất mía cây (T/ha)

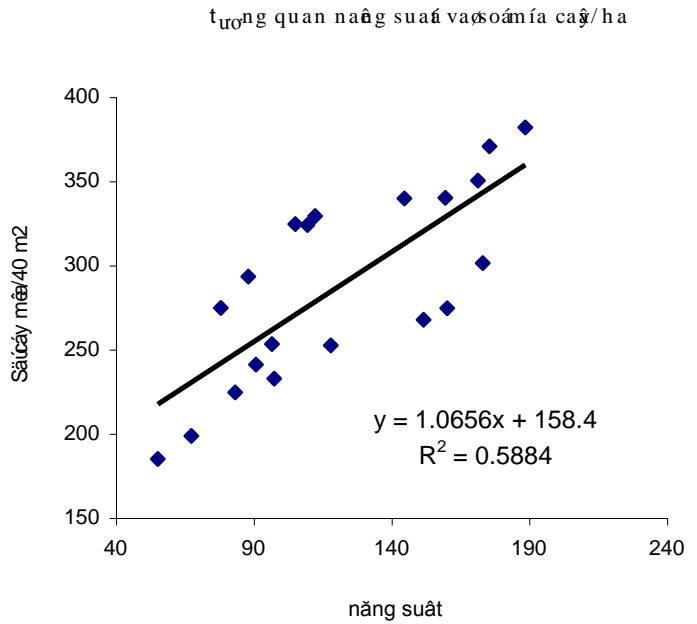
Hình 1b: Hiệu quả phân sinh học trên tổng lượng đường (kg/ha)

Những số theo sau cùng một chữ không khác biệt ý nghĩa ở mức độ 5%

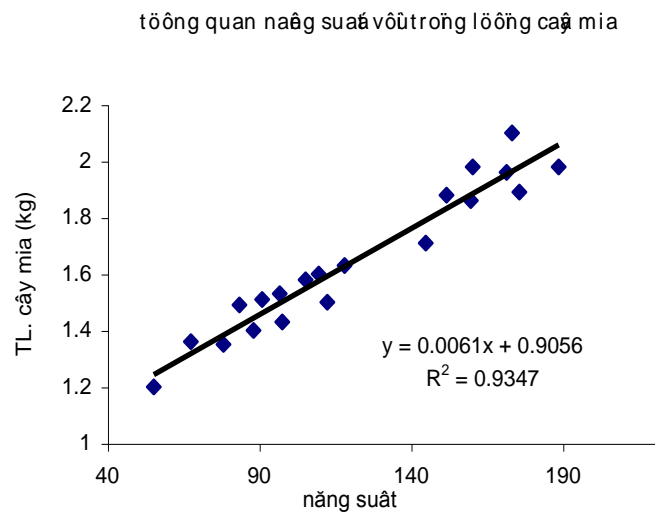
NT 1 = đối chứng, NT 2 = 200 kg N + 90 kg P₂O₅/ha, NT 3 = 100 kg phân sinh học/ha, NT 4 = NT 3 + 50 kg N/ha, NT 5 = NT 4 + 100 lít dịch vi khuẩn lên men chứa IAA/ha

Từ Bảng 2 và Hình 1a và Hình 1b, chúng tôi nhận thấy có mối tương quan chặt chẽ giữa số mía cây/40 m² với năng suất mía cây (hình 2), giữa trọng lượng 1 cây mía với năng suất mía cây (Hình 3) và giữa năng suất mía cây với tổng lượng đường thu được trên 1 ha (Hình 4).

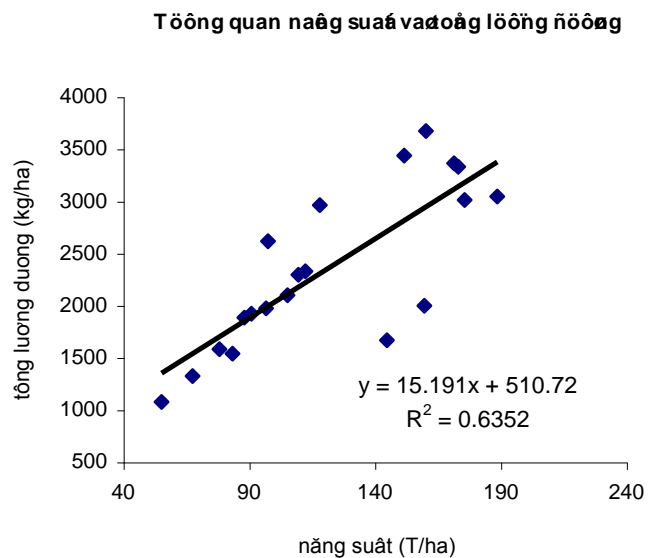
Hình 2: Tương quan giữa số cây mía /40m² và năng suất mía cây rất chặt chẽ (P>1%)



