



HIỆU QUẢ CỦA VI KHUẨN NỘI SINH BURKHOLDERIA VIETNAMIENSIS LÊN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT LÚA TRỒNG TRÊN BA VÙNG ĐẤT PHÈN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Lý Ngọc Thanh Xuân¹, Trịnh Quang Khương², Lê Văn Dang³, Trần Văn Dũng³ và Ngô Ngọc Hưng³

¹Trường Đại học An Giang

²Viện lúa Đồng bằng sông Cửu Long, Trường Đại học Cần Thơ

³Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 29/11/2015

Ngày chấp nhận: 25/07/2016

Title:

Application of plant-associated bacteria on the growth and yield of rice crops cultivated on acid sulphate soil in the Mekong Delta

Từ khóa:

Burkholderia vietnamiensis, đất phèn, Hòn Đất, Hồng Dân, Long Mỹ, vi khuẩn nội sinh

Keywords:

Acid sulfate soil, *Burkholderia vietnamiensis*, endophytic bacteria, Hon Dat, Hong Dan, Long My

ABSTRACT

The research was done to aim(i) evaluating the effects of three bacteria *Burkholderia vietnamiensis*(X1), *Burkholderia vietnamiensis*(X2), *Burkholderia vietnamiensis* (X3) with nitrogen and phosphorus fertilizer on rice yields (ii) estimating the efficiency of the promising bacteria in improving the yield of rice crops cultivated on acid sulfate soils in the Mekong delta. Field experiments were carried out in two rice crops: summer-autumn (SA) and autumn-winter (AW) seasons in 2015 at three different sites: Long My, Hong Dan and Hon Dat districts, representative for three different acid sulfate soils. Results showed that the rice yield was highest under treatment of X3 in 2015 SA season at Hong Dan and Long My. However, at Hon Dat district, the most efficiency was in the soil treated with X1 bacterium. In 2015 AW season, the treatment of X3 bacterium in combination with 60 kgN ha⁻¹ gave rice yields higher than the treatment of 90 kgN ha⁻¹. The application of phosphorus fertilizer with X1 and X3 bacteria resulted in the highest yields at Hon Dat and Hon Dan district, respectively.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu (i) đánh giá ảnh hưởng của 3 dòng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* (X1), *Burkholderia vietnamiensis* (X2), *Burkholderia vietnamiensis* (X3) với các liều lượng phân đạm, phân lân lên năng suất của lúa (ii) hiệu quả của vi khuẩn triển vọng lên năng suất lúa trồng trên đất phèn Đồng bằng sông Cửu Long. Thí nghiệm được tiến hành trong 2 vụ Hè Thu và Thu Đông năm 2015 trên 3 địa điểm đại diện cho 3 vùng đất phèn khác nhau ở ĐBSCL như: Long Mỹ, Hồng Dân và Hòn Đất. Kết quả thí nghiệm cho thấy trong vụ Hè Thu năm 2015 ở Hồng Dân, Long Mỹ chủng vi khuẩn X3 làm tăng năng suất lúa cao nhất trong số 3 dòng vi khuẩn được thử nghiệm. Tuy nhiên, ở Hòn Đất lại cho thấy chủng vi khuẩn X1 cho hiệu quả cao nhất. Trong vụ Thu Đông năm 2015, chủng vi khuẩn X3 được chọn lọc kết hợp bón 60 kg N ha⁻¹ cho năng suất lúa cao hơn so với chỉ bón 90 kg N ha⁻¹ ở Hồng Dân, Long Mỹ và ở Hòn Đất khi chủng vi khuẩn X1 kết hợp bón 60 kg N ha⁻¹ cho năng suất lúa cao hơn so với chỉ bón 90 kg N ha⁻¹. Sự phối hợp bón phân lân với chủng vi khuẩn X1 cho năng suất cao nhất ở Hòn Đất và X3 cho năng suất lúa cao nhất ở Hồng Dân.

