

# HIỆU QUẢ VI KHUẨN *Pseudomonas* spp. TRÊN NĂNG SUẤT VÀ TRỮ LƯỢNG ĐƯỜNG TRONG CÂY MÍA ĐƯỜNG (*Saccharum officinarum* L. GIỐNG VĐNL-7) TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÈN HUYỆN BẾN LỨC, TỈNH LONG AN

Cao Ngọc Diệp<sup>1</sup> và Bùi Thị Kiều Oanh<sup>2</sup>

## ABSTRACT

A field experiment was carried out to evaluate effect of *Pseudomonas* spp. on sugarcane yield and concentration of sugar in sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) (cv. VĐNL-7) cultivated on acid sulphate soil of Ben Luc district, Long An province in two continuous cropping seasons (2004-2005). The results showed that *Pseudomonas* spp. in peat-carrier (biofertilizer) increased Brix degree in sugarcane in the first cropping-season and enhanced sugarcane-yield and concentration of sugar both two cropping-seasons; application of biofertilizer for sugarcane reduced 184 kg N (400 kg urea) and 192 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (1200 kg superphosphate). Yield and sugar concentration of sugarcane were higher than sugarcane received only inorganic fertilizer farmers received from 37,968 to 56,596 million VND/ha.

**Keywords:** sugarcane, *Pseudomonas* spp., yield of sugarcane, Brix degree, concentration of sugar

**Title:** Effect of *Pseudomonas* spp. on sugarcane yield and sugar concentration in sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) (cv. VĐNL-7) cultivated on acid sulphate soil of Ben Luc district, Long An province

## TÓM TẮT

Một thí nghiệm ngoài đồng được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả vi khuẩn *Pseudomonas* spp. trên năng suất và lượng đường trong cây mía đường (*Saccharum officinarum* L.) (giống VĐNL-7) trồng trên đất phèn huyện Bến Lức, tỉnh Long An trong 2 vụ (2004-2005) liên tiếp. Kết quả cho thấy vi khuẩn *Pseudomonas* spp. với chất mang là than bùn (phân sinh học) tăng chữ đường trong mía cây ở vụ 1 và tăng năng suất mía cây và lượng đường trong cả 2 vụ; Bón phân sinh học cho cây mía đường giảm được 184 kg N (400 kg urê), 192 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (1200 kg phân supe lân) nhưng vẫn đảm bảo năng suất và lượng đường thu được cao hơn bón phân hóa học nông dân thu lời được từ 37,968 Triệu đến 56,596 Triệu đồng/ha.

**Từ khóa:** Mía đường, Vi khuẩn *Pseudomonas* spp., 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

<sup>1</sup> Viện Nghiên cứu Phát triển Công nghệ sinh học

<sup>2</sup> Trạm Khuyến Nông huyện Bến Lức, Long An

nhau như đất phù sa ở huyện Mỏ Cày, tỉnh Bến Tre và huyện Cù Lao Dung, 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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>] và 250 kg kali [150 kg K<sub>2</sub>O]/ha theo khuyến cáo của Công ty cổ phần Mía đường Cần Thơ) 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 và Caballero-Mellado, 2003) để tiết kiệm được lượng phân đạm hóa học. Mục đích thí nghiệm của chúng tôi là sử dụng vi khuẩn *Pseudomonas* spp. cung cấp lân hòa tan và IAA cho cây mía trồng trên đất phèn vùng Bến Lức trong hai năm 2004 và 2005 để cải thiện năng suất và hàm lượng đường (chữ đường), giảm bớt lượng phân hóa học phải bón cho cây mía, giảm chi phí và tăng thu nhập cho nông dân.