Hình 3: Tương quan giữa trọng lượng 1 cây mía và năng suất mía cây rất chặt chẽ (P>1%)



Hình 4: Tương quan giữa tổng lượng đường và năng suất mía cây rất chặt chẽ (P>1%)



Những thành tựu khoa học kỹ thuật đặc biệt về canh tác mía đường ở những quốc gia thâm canh mía đường như Brasil chẳng hạn đã có những tiến bộ đáng kể, nổi bật nhất là loài vi khuẩn *Gluconacobacter diazotrophicus* nội sinh trong cây mía và cố định đạm sinh học cung cấp cho cây mía được khám phá từ lâu (Calvacante, Dobereiner, 1988) và được nhiều nhà khoa học Ấn Độ nghiên cứu sâu hơn và họ đề xuất như là một loài vi khuẩn lý tưởng không những cho cây mía đường mà còn cho nhiều cây trồng thuộc họ hòa bản khác để cung cấp đạm sinh học (Muthukumarasamy *et al.* 2002; Boddey *et al.* 2003). Những kết quả thí nghiệm của chúng tôi trên giống mía đường VĐNL-7 trồng trên đất phèn huyện Bến Lức, tỉnh Long An cho thấy hiệu quả phân sinh học gồm 2 chủng vi khuẩn *Gluconacobacter diazotrophicus* cố định đạm và sử dụng vi khuẩn *Pseudomonas* spp. như là vi sinh vật hòa tan lân khó tan để cung cấp lân dễ tiêu cùng với một lượng nhỏ IAA đã giúp cho cây trồng phát triển tốt cụ thể trên đậu nành trồng ở Lai Vung (Nguyễn Hữu Hiệp và Cao Ngọc Điệp, 2004), ở huyện Tân Hiệp, Kiên Giang (Nguyễn Văn Được, Cao Ngọc Điệp, 2004), ở Sa Đéc (Cao Ngọc Điệp, 2005) hoặc trên cây bắp lai (Nguyễn Văn Được và Cao Ngọc Điệp, 2004), trên lúa cao sản (Cao Ngọc Điệp, 2005); vi khuẩn *Pseudomonas* spp. không những gia tăng năng suất hạt mà còn cải thiện chất lượng hạt (thông qua trọng lượng 100 hay 1000 hạt hoặc hàm protein trong hạt). *Pseudomonas stutzeri* hòa tan lân khó tan đã có kết quả tích cực làm giảm phân nửa lượng phân đạm hóa học (92 kg thay vì 184 kg N/ha/2 vụ) và không bón phân lân hóa học như vậy nông dân tiết kiệm được 92 kg N và 96 kg P₂O₅/ha mà năng suất mía cây và tổng lượng đường/ha còn cao hơn nghiệm thức chỉ bón phân đạm và lân hóa học (Cao Ngọc Điệp, Bùi Thị Kiều Oanh, 2006), ngoài ra trong thí nghiệm gần đây chúng tôi phát hiện vi khuẩn *Pseudomonas* spp. dòng P18 (sử dụng trong thí nghiệm này) có khả năng cố định đạm sinh học (Cao Ngọc Điệp, Tôn Anh Điền, 2006), như vậy vi khuẩn này có cả 3 chức năng quan trọng là hòa tan lân khó tan, tổng hợp IAA và cố định đạm sinh học.