Trích dẫn: Lý Ngọc Thanh Xuân, Trịnh Quang Khương, Lê Văn Dang, Trần Văn Dũng và Ngô Ngọc Hưng, 2016. Hiệu quả của vi khuẩn nội sinh *Burkholderia vietnamiensis* lên sinh trưởng và năng suất lúa trồng trên ba vùng đất phèn Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 44b: 1-8.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Sản xuất lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) chủ yếu sử dụng phân bón hóa học, làm tăng giá thành sản phẩm, giảm hiệu quả sử dụng phân bón và gây ô nhiễm môi trường. Phân bón vi sinh là một giải pháp sản xuất nông nghiệp bền vững ngày càng được quan tâm nhiều hơn. Vi khuẩn nội sinh và vi khuẩn vùng rễ lúa có khả năng cố định đạm, hòa tan lân cũng được khá nhiều tác giả công bố (Menard *et al.*, 2007). Tuy nhiên, ứng dụng vi sinh vật cố định đạm, hòa tan lân trong canh tác lúa thì còn nhiều hạn chế. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả cố định đạm, hòa tan lân của vi sinh vật trên ruộng lúa còn chưa được hiểu rõ. Kết quả thực tế cho thấy tính hiệu quả của vi khuẩn phụ thuộc rất nhiều vào tương tác vi khuẩn - cây chủ cũng như điều kiện sinh thái của môi trường (Patnaik, 1994). Việc ứng dụng

các chủng vi khuẩn có khả năng cố định đạm, hòa tan lân cho lúa ở ĐBSCL thật sự cần thiết nhằm giữ vững năng suất và đảm bảo cho sự phát triển nông nghiệp bền vững. Đề tài được thực hiện nhằm mục tiêu (i) đánh giá ảnh hưởng của 3 dòng vi khuẩn (*Burkholderia vietnamiensis* X1, *Burkholderia vietnamiensis* X2, *Burkholderia vietnamiensis* X3) kết hợp với các liều lượng phân đạm, phân lân lên năng suất của lúa (ii) hiệu quả của vi khuẩn triển vọng lên năng suất lúa trồng trên đất phèn ĐBSCL.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Phương tiện

Thí nghiệm được thực hiện tại 3 vùng sinh thái đất phèn vào vụ Hè Thu và Thu Đông năm 2015. Đặc tính ban đầu của đất được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1: Tính chất ban đầu của đất thí nghiệm

Địa điểm	Độ sâu (cm)	pH (1:2,5)	EC mS/cm	P _{dt} (mgP kg ⁻¹)	Sét Thịn Cát		
					(%)		
Long Mỹ - Hậu Giang	0 – 20	4,7	1,9	21,0	37,6	57,8	4,6
	20 – 40	4,7	2,1	20,1	53,4	44,2	2,4
Hòn Đất - Kiên Giang	0 – 20	5,0	0,5	16,0	64,7	33,5	1,8
	20 – 40	4,8	0,5	1,3	65,0	30,3	4,7
Hồng Dân - Bạc Liêu	0 – 20	5,1	0,5	13,8	69,5	30,0	0,5
	20 – 40	5,0	0,5	2,7	68,2	31,1	0,7

Giống lúa OM6976 ở cấp xác nhận, sử dụng 20 kg/1.000 m².

Các loại phân bón được sử dụng: Phân urê (46% N), phân super lân Long Thành (16% P₂O₅) và kali clorua (60% K₂O).

2.2 Phương pháp

2.2.1 Sử dụng dòng vi khuẩn liên kết thực vật trên lúa trồng trên đất phèn

Chủng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* X1, *Burkholderia vietnamiensis* X2, *Burkholderia vietnamiensis* X3 nội sinh được phân lập từ cây lúa trồng ở Hậu Giang, Kiên Giang, Bạc Liêu trên môi trường LGI. Các dòng vi khuẩn này phát triển tốt trên môi trường không đạm Burk và môi trường có lân khóa tan NBRIP, đã được trích DNA và giải trình tự gen. Chủng vi khuẩn X1 có mức độ tương đồng 98% với *Burkholderia vietnamiensis*, chủng vi khuẩn X2 có mức độ tương đồng 96% với *Burkholderia vietnamiensis*, vi khuẩn X3 có mức độ tương đồng 96% với *Burkholderia vietnamiensis* (tài liệu chưa xuất bản).

2.2.2 Mùa vụ và nghiệm thức thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện qua 2 vụ Hè Thu năm 2015 và vụ Thu Đông năm 2015.

a. Vụ Hè Thu 2015

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của các dòng vi khuẩn kết hợp lượng đạm lên năng suất lúa

Bảng 2: Ảnh hưởng của các dòng vi khuẩn kết hợp lượng đạm lên năng suất lúa

Lượng N (kg/ha)	Dòng vi khuẩn		
	VK1	VK2	VK3
30	NT1	NT2	NT3
60	NT4	NT5	NT6
90	NT7	NT8	NT9

Ghi chú: VK1: *Burkholderia vietnamiensis* X1; VK2: *Burkholderia vietnamiensis* X2; VK3: *Burkholderia vietnamiensis* X3

Thí nghiệm thừa số hai nhân được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 3 mức đạm (30 N, 60 N, 90 N) x 3 dòng vi khuẩn: *Burkholderia vietnamiensis* X1 (VK1); *Burkholderia vietnamiensis* X2 (VK2) và *Burkholderia vietnamiensis* X3 (VK3) với 9

thực, mỗi thí nghiệm bố trí 4 lần lặp lại, diện tích mỗi lô thí nghiệm là 20 m². Các thí nghiệm thí nghiệm được trình bày ở Bảng 2.