## 2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Phương tiện nghiên cứu

- Đất thí nghiệm là loại đất phèn trung bình ở ấp 1, xã Bình Đức, huyện Bến Lức, tỉnh Long An có đặc tính như sau: pH (nước) = 4,42; N tổng số = 0,0824, Lân dễ tiêu = 5,2 mg/100 g đất, K trao đổi = 4,12 meq và chất hữu cơ = 2,2%
- Giống mía đường được sử dụng trong thí nghiệm là giống Việt Đường Nông Lâm 7 (viết tắt là VNĐL-7) do trường Đại học Nông Lâm du nhập và trồng phổ biến ở vùng này do kháng được phèn và cho năng suất tương đối, giống này có chu kỳ sinh trưởng từ 10 đến 10,5 tháng và ít trở cờ, chữ đường khá.
- 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 dễ với những vật liệu đơn giản, rẻ tiền. Vi khuẩn được nuôi trong môi trường sucrose (10%) - apatit (0,1%) trong 10 ngày sau đó trộn với than bùn U minh tiết trùng để có ẩm độ 50% và mật số >10<sup>9</sup> 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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/lít và 10,1 đến 12,2 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 4 nghiệm thức như sau: Đối chứng (không bón phân đạm và lân); bón 184 kg N (dạng phân urê 46% N) - 96 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (dạng super lân Long Thành 15% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); bón 100 kg phân sinh học/ha - 92 kg N và bón 100 kg phân sinh học/ha - 92 kg N + tưới dịch lên men 2 tháng/lần với nồng độ 100 lít/ha; thí nghiệm được bón đồng đều 186 kg K<sub>2</sub>O (dạng phân KCl với 60% K<sub>2</sub>O). Mỗi nghiệm thức là 1 lô có diện tích là 50 m<sup>2</sup> (5x10 m), tổng diện tích là 960 m<sup>2</sup> (bao gồm đường phân cách giữa các khối).

- Thí nghiệm bắt đầu vào tháng 5/2004 (cho vụ mía hom [tơ]) và tháng 2/2005 (cho vụ mía gốc) và thu hoạch vào tháng 12/2005; 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 (ít phèn); Sau khi thu hoạch vụ mía hom, mía gốc được tiếp tục bón phân như vụ mía hom.

Chỉ tiêu theo dõi gồm chiều cao cây mía, số cây mía trong 40 m<sup>2</sup> (đã trừ hàng bia), trọng lượng mía cây, năng suất mía cây (trọng lượng mía cây trung bình x số cây mía trong 40 m<sup>2</sup>), độ Brix đo bằng Brix kế cầm tay tại 3 vị trí khác nhau trên cây mía; năng suất đường hay hàm lượng đường (Độ Brix x năng suất mía cây). Số liệu trung bình được phân tích thống kê bằng phần mềm MSTAT-C và trị số trung bình được so sánh bằng kiểm định Duncan.

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả từ bảng 1 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 phèn ở điểm thí nghiệm nghèo dinh dưỡng (xem phần Phương tiện) mà cây mía đường là loại cây trồng cần nhiều chất dinh dưỡng thông qua phân bón hóa học để phát triển, điểm lưu ý nghiệm thức bón phân sinh học và giảm 50% lượng phân đạm hóa học vẫn cho năng suất không khác biệt với nghiệm thức bón phân hóa học tối đa.

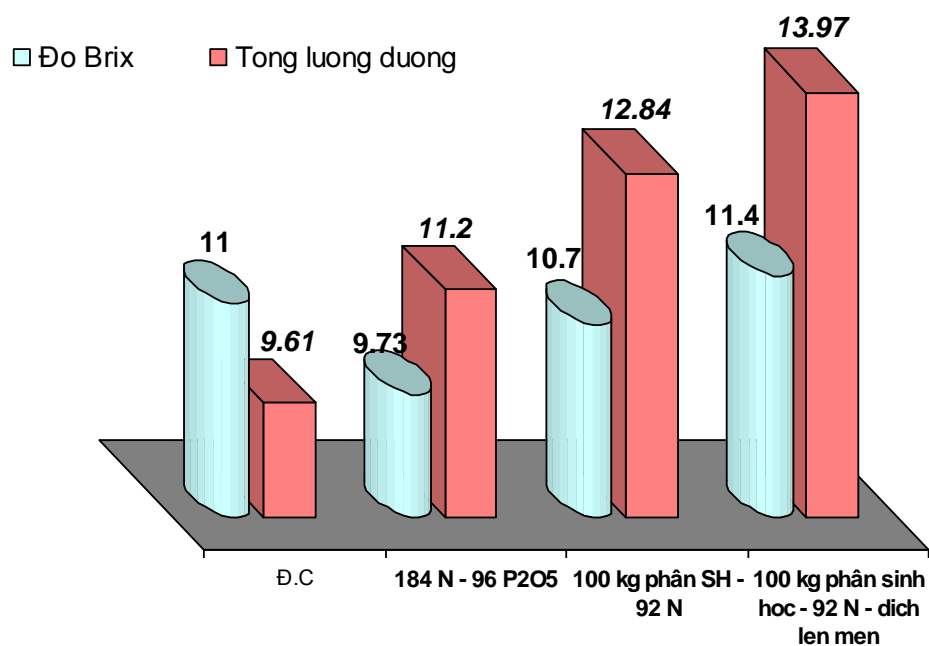
**Bảng 1: Hiệu quả bón vi khuẩn *Pseudomonas* spp. trên thành phần năng suất và năng suất mía đường (giống VĐNL-7) trong vụ hom [tơ](2004)**

Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)	Số cây mía / 40 m <sup>2</sup>	Trọng lượng cây mía (kg)	Năng suất mía cây (T/ha)
Đối chứng	280,0	392,5	1,20	87,81 b
184 kg N - 96 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	288,5	399,8	1,20	117,10 a
100 kg Phân sinh học - 92 kg N	285,0	405,0	1,24	119,00 a
100 kg Phân sinh học - 92 kg N + dịch lên men vi khuẩn	292,3	407,0	1,28	122,40 a
C.V	4,31%	8,04%	8,32%	10,12%

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

Trong hình 1 cho thấy chữ đường trong mía cây bón phân hóa học thấp nhất và khác biệt ý nghĩa với hai nghiệm thức bón phân sinh học tuy nhiên lượng đường thu được từ 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 tưới dịch lên men vi khuẩn cho lượng đường/ha cao nhất mặc dù chỉ bón 50% phân đạm và không bón phân lân hóa học.

Kết quả trong bảng 2 cho chúng ta thấy hiệu quả của phân sinh học với vi khuẩn *Pseudomonas* spp. đã giúp cây mía trong vụ gốc cao hơn, nhiều cây hơn, trọng lượng cây mía nặng hơn và điều này dẫn đến năng suất mía cây cao hơn đối chứng.



Hình 1: Hiệu quả bón phân hóa học và sinh học trên độ Brix (%) và tổng lượng đường (T/ha) trong mía trồng trên đất phèn Bến Lức, Long An vụ hom 2004

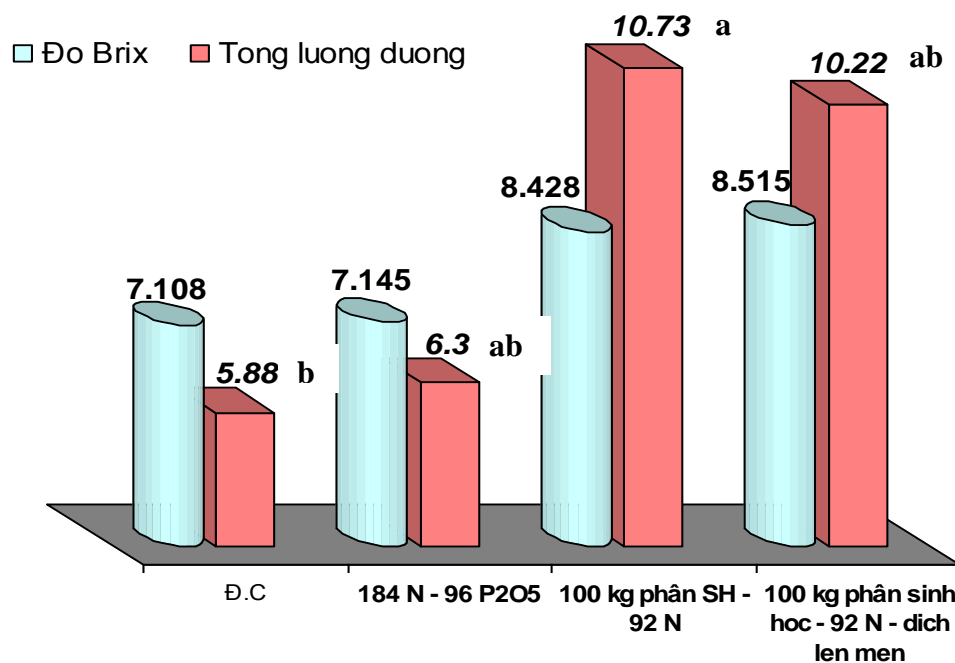
Bảng 2: Hiệu quả bón vi khuẩn *Pseudomonas* spp. trên thành phần năng suất và năng suất mía đường (giống VĐNL-7) trong vụ gốc (2005)

Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)	Số cây mía / 40 m <sup>2</sup>	Trọng lượng cây mía (kg)	Năng suất mía cây (T/ha)
Đối chứng	204,5 b	459,5 b	1,38 ab	83,57 b
184 kg N - 96 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	201,0 b	552,8 ab	1,25 b	84,94 b
100 kg Phân sinh học - 92 kg N	250,3 a	672,5 a	1,58 a	126,00 a
100 kg Phân sinh học - 92 kg N + dịch lên men vi khuẩn	252,5 a	598,0 ab	1,46 ab	120,30 a
C.V	8,35%	11,52%	6,86%	17,96%

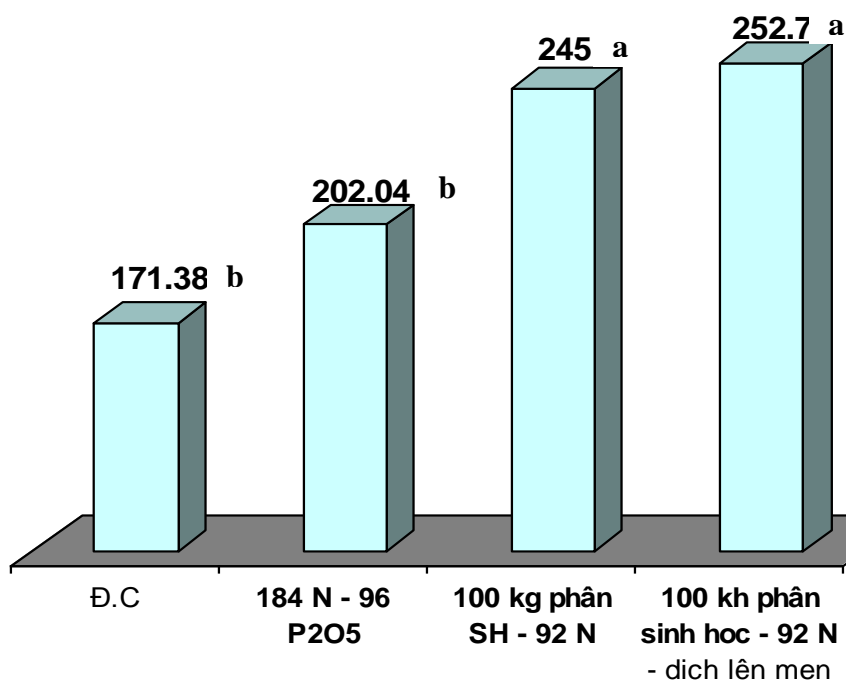
Những số theo sau cùng một chữ không khác biệt ý nghĩa ở mức độ 5%

Tuy nhiên, trong vụ gốc trừ đường trong mía cây tương đối thấp so với vụ hom và trừ đường trong mía ở nghiệm thức bón phân sinh học cao nhưng không khác biệt ý nghĩa với 2 nghiệm thức còn lại, tuy vậy lượng đường thu được từ nghiệm thức bón phân sinh học cao nhất (hình 2).