Kết quả tổng hợp từ 4 thí nghiệm đánh giá hiệu quả phân sinh học (gồm 2 chủng vi khuẩn trên) ở 4 điểm trồng mía trong tỉnh Hậu Giang (huyện Phụng Hiệp, thị xã Vị Thanh, huyện Long Mỹ) cho thấy bón 100 kg phân sinh học bổ sung 50 kg N/ha (chỉ bằng ¼ lượng phân đạm khuyến cáo) và có tưới thêm dịch vi khuẩn lên men hay không đều cho năng suất và tổng lượng đường không thua nghiệm thức mía chỉ bón phân đạm và lân hóa học, điều này cho thấy trong đất phù sa ở tỉnh Hậu Giang, lượng phân đạm tiết kiệm hay chỉ sử dụng ban đầu ít hơn so với cây mía trồng ở Bến Lức hay nói khác hơn đất phù sa có độ phì cao hơn đất phèn Bến Lức nên lượng phân đạm chỉ bón ít hơn; như vậy bón phân sinh học tiết kiệm được 150 kg N và 90 kg P₂O₅/ha, giá thành cây mía có thể hạ xuống nhiều lần và nông dân có thể thu nhập cao hơn; điều quan trọng là sự tận dụng chất thải mùn mía của nhà máy đường làm chất mang cho vi khuẩn sống và phát triển trong đó; sự hoàn trả phế phẩm của cây mía sau khi chế biến là biện pháp kinh tế không những giúp cho nhà máy giải quyết chất thải để không bị ô nhiễm môi trường đồng thời tận dụng thành phân bón sinh học cho chính cây mía đường.

3.1 Lợi nhuận từ sự tiết kiệm phân hóa học

Thí nghiệm tổng kết mía đường 4 điểm trong tỉnh Hậu Giang cho thấy nghiệm thức bón 200 kg N/ha + 90 kg P₂O₅ cho mía đường có năng suất và tổng lượng

đường tương đương với nghiệm thức bón 100 kg phân sinh học + 50 kg N/ha nên nông dân có thể tiết kiệm được 150 kg N = 326 kg ure x 5.500 đ/kg = 1.760.000 đồng + 90 kg P₂O₅ = 600 kg SP x 1.500 đ/kg = 900.000 đồng, như vậy nông dân tiết kiệm được số tiền là **2.660.000 đồng/ha - 200.000 đồng (tiền phân sinh học và dịch vi khuẩn lên men) = 2.460.000 đồng** (chưa tính công lao động).

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Cùng với những thí nghiệm trước đây trên cây đậu nành, lúa cao sản, bắp lai..., thí nghiệm này một lần nữa khẳng định đặc tính ưu việt của dòng vi khuẩn *Pseudomonas* spp. dòng P18 trên cây mía đường trồng trên đất phù sa tỉnh Hậu Giang đồng thời có sự phối hợp của vi khuẩn *Gluconacetobacter diazotrophicus* đã góp phần cung cấp lượng đạm sinh học giảm đến 75% lượng phân đạm hóa học mà vẫn đảm bảo năng suất mía cây và tổng lượng đường.

CẢM ƠN

Tác giả chân thành cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Hậu Giang đã tài trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu này, Công ty Mía đường Cần Thơ (CASUCO) hỗ trợ nhân sự và địa bàn nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boddey, R.M., S. Urquiaga, V. Reis and J. Dobereiner. 1991. Biological nitrogen fixation associated with sugarcane. *Plant Soil* 137,111-117.
- Cavalcante V.A. and Dobereiner, J., 1988. A new acid tolerant nitrogen fixing bacterium associated with sugar cane. *Plant and Soil* 37, 111-117.
- Cao Ngọc Diệp và Bùi thị Kiều Oanh. 2006. Hiệu quả sử dụng vi khuẩn *Pseudomonas* spp. trên năng suất và tổng lượng đường của mía (*Saccharum officianum* L.)(giống VĐNL-7) trồng trên đất phèn huyện Bến Lức, tỉnh Long An. *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học* 2006 6:17-24
- Munor-Rojas J. and Caballero-Mellado J. 2003. Population Dynamics of *Gluconacetobacter diazotrophicus* in Sugarcane Cultivars and Its Effects on Plant Growth. *Microbial Ecology*. 46:454-464.
- Muthukumarasamy, R. I, G. Revathi, P. Loganathan. 2002. Effect of inorganic N on the population in vitro colonization and morphology of *Acetobacter diazotrophicus* (syn. *Gluconacetobacter diazotrophicus*). *Plant and Soil* 243,91-102.