Lượng lân và kali bón cho thí nghiệm: 60 P₂O₅ - 30 K₂O kg ha⁻¹

b. Vụ Thu Đông 2015

Thí nghiệm 2: Đánh giá sử dụng vi khuẩn triển vọng lên năng suất lúa ở ĐBSCL

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố bao gồm 6 thí nghiệm với 4 lần lặp lại trên diện tích mỗi lô thí nghiệm là 20 m². Các thí nghiệm thí nghiệm được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3: Đánh giá sự phối hợp vi khuẩn triển vọng với 3 lượng N lên năng suất lúa

STT	Nhiệm thức	Mô tả
1	00-60-30	Không bón đạm
2	90-00-30	Không bón lân
3	90-60-30	Bón đủ NPK
4	30-60-30 + VK _X	Bón 30 kg N/ha, kết hợp chủng VK _X được xác định từ thí nghiệm 1 (vụ hè thu 2015)
5	60-60-30 + VK _X	Bón 60 kg N/ha, kết hợp chủng VK _X được xác định từ thí nghiệm 1 (vụ hè thu 2015)
6	90-60-30 + VK _X	Bón 90 kg N/ha, kết hợp chủng VK _X được xác định từ thí nghiệm 1 (vụ hè thu 2015)

Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của chủng vi khuẩn kết hợp các mức lân lên năng suất lúa ở ĐBSCL

Thí nghiệm thừa số hai nhân được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 3 mức P₂O₅ (30 P₂O₅, 60 P₂O₅, 90 P₂O₅) x 3 dòng vi khuẩn (VK1, VK2 và VK3) với 9 thí nghiệm, mỗi thí nghiệm bố trí 4 lần lặp lại, diện tích mỗi lô thí nghiệm là 20 m². Các thí nghiệm thí nghiệm được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4: Ảnh hưởng của các dòng vi khuẩn kết hợp lượng lân lên năng suất lúa

Lượng P ₂ O ₅ (kg/ha)	Dòng vi khuẩn		
	VK1	VK2	VK3
30	NT1	NT2	NT3
60	NT4	NT5	NT6
90	NT7	NT8	NT9

Ghi chú: VK1: *Burkholderia vietnamiensis* X1; VK2: *Burkholderia vietnamiensis* X2; VK3: *Burkholderia vietnamiensis* X3.

Lượng đạm và kali bón cho thí nghiệm: 90 N - 30 K₂O kg ha⁻¹

2.2.3 Cách chủng vi sinh và liều lượng bón phân

Cách chủng vi khuẩn: hạt giống lúa được khử trùng bằng nước ấm và rửa sạch. Sau đó, ngâm hạt lúa trong cồn 70⁰ khoảng 3 phút, loại bỏ cồn, ngâm hạt lúa vào H₂O₂ 3% khoảng 3 phút, loại bỏ H₂O₂, rửa hạt lúa với nước cất đã khử trùng. Ủ hạt lúa cho nảy mầm. Từng dòng vi khuẩn được chủng vào hạt giống (đã nảy mầm) 1 giờ trước khi gieo sạ.

Mỗi lít dung dịch vi khuẩn đạt mật số 10⁹ tế bào/ml.

2.2.4 Thu thập số liệu

Phương pháp thu mẫu đất: Mẫu đất được thu ở độ sâu 0 - 20 cm và 20 - 40 cm để xác định tính chất đất ban đầu của ruộng thí nghiệm. Trên mỗi lô ruộng lấy 5 điểm theo đường chéo góc lấy mẫu, trộn cẩn thận theo cùng một độ sâu lại với nhau để lấy một mẫu đại diện khoảng 500 gram cho vào túi nhựa, ghi ký hiệu mẫu (địa điểm, ngày lấy mẫu, độ sâu). Phơi khô mẫu trong không khí rồi nghiền nhỏ qua rây 2 mm.

