

DOI:10.22144/ctu.jsi.2019.048

ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ PHẨM HỮU CƠ VI SINH ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT LÚA TRÊN ĐẤT PHÈN HÒN ĐẤT TRONG ĐIỀU KIỆN NHÀ LƯỚI

Nguyễn Quốc Khương^{1*}, Lê Vĩnh Thúc¹, Trần Chí Nhân², Nguyễn Thị Xuân Đào²,
Trần Văn Dũng¹ và Lý Ngọc Thanh Xuân²

¹Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

²Khu Thí nghiệm - Thực hành, Phòng Quản trị - Thiết bị, Trường Đại học An Giang

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Quốc Khương (email: nqkhuong@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 13/11/2018

Ngày nhận bài sửa: 12/02/2019

Ngày duyệt đăng: 12/04/2019

Title:

Effects of biofertilizers containing different nitrogen fixing bacteria on growth and yield of rice cultivated on acid sulfate soil in Hon Dat under the nethouse conditions

Từ khóa:

Chế phẩm hữu cơ vi sinh, đất phèn, năng suất lúa, *Rhodopseudomonas* sp., vi khuẩn cố định đạm

Keywords:

Acid sulfate soil, biofertilizer, nitrogen fixing bacteria, rice grain yield, *Rhodopseudomonas* sp.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of biofertilizer containing *Rhodopseudomonas* sp. VNW64, VNS89, TLS006 and VNS02 on growth and yield of rice cultivated on acid sulfate soil collected from Hon Dat district, Kien Giang province in the nethouse conditions. A two factorial experiment was designed in a randomized complete block design. The main factor was biofertilizers containing three components (mixed, single, and no application) and the minor factor was N fertilizer rates including four different levels (0, 50, 75 and 100 kg N ha⁻¹). The results showed that treatments applied with biofertilizer containing mixture of four bacterial strains helped to increase plant height, panicle numbers per pot of rice. This resulted in an increase of rice grain yield. The treatment treated with biofertilizer containing mixed strains and a VNW64 strain produced the higher rice grain yield as compared to treatment without biofertilizer application, with increasing by 23.08 and 8.03%, respectively. Biofertilizer containing a mixture of strains and single strain contributed to reduce up to 50% chemical nitrogen fertilizer as compared to recommended formula.

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá tác dụng của chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa vi khuẩn cố định đạm *Rhodopseudomonas* sp. VNW64, VNS89, TLS006 và VNS02 đến sinh trưởng và năng suất lúa trồng trên đất phèn thu từ huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang ở điều kiện nhà lưới. Thí nghiệm hai nhân tố theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên, trong đó nhân tố chính là chế phẩm hữu cơ vi sinh gồm ba thành phần: (1) chứa bốn dòng vi khuẩn, (2) chứa dòng vi khuẩn VNW64 và (3) không bón chế phẩm hữu cơ vi sinh và nhân tố phụ là phân đạm vô cơ (kg N ha⁻¹) gồm 100, 75, 50 và 0. Kết quả cho thấy các nghiệm thức bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa bốn dòng vi khuẩn đã làm tăng chiều cao cây, số bông lúa/chậu và tăng khối lượng hạt chắc của lúa. Ngoài ra, nghiệm thức bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa bốn và một dòng vi khuẩn đạt khối lượng hạt chắc/chậu cao hơn nghiệm thức không bón chế phẩm hữu cơ vi sinh, tương ứng với 23,08 và 8,03%. Bên cạnh, bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa bốn và một dòng vi khuẩn cố định đạm giảm được 25-50% lượng phân đạm so với nghiệm thức bón phân vô cơ theo khuyến cáo.

Trích dẫn: Nguyễn Quốc Khương, Lê Vĩnh Thúc, Trần Chí Nhân, Nguyễn Thị Xuân Đào, Trần Văn Dũng và Lý Ngọc Thanh Xuân, 2019. Ảnh hưởng của chế phẩm hữu cơ vi sinh đến sinh trưởng và năng suất lúa trên đất phèn Hòn Đất trong điều kiện nhà lưới. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(Số chuyên đề: Công nghệ Sinh học)(2): 89-94.