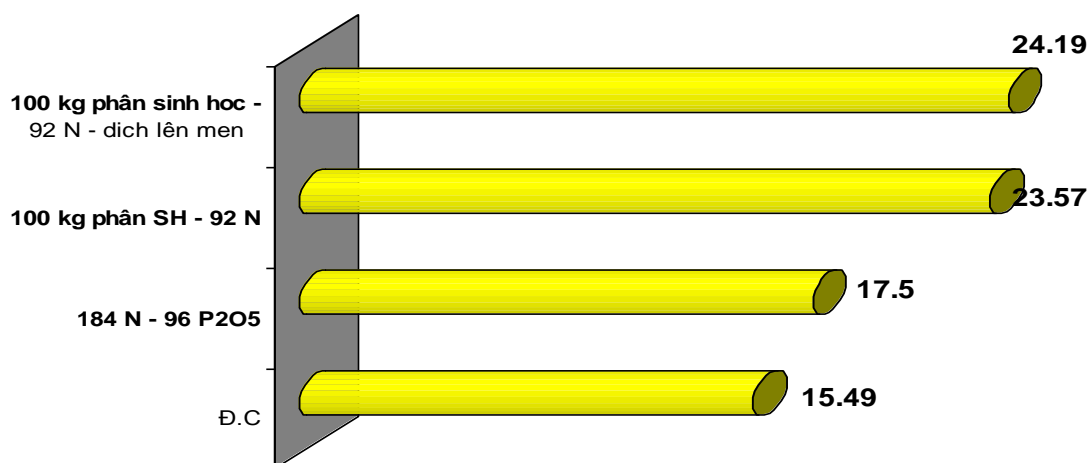
Hình 3 trình bày năng suất mía cây trong cả 2 vụ trong đó bón phân sinh học đạt trên 240 tấn/ha và mía bón phân hóa học chỉ đạt trên 202,04 tấn/ha còn không bón phân hóa học chỉ đạt 171,38 tấn/ha. Tương tự, tổng lượng đường thu được từ 2 nghiệm thức bón phân sinh học từ 23,57 đến 24,19 tấn/ha, còn bón phân hóa học chỉ đạt được 17,5 tấn/ha còn không bón phân chỉ đạt trên 15,49 tấn/ha (hình 4).



**Hình 2:** Hiệu quả bón phân hóa học và sinh học trên độ Brix (%) và trữ lượng đường (T/ha) trong lúa trồng trên đất phèn Bến Lức, Long An vụ gốc 2005 (những cột theo sau cùng một chữ không khác biệt ý nghĩa ở 5%)



**Hình 3:** Hiệu quả bón phân hóa học và sinh học trên năng suất lúa cây (giống VĐNL-7) trồng trên đất phèn Bến Lức, Long An trong 2 vụ (hom và gốc) 2004-2005 (những cột theo sau cùng một chữ không khác biệt ý nghĩa ở 5%)



**Hình 4: Hiệu quả bón phân hóa học và phân sinh học trên tổng trữ lượng đường (T/ha) trong 1 ha (2 vụ [hom và gốc])**

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 Đước và Cao Ngọc Điệp, 2004), ở Sa Đéc (Cao Ngọc Điệp, 2005) hoặc trên cây bắp lai (Nguyễn Văn Đước 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 hàm protein trong hạt). Cây mía đường thuộc họ Graminae (hòa bản) và nó cần rất nhiều dưỡng chất để phát triển và cho năng suất cũng như hàm lượng đường trong cây mía cao nhất là phân đạm vô cơ nhưng sử dụng quá nhiều phân đạm hóa học sẽ dẫn ô nhiễm môi trường sống và hiệu quả sử dụng không cao (<50%) (Biswas et al, 2000). Sử dụng vi khuẩn *Pseudomonas* spp. giúp cho nông dân tiết kiệm 50% phân đạm hóa học và không cần đến phân lân hoá học mà năng suất và lượng đường vẫn cao hơn mía chỉ bón phân đạm và lân hóa học nhờ vi khuẩn này cung cấp lân dễ tiêu thông qua chức năng hòa tan lân khó tan hay bị cố định trong đất đồng thời nó còn cung cấp một lượng IAA giúp cho rễ mía phát triển nhiều và hấp thu nhiều dưỡng chất hơn. 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 và 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.