Xác định thành phần năng suất và năng suất lúa:

- Số bông m⁻²: đếm tổng số bông trong mỗi khung (0,25 m² x 2 khung) x 4.
- Số hạt bông⁻¹: tổng số hạt thu được/tổng số bông thu được trên đơn vị diện tích.
- Tỷ lệ hạt chắc: (tổng số hạt chắc/tổng số hạt) x 100%.
- Trọng lượng 1000 hạt: cân trọng lượng 1000 hạt của mỗi thí nghiệm khi đã quy đổi về ẩm độ 14%.
- Năng suất thực tế: năng suất được xác định vào thời điểm thu hoạch trên diện tích 5 m² và quy đổi về ẩm độ 14%.

2.2.5 Phương pháp phân tích

Phương pháp phân tích đất: pH, EC: Trích bằng nước cất tỷ lệ 1: 2,5 (đất: nước), pH được đo bằng pH kế và EC đo bằng EC kế. Lân dễ tiêu (theo

phương pháp Bray II), trích đất với 0,1N HCl + 0,03 NH₄F, tỷ lệ đất nước 1 : 7, sau đó được đo trên máy quang phổ ở bước sóng 880 nm. Nhôm hoạt động: Trích bằng KCl 1N, chuẩn độ với NaOH 0,01N, tạo phức với NaF và chuẩn độ với H₂SO₄ 0,01N. Thành phần cơ giới được xác định bằng phương pháp ống hút Robinson.

Sử dụng phần mềm SPSS 16.0 phân tích phương sai, so sánh khác biệt trung bình giữa các nghiệm thức.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của chủng vi khuẩn kết hợp các mức đạm lên năng suất lúa trồng trên đất phèn ở ĐBSCL vụ Hè Thu năm 2015

Bảng 5: Ảnh hưởng của chủng vi khuẩn kết hợp các mức đạm lên năng suất và thành phần năng suất của lúa trồng trên đất phèn ở ĐBSCL vụ Hè Thu 2015

Địa điểm	Nhân tố	Nghiệm thức	Năng suất (tấn ha ⁻¹)	Số bông trên m ⁻²	Số hạt trên bông	Tỉ lệ hạt chắc (%)	Trọng lượng 1.000 hạt (gram)
Long Mỹ, Hậu Giang	Đạm (A)	Bón 30 N	5,45b	460b	89b	64,4b	23,6
		Bón 60 N	6,41a	510a	101a	70,6a	23,7
		Bón 90 N	6,52a	528a	105a	63,0b	23,7
	Vi khuẩn (B)	VK1	6,02b	481b	100	68,2	23,7
		VK2	5,89b	481b	96	66,9	23,8
		VK3	6,53a	537a	100	62,9	23,7
	F (A)	**	**	*	*	ns	
	F (B)	*	**	ns	ns	ns	
	F (A*B)	*	*	ns	ns	ns	
	CV (%)		6,99	5,48	11,6	8,86	7,24
Hòn Đất, Kiên Giang	Đạm (A)	Bón 30 N	3,95b	372b	80,9b	79,1	25,8
		Bón 60 N	4,76a	473a	94,5a	84,4	25,7
		Bón 90 N	4,81a	478a	96,3a	76,4	25,2
	Vi khuẩn (B)	VK1	4,89a	476a	102a	81,1	25,8
		VK2	4,21b	422b	86,1b	82,1	25,7
		VK3	4,41b	426b	82,8b	76,7	25,3
	F (A)	**	**	**	ns	ns	
	F (B)	*	*	**	ns	ns	
	F (A*B)	ns	ns	ns	ns	ns	
	CV (%)		10,1	9,66	10,8	8,74	7,64
Hồng Dân, Bạc Liêu	Đạm (A)	Bón 30 N	5,20b	424b	97b	68,6	24,6
		Bón 60 N	5,77a	481a	106ab	70,9	23,3
		Bón 90 N	5,63a	494a	114a	71,1	24,1
	Vi khuẩn (B)	VK1	5,37b	460b	97b	69,2	23,6
		VK2	5,36b	444b	101b	72,1	23,9
		VK3	5,86a	494a	119a	69,3	24,3
	F (A)	**	**	**	ns	ns	
	F (B)	**	**	**	ns	ns	
	F (A*B)	*	**	ns	ns	ns	
	CV (%)		6,16	5,34	9,32	13,0	6,04

Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**), 5% (*) và ns: không có khác biệt ý nghĩa thống kê

Ghi chú: VK1: *Burkholderia vietnamiensis* X1; VK2: *Burkholderia vietnamiensis* X2; VK3: *Burkholderia vietnamiensis* X3

Bón đạm ở mức 30 N đã làm giảm số bông m⁻², số hạt bông⁻¹ và năng suất. Số bông m⁻², số hạt bông⁻¹ và năng suất có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 5) giữa các liều lượng đạm. Số bông m⁻² và số hạt bông⁻¹ ở 2 nghiệm thức bón 60