1 MỞ ĐẦU

Đạm đóng vai trò quan trọng để tăng năng suất cây trồng, nhưng bón đạm gắn liền với sự phát thải khí nhà kính (Nguyễn Quốc Khương và Ngô Ngọc Hưng, 2014 và 2016). Hiện nay, việc phân lập và ứng dụng các dòng vi khuẩn từ môi trường đất có khả năng cố định đạm nhằm cung cấp nguyên tố đạm cho cây trồng được sử dụng phổ biến (Nguyễn Hữu Hiệp và ctv., 2013; Ngô Thanh Phong và Cao Ngọc Diệp, 2013). Tuy nhiên, trong một số trường hợp việc tổ hợp các dòng vi khuẩn lại mang hiệu quả cao vì tính hiệp lực từ các chức năng của chúng. Nghiên cứu của Ngô Thanh Phong và ctv. (2011) cho thấy việc sử dụng tổ hợp hai dòng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. BT1 và *Pseudomonas* sp. BT2 giúp giảm 50 - 75% lượng phân đạm hóa học khuyến cáo cho cây lúa trong khi chỉ sử dụng các dòng vi khuẩn riêng lẻ chỉ giảm được 25 - 50% lượng phân đạm hóa học khuyến cáo. Việc tuyển chọn các dòng vi khuẩn cố định đạm có nguồn gốc bản địa từ hệ sinh thái đất phèn có độ chua và độc chất sắt, nhôm cao để ứng dụng cho canh tác lúa trên đất phèn đã được thực hiện trong thời gian gần đây. Khuong *et al.* (2017) đã phân lập vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tím từ đất phèn trồng lúa và đã tìm ra được dòng vi khuẩn *Rhodopseudomonas* sp. VNW64, VNS89, TLS006 và VNS02 có khả năng cố định đạm. Bên cạnh, đất phèn ở Hòn Đất có độc chất Al^{3+} và Fe^{2+} cao (Khuong *et al.*, 2017). Ngoài ra, nhiều kết quả nghiên cứu về cố định đạm trên đất lúa đã được thực hiện, nhưng hầu hết các kết quả chưa được đưa vào sử dụng mà chỉ dừng lại với sử dụng ở dạng dung dịch. Kết quả, cần áp dụng kết hợp các dòng vi khuẩn đã tuyển chọn trong điều kiện chất mang và chất nền phù hợp. Áp dụng các chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa các dòng vi khuẩn đã tuyển chọn góp phần cung cấp dưỡng chất cho cây lúa để cải thiện sinh trưởng và năng suất lúa là quan trọng. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá hiệu quả của chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa các dòng vi khuẩn cố định đạm *Rhodopseudomonas* sp. trong canh tác lúa trên nền đất phèn.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Vật liệu

Đất thí nghiệm: Đất phèn canh tác lúa tại xã Mỹ Thuận, huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang được thu ở tầng mặt 0-30 cm để thực hiện thí nghiệm nhà lưới. Trước khi sử dụng, đất được phơi khô tự nhiên, trộn đều và loại bỏ dư thừa thực vật. Kế đến, cho 6 kg đất khô vào mỗi chậu nhựa có đường kính 25 cm và chiều cao 30 cm, sau đó để ngập nước khoảng 48 giờ trước khi sạ.

Giống lúa: Giống lúa OM5451 là giống lúa cao sản, ngắn ngày (90-95 ngày đối với lúa gieo sạ). Giống thích nghi trồng trên đất phù sa ngọt đến phù sa nhiễm phèn (Trần Thị Cúc Hòa và ctv., 2011).

Nguồn vi khuẩn: Bốn dòng vi khuẩn *Rhodopseudomonas palustris* VNW64, VNS89, TLS06 và VNS02 trong nghiên cứu này được phân lập từ đất phèn trồng lúa (Khuong *et al.*, 2017), với các chức năng như giảm độc chất Al^{3+} , Fe^{2+} , cố định đạm và hòa tan lân (Nguyen *et al.*, 2018; Khuong, 2018).

2.2 Phương pháp

2.2.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm hai nhân tố được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên tại nhà lưới khu thí nghiệm, Trường Đại học An Giang. Trong đó, chế phẩm hữu cơ vi sinh là nhân tố chính gồm ba thành phần: (1) chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa tổ hợp bốn dòng vi khuẩn VNW64, VNS89, TLS06 và VNS02; (2) chế phẩm hữu cơ vi sinh chỉ chứa một dòng vi khuẩn VNW64 và (3) đối chứng, không sử dụng chế phẩm và nhân tố phụ là mức độ bón phân đạm gồm có bốn mức bón 100 kg N ha⁻¹; 75 kg N ha⁻¹; 50 kg N ha⁻¹ và 0 kg N ha⁻¹. Mỗi nghiệm thức có 4 lặp lại và tương ứng với 4 chậu thí nghiệm.

Chế phẩm hữu cơ vi sinh: Tỷ lệ tro trấu và rơm khô phù hợp cho sản phẩm hữu cơ vi sinh là 1:4, với mật độ vào thời điểm ủ phân 10⁸ CFU g⁻¹. Phương pháp chi tiết được mô tả bởi Kantha *et al.* (2015) được tóm tắt như sau: 120 gram rơm và tro trấu được trộn trong bọc nhựa (12 x 18 cm), sau đó được thanh trùng ở 121°C trong 30 phút trước khi sấy ở 70°C trong 12 giờ và làm nguội ở nhiệt độ phòng. Vi khuẩn sau khi được nuôi trong điều kiện tối hảo trong 48 giờ dưới điều kiện gần yếm khí dưới ánh sáng. Dịch khuẩn được ly tâm 6.000 rpm trong 15 phút để thu được tế bào. Tế bào vi khuẩn được rửa 2 lần bằng 0,1% peptone water, sau đó điều chỉnh mật số về 10⁹ CFU mL⁻¹ bằng cách thêm nước khử khoáng đã được thanh trùng vào. Kế đến, thêm 30 mL vi khuẩn và 18 mL nước dừa ở thời điểm chính sinh lý vào trong bọc nhựa chứa 120 g chất mang và chất nền để đạt ẩm độ 40%. Sản phẩm cuối cùng có mật số là 10⁸ CFU g⁻¹. Sau đó, chế phẩm được ủ trong điều kiện tối trong 4 tuần trước khi sử dụng.