### 3.1 Hiệu quả kinh tế

Ngoài những khoản chi phí chung trong qui trình canh tác cây mía đường..... khi bón phân hóa học và phân sinh học (vi khuẩn *Pseudomonas* spp.) sẽ phải tốn thêm chi phí và bón phân sau:

#### 3.1.1 Nghiệm thức bón 368 kg N (800 kg urê) + 192 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (1200 kg supe lân)

- 800 kg urê x 4500 đ/kg = 3.600.000 đồng
- 1200 kg supe lân x 1500 đ/kg = 1.800.000 đồng
- Chi phí để rải số phân này là 10 công x 50.000 đ/công = 500.000 đồng

- Tổng chi phí là 5.900.000 đồng

### 3.1.2 Nghiệm thức bón 100 kg/ha phân sinh học + 184 kg N (400 kg urê)

- 400 kg urê x 4500 đ/kg = 1.800.000 đồng
- 200 kg phân sinh học x 1500 đ/kg = 300.000 đồng
- Chi phí rải số phân này là 4 công x 50.000 đ/công = 200.000 đồng
- Tổng chi phí là 2.300.000 đồng

### 3.2 Số lượng mía cây thu được từ

- Nghiệm thức bón phân hóa học là 202,04 tấn/ha x 800.000 đ/tấn = 161,632 Triệu đồng trừ đi chi phí phân bón còn lại là 155,732 Triệu đồng và
- Nghiệm thức bón phân sinh học là 245 tấn/ha x 800.000 đ/tấn = 196 Triệu đồng trừ đi chi phí phân bón còn lại là 193,7 Triệu đồng

Như vậy, lợi nhuận thu được là

- 37,968 Triệu đồng nếu so với nghiệm thức bón phân hóa học hay
- 56,596 Triệu đồng nếu so với nghiệm thức đối chứng [không bón phân]

## 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 tốt của dòng vi khuẩn *Pseudomonas* spp. dòng P18 trên nhiều loại hoa màu trong đó có cây mía đường trồng trên đất phèn vùng Bến Lức, Long An. Thí nghiệm tiếp tục triển khai trên cây mía đường trồng ở hai vùng trọng điểm trồng mía đường là huyện Phụng Hiệp và thị xã Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang để có kết luận chắc chắn hơn.

## CẢM TẠ

Tác giả chân thành cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Long An đã tài trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu này, Sở Nông nghiệp & PTNT và Trung tâm Khuyến Nông tỉnh Long An hỗ trợ nhân sự và địa bàn nghiên cứu.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Biswas, J.C., Ladha, K. and Dazzo, F.B. 2000. Rhizobia Inoculation Improves Nutrient Uptake and Growth of Lowland Rice. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 64:1644-1650.
- Cao Ngọc Điệp. 2005. Ảnh hưởng của chủng vi khuẩn nốt rễ và vi khuẩn *Pseudomonas* spp. trên lúa cao sản trồng trên đất phù sa Cần Thơ. *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học* 2005: 3 1-7
- Cao Ngọc Điệp. 2005. Hiệu quả của vi khuẩn nốt rễ (*Sinorhizobium freedii*) và vi khuẩn *Pseudomonas* spp. trên đậu nành. *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học* 2005: 3 40-48
- Cao Ngọc Điệp và Tôn Anh Điền. 2006. Application of *Pseudomonas stutzeri* as major composition in biological fertilizer for safety vegetable cultivation. *Proceedings of International Workshop on Biotechnology in Agriculture*. pp: 115-117. Nong Lam Univerisity Ho Chi Minh City at October 20-21, 2006.
- Nguyễn Văn Đước và Cao Ngọc Điệp. 2004. Hiệu quả phân lân sinh học trên đậu nành và bắp lai trồng đất phù sa huyện Tân Hiệp, tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ* 1:98-104

- Nguyễn Hữu Hiệp và Cao Ngọc Diệp. 2004. Effects of rhizobial inoculation and phosphate solubilized micro-organisms on soybean cultivated in acid paddy soil in Mekong Delta, Vietnam. Proceedings of Project Seminars in 2002-2003 for JSPS-NRCT/DOST/LIPI/VCC Osaka University, Osaka, Japan 16:139-144.
- 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.
- Seldin, L., Elsas J.D. van and Penido E.G.C. 1984. *Bacillus azotofixans* sp. nov., a nitrogen-fixing species from Brazilian soils and grass roots. Int. J. Syst. Bacteriol. 34:451-456.