N và 90 N khác biệt không ý nghĩa thống kê nhưng cả 2 nghiệm thức này khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% so với nghiệm thức chỉ bón 30 N. Đạm là yếu tố hàng đầu quyết định năng suất lúa. Diễn biến năng suất lúa của thí nghiệm NPK dài hạn trên

đất phù sa ở ĐBSCL cho thấy bón thiếu đạm ở vụ Hè Thu sẽ làm giảm khoảng 40% năng suất lúa (Chu Văn Hách và Phạm Sỹ Tân, 2013). Giữa ba loại vi khuẩn được chủng vào hạt lúa, số bông m^{-2} , số hạt bông $^{-1}$ và năng suất có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%, nghiệm thức chủng vi khuẩn 3 ở Hồng Dân, Long Mỹ có số bông m^{-2} , số hạt bông $^{-1}$ và năng suất cao hơn so với nghiệm thức có chủng vi khuẩn 1, vi khuẩn 2. Tuy nhiên, ở Hòn Đất vi khuẩn 1 cho thấy hoạt động mạnh hơn vi khuẩn 2 và vi khuẩn 3, điều này có thể cho thấy tùy vào điều kiện tự nhiên của vùng mà khả năng hoạt động của mỗi loài vi khuẩn sẽ khác nhau. Có thể do sự cố định đạm của vi khuẩn từ khí trời đã cung cấp thêm một lượng đạm cho lúa nên làm chiều cao và số chồi cây lúa giữa bón 60 N kết hợp chủng vi khuẩn tương đương với bón 90 N kết hợp chủng vi khuẩn.

Trọng lượng 1.000 hạt giữa các nghiệm thức bón đạm và chủng vi khuẩn không khác biệt thống kê ở bốn địa điểm thí nghiệm (Bảng 5). Trọng lượng 1.000 hạt cũng là một trong những yếu tố cấu thành năng suất lúa nhưng ít biến động mà chủ yếu là do đặc tính di truyền của giống lúa quyết định (Nguyễn Ngọc Đệ, 2008). Tỷ lệ hạt chắc giữa các nghiệm thức bón đạm ở Long Mỹ có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% (Bảng 5), tỷ lệ hạt chắc đạt cao nhất ở nghiệm thức bón 60 N và 90 N. Tỷ lệ hạt chắc giữa các nghiệm thức bón đạm ở Tháp Mười, Hòn Đất và Hồng Dân không khác biệt thống kê. Tỷ lệ hạt chắc được quyết định từ đầu thời kỳ phân hóa đồng đến khi lúa vào chắc, nhưng quan trọng là lúc trổ bông, thụ phấn, thụ tinh.

3.2 Đánh giá chủng vi khuẩn lên năng suất lúa trồng trên đất phèn ở ĐBSCL vụ Thu Đông năm 2015

Đòng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* X3 và *Burkholderia vietnamiensis* X1 được đánh giá có hiệu quả trong thí nghiệm 1 được chọn trong so sánh đánh giá mức bón đạm của địa phương. Qua kết quả thí nghiệm 1 cho thấy rằng khi chủng VK3 vào hạt lúa vụ Hè Thu năm 2015 ở Hồng Dân và Long Mỹ, sự hiện diện của VK3 làm cho thành phần năng suất của lúa vượt trội dẫn đến năng suất lúa cao hơn so với nghiệm thức có chủng VK1 và nghiệm thức có chủng VK2. Tuy nhiên, ở Hòn Đất thì vi khuẩn 1 cho thấy hoạt động mạnh hơn vi khuẩn 2 và 3. Do đó, thí nghiệm 2 được tiến hành

nhằm khảo sát ảnh hưởng của chủng VK1 và VK3 ở các mức đạm so với bón đạm khoảng lên năng suất lúa vụ Thu Đông năm 2015. Kết quả khảo sát được ghi nhận ở Bảng 6.

Số hạt bông $^{-1}$ và số bông trên mét vuông giữa các nghiệm thức bón phân khoáng và các nghiệm thức bón lượng phân đạm khác nhau kết hợp chủng vi khuẩn 3 ở Hồng Dân và Tháp Mười và chủng vi khuẩn 1 ở Hòn Đất có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 6). Không bón đạm, không bón lân và bón đạm ở mức 30 kg/ha kết hợp chủng vi khuẩn 1 và 3 cho số hạt bông $^{-1}$ và số bông trên mét vuông thấp hơn so với bón đầy đủ NPK, bón 60 N và 90 N chủng vi khuẩn 1 và 3. Trọng lượng 1.000 hạt và tỷ lệ hạt chắc giữa các nghiệm thức không khác biệt thống kê (Bảng 6). Kết quả thí nghiệm cho thấy khi bón 60 kg N ha $^{-1}$ kết hợp với chủng vi khuẩn cho số bông trên mét vuông và số hạt trên bông bằng với bón 90 kg N ha $^{-1}$. So với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Dũng (2000); Trần Văn Vân (2000); Ngô Thanh Phong và *ctv.* (2013) cho thấy vi khuẩn *Burkholderia* khi được chủng vào hạt lúa có khả năng làm tăng số bông m^{-2} ở những nghiệm thức bón giảm lượng đạm thì khá phù hợp.

Năng suất lúa giữa các nghiệm thức có khác biệt thống kê ở cả bốn địa điểm thí nghiệm (Bảng 6). Năng suất thấp nhất ở nghiệm thức không bón phân đạm và nghiệm thức bón 30 N chủng vi khuẩn, có thể vi khuẩn chỉ có thể cố định được một lượng đạm nhất định từ khí trời nên khi bón 30 N kết hợp với chủng vi khuẩn chưa đáp ứng đủ nhu cầu đạm của cây lúa. Ở mỗi mức phân đạm, tất cả các nghiệm thức có chủng vi khuẩn 1 đều cho năng suất không khác biệt thống kê so với các nghiệm thức bón 90 N. Đạm là yếu tố chính quyết định năng suất lúa (Jing *et al.*, 2008 và Hirzel *et al.*, 2011). Kết quả cho thấy khi chủng vi khuẩn 1 và 3 vào hạt lúa trước khi gieo, vi khuẩn 1 và 3 có khả năng cung cấp khoảng 30 kg N ha $^{-1}$ sinh học cho cây lúa nhưng vẫn đảm bảo năng suất. Nghiên cứu của Govindarajan *et al.* (2008) cho thấy chủng MGK3 phân lập từ giống lúa Tamilnadu tương đồng về vùng gen 16S rDNA với loài *Burkholderia vietnamiensis* có khả năng làm tăng năng suất lúa từ 5,6 - 12,2% ở cả 2 điều kiện trồng lúa trong chậu và trồng lúa ngoài đồng so với đối chứng không chủng vi khuẩn.

Bảng 6: Ảnh hưởng của chủng vi khuẩn triển vọng lên thành phần năng suất và năng suất lúa trồng trên đất phèn ở ĐBSCL vụ Thu Đông năm 2015

Địa điểm	Nghiệm thức	Năng suất (tấn ha ⁻¹)	Số bông trên m ²	Số hạt trên bông	Tỉ lệ hạt chắc (%)	Trọng lượng 1.000 hạt (gram)
Long Mỹ, Hậu Giang	00-60-30	4,68c	374c	69b	56,1	23,4
	90-00-30	5,67ab	525ab	105a	64,8	23,9
	90-60-30	6,07a	528ab	104a	61,2	24,4
	30-60-30+VK3	5,25bc	484b	89b	65,1	23,9
	60-60-30+VK3	6,18a	549a	107a	74,1	23,6
	90-60-30+VK3	6,33a	529ab	111a	64,9	23,6
	F	**	**	**	ns	ns
	CV (%)	7,29	6,05	8,01	10,4	5,56
Hòn Đất, Kiên Giang	00-60-30	3,14c	355b	62,7c	79,9	25,3
	90-00-30	4,31b	454a	85,3b	77,5	24,5
	90-60-30	4,35b	503a	110a	73,3	25,3
	30-60-30+VK1	4,52b	505a	85,6b	83,1	26,2
	60-60-30+VK1	5,02a	522a	108a	83,5	25,0
	90-60-30+VK1	4,60b	502a	109a	81,6	23,7
	F	**	**	**	ns	ns
	CV (%)	5,31	8,32	9,47	5,95	5,28
Hồng Dân, Bạc Liêu	00-60-30	3,43c	349c	82c	69,7	24,1
	90-00-30	5,53ab	513a	92bc	63,6	24,1
	90-60-30	5,47ab	511a	109ab	70,6	25,1
	30-60-30+VK3	5,07b	433b	110ab	69,1	25,3
	60-60-30+VK3	5,77a	523a	121a	66,3	23,4
	90-60-30+VK3	5,86a	527a	113ab	72,7	24,3
	F	**	**	*	ns	ns
	CV (%)	5,54	5,74	11,4	5,97	5,76

Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**), 5% (*); ns: không khác biệt thống kê.

Ghi chú: VK1: *Burkholderia vietnamiensis* X1; VK3: *Burkholderia vietnamiensis* X3

3.3 Ảnh hưởng của vi khuẩn phối hợp các lượng phân lân lên năng suất lúa vụ Thu Đông năm 2015 trồng trên đất phèn ở ĐBSCL

Thành phần năng suất và năng suất của lúa ở các nghiệm thức bón lượng phân lân khác nhau chưa dẫn đến sự khác biệt thống kê (Bảng 7). Hầu hết các nghiên cứu trước đây báo cáo rằng đất ở ĐBSCL có khả năng cung cấp đủ lân cho cây lúa (Nguyễn Mỹ Hoa, 2005). Thí nghiệm dài hạn bón phân NPK cho lúa ở ĐBSCL cũng cho thấy bón lân không thể hiện đáp ứng năng suất lúa (Phạm Sỹ Tân và ctv., 2008). Nhưng các nghiệm thức có chủng vi khuẩn năng suất lúa có khác biệt thống

kê. Ở Hòn Đất cho thấy khi chủng vi khuẩn 1 đã làm gia tăng năng suất lúa và ở Hồng Dân, Long Mỹ, Tháp Mười lại cho thấy năng suất tăng lên khi chủng vi khuẩn 3 vào hạt lúa trước khi gieo, có thể vi khuẩn đã hòa tan được một lượng lân cung cấp cho cây lúa nên đã làm gia tăng năng suất lúa. Kết quả chưa cho thấy năng suất và thành phần năng suất lúa giữa các liều lượng lân có khác biệt. Tuy nhiên, cần nghiên cứu khả năng hòa tan lân của các dòng vi khuẩn kết hợp với các liều lượng lân thấp hơn để giảm được lượng phân lân bón vào và cho hiệu quả kinh tế tối ưu hơn, nhằm hướng tới một nền nông nghiệp bền vững.

Bảng 7: Ảnh hưởng của chủng vi khuẩn phối hợp các lượng phân lân lên năng suất và thành phần năng suất của lúa trồng trên đất phèn ở ĐBSCL vụ Thu Đông năm 2015

Địa điểm	Nhân tố	Nghiệm thức	Năng suất (tấn ha ⁻¹)	Số bông trên m ⁻²	Số hạt trên bông	Tỉ lệ hạt chắc (%)	Trọng lượng 1.000 hạt (gram)
Long Mỹ, Hậu Giang	Lân (A)	Bón 30 P ₂ O ₅	6,37	538	107	62,1	23,7
		Bón 60 P ₂ O ₅	6,37	549	100	62,9	23,9
		Bón 90 P ₂ O ₅	6,65	558	108	65,8	24,1
	Vi khuẩn (B)	VK1	6,17b	548	110	59,1	23,7
		VK2	6,52a	536	99	66,2	24,1
		VK3	6,70a	562	106	63,2	23,9
	F (A)		ns	ns	ns	ns	ns
	F (B)		*	ns	ns	ns	ns
	F (A*B)		*	ns	ns	ns	ns
	CV (%)		5,22	4,80	11,7	11,3	5,21
Hòn Đất, Kiên Giang	Lân (A)	Bón 30 P ₂ O ₅	4,98	503	97,8	82,1	25,8
		Bón 60 P ₂ O ₅	4,60	481	92,1	84,4	25,7
		Bón 90 P ₂ O ₅	4,83	497	88,5	82,0	24,6
	Vi khuẩn (B)	VK1	5,40a	568a	108a	84,9a	24,7
		VK2	4,10b	461b	78,5b	79,4b	25,1
		VK3	4,90b	452b	91,1b	84,2a	26,3
	F (A)		ns	ns	ns	ns	ns
	F (B)		**	**	**	*	ns
	F (A*B)		ns	ns	ns	ns	ns
	CV (%)		9,72	13,7	16,2	4,63	8,87
Hồng Dân, Bạc Liêu	Lân (A)	Bón 30 P ₂ O ₅	5,66	511	98	63,6	24,3
		Bón 60 P ₂ O ₅	5,43	496	105	63,4	23,3
		Bón 90 P ₂ O ₅	5,59	523	103	66,5	24,1
	Vi khuẩn (B)	VK1	5,42b	507	101	62,8b	24,1
		VK2	5,10b	515	99	63,2b	23,7
		VK3	5,96a	509	107	67,7a	23,9
	F (A)		ns	ns	ns	ns	ns
	F (B)		**	ns	ns	*	ns
	F (A*B)		ns	ns	ns	ns	ns
	CV (%)		6,65	10,9	10,3	5,91	4,51

Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**), 5% (*) và ns: không có khác biệt ý nghĩa thống kê

Ghi chú: VK1: *Burkholderia vietnamiensis* X1; VK2: *Burkholderia vietnamiensis* X2; VK3: *Burkholderia vietnamiensis* X3

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Trong vụ Hè Thu năm 2015 ở Hồng Dân, Long Mỹ cho thấy ảnh hưởng của chủng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* X3 làm tăng cao số bông m⁻², số hạt chắc bông⁻¹, do đó năng suất lúa do chủng vi khuẩn này đạt cao nhất trong số 3 dòng vi khuẩn được thử nghiệm. Tuy nhiên, ở Hòn Đất lại cho thấy chủng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* X1 cho hiệu quả cao nhất.

Trong vụ Thu Đông năm 2015, chủng vi khuẩn

Burkholderia vietnamiensis X3 được chọn lọc kết hợp bón 60 kg N ha⁻¹ cho năng suất lúa cao hơn so với chỉ bón 90 kg N ha⁻¹ ở Hồng Dân, Long Mỹ và ở Hòn Đất khi chủng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* X1 kết hợp bón 60 kg N ha⁻¹ cho năng suất lúa cao hơn so với chỉ bón 90 kg N ha⁻¹.

Năng suất lúa không đáp ứng với các liều lượng phân lân được bón trên đất phèn. Sự phối hợp bón phân lân với chủng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* X1 cho năng suất cao nhất ở Hòn Đất và *Burkholderia vietnamiensis* X3 cho năng suất lúa cao nhất ở Hồng Dân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chu Văn Hách và Phạm Sỹ Tân, 2013. Bón phân cho lúa vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Báo cáo hội thảo Quốc gia về Nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng phân bón tại Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Govindarajan, M., J. Balandreau, S.W. Kwon, H.Y. Weon and C. Lakshminarasimhan, 2008. Effects of the inoculation of *Burkholderia vietnamensis* and related endophytic diazotrophic bacteria on grain yield of rice. *Microbiology Ecology*. 55(1):21-37.
- Hirzel, J., A. Pedreros, and K. Cordero. 2011a. Effect of nitrogen rates and split nitrogen fertilization on grain yield and its components in flooded rice. *Chilean Journal of Agricultural Research* 71:437-444.
- Jing, Q., B. Bouman, H. van Keulen, H. Hengsdijk, W. Cao, and T. Dai. 2008. Disentangling the effect of environmental factors on yield and nitrogen uptake of irrigated rice in Asia. *Agricultural System* 98(3):177-188.
- Menard, A., C. Monnez, P. Santos, C. Segonds, J. Caballero-Mellado, J.J. Lipuma, G. Chabanon and B. Cournoyer, 2007. Selection of nitrogen-fixing deficient *Burkholderia vietnamiensis* strains by cystic fibrosis patients: involvement of Nif gene deletions and auxotrophic mutations. *Environmental Microbiology*, 9: 1176-1185.
- Ngô Thanh Phong và Cao Ngọc Diệp, 2013. Xác định mức độ cố định đạm sinh học của *Burkholderia* sp.KG1 và *Pseudomonas* sp.BT1 trên cây lúa cao sản OM2517 trồng ngoài đồng. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 26: 76-81.
- Nguyễn Mỹ Hoa, 2005. Đánh giá hiện trạng lân trong đất và hiệu quả của phân lân trên đất trồng rau màu chủ yếu ở Đồng bằng sông Cửu Long.
- Nguyễn Ngọc Dũng, Hồ Thị Kim Anh và Vũ Thanh, 2000. Vi khuẩn cố định nitơ vi hiếu khí khu trú trong rễ lúa ở một số địa điểm thuộc đồng bằng sông Hồng. Hội nghị Sinh học Quốc gia, Hà Nội. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Nguyễn Ngọc Đệ, 2008. Giáo trình cây lúa. NXB Đại học Cần Thơ. 143-145.
- Phạm Sỹ Tân. 2008. Một số giải pháp nâng cao hiệu quả phân bón cho lúa ở ĐBSCL. Báo cáo tại hội nghị phân bón Bộ NN & PTNT tổ chức tại Tp.HCM, 18/7/2008.
- Van Tran Van, O. Berge, S. Ngô Khê, J. Balandreau and T. Heulin, 2000. Repeated beneficial effects of rice inoculation with a train of *Burkholderia vietnamiensis* on early and late yield components in low fertility sulphate acid soil of Vietnam. *Plant and Soil*. 218: 273-284.