Lúa giống: Hạt lúa được vô trùng bằng cách rửa với ethanol và dung dịch sodium hypochlorite 1% trước khi được làm sạch bằng nước khử khoáng đã thanh trùng. Kế đến, hạt lúa được ủ 24 giờ trong tối để mọc mầm. Tiếp theo, các hạt lúa được chia ra thành 3 phần để cho vào 3 cốc thủy tinh có thể tích 250 mL có chứa sẵn vi khuẩn từ chế phẩm hữu cơ vi sinh với mật số 10⁸ CFU mL⁻¹ bao gồm (1) chứa hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn; (2) chứa dòng vi khuẩn VNW64; và (3) nước khử khoáng đã thanh trùng,

tiếp tục ngâm trong 1 giờ trước khi sạ. Sau đó, tiến hành ủ hạt giống cho đến khi mọc mầm, gieo vào chậu thí nghiệm với mật số 4 hạt/chậu và gieo tương ứng theo từng nghiệm thức thí nghiệm. Sử dụng công thức bón phân theo khuyến cáo cho cây lúa trên vùng đất phèn 100N- 60P₂O₅- 30K₂O (kg ha⁻¹). Với 4 hạt lúa giống/chậu cho mật số vi khuẩn tương ứng với 4,2 x 10³ CFU g⁻¹ đất khô. Phân lân được bón lót 100%, phân đạm bón theo tỷ lệ 30, 30, và 40% lần lượt vào 10, 20 và 45 ngày sau sạ. Phân kali, chia làm hai đợt bón, mỗi đợt bón 50% lượng kali vào 10 và 45 ngày sau sạ. Vi khuẩn được chủng bổ sung vào trong đất tương ứng theo từng nghiệm thức thí nghiệm vào các thời điểm 10, 20 và 65 ngày sau khi sạ bằng chế phẩm hữu cơ vi sinh và mật số vi khuẩn chủng vào đất cuối cùng tương đương 5,4 x 10⁴ CFU g⁻¹ đất khô/chậu. Nước sinh hoạt được cung cấp mỗi tuần để duy trì độ cao mực nước 3 cm so với mặt đất trong suốt thí nghiệm, tuy nhiên 10 ngày sau khi sạ và trước thu hoạch tiến hành rút nước ra khỏi chậu. Dùng tay để diệt cỏ, sâu và côn trùng gây hại cho lúa.

2.2.2 Chi tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu sinh trưởng của cây lúa gồm: chiều cao và chiều dài bông. Chiều cao lúa và chiều dài bông lúa vào thời điểm 90 ngày sau sạ (NSS). Chiều cao cây được đo từ sát mặt đất lên tới chót lá hoặc chót bông cao nhất trên cùng và đo 4 cây trong mỗi chậu. Chiều dài bông được xác định từ cổ bông đến chót bông và đo 8 bông cho mỗi chậu.

Xác định thành phần năng suất gồm:

- Số bông/chậu: Đếm tổng số bông lúa có trong mỗi chậu.
- Số hạt/bông: Đếm tổng số hạt/tổng số 8 bông cho mỗi chậu.

Bảng 1: Ảnh hưởng bón phân đạm hóa học kết hợp chế phẩm hữu cơ vi sinh đến sinh trưởng cây lúa trên đất phèn ở nhà lưới

Nhân tố	Chiều cao cây		Chiều dài bông	
	(cm)			
Các mức bón đạm (A)	100		88,06 ^a	19,63 ^a
	75	kg N ha ⁻¹	85,50 ^b	19,21 ^a
	50		83,76 ^b	19,14 ^a
	0		78,23 ^c	17,89 ^b
Loại chế phẩm hữu cơ vi sinh (B)	M			86,33 ^a
	S		84,49 ^a	19,23 ^a
	N		80,85 ^b	18,18 ^b
	F (A)		**	**
	F (B)		**	**
	F (A*B)		ns	ns
	CV (%)		3,07	3,47

* Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**) và 5% (*); ns: không có khác biệt ý nghĩa thống kê. M: chế phẩm hữu cơ vi sinh được chứa 4 dòng vi khuẩn VNW64, VNS89, TLS06 và VNS02; S: chế phẩm hữu cơ vi sinh được chứa 1 dòng vi khuẩn VNW64; N: không sử dụng chế phẩm hữu cơ vi sinh

- Tỷ lệ hạt chắc: (Tổng số hạt chắc/tổng số hạt) x 100%.

- Trọng lượng 1.000 hạt: Cân trọng lượng 1.000 hạt chắc của mỗi chậu thí nghiệm.

Khối lượng hạt chắc/chậu: Cân khối lượng hạt vào thời điểm thu hoạch của mỗi chậu và quy đổi sang ở ẩm độ 14%.

2.2.3 Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS phiên bản 16.0 so sánh khác biệt trung bình và phân tích phương sai bằng kiểm định Duncan.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của chế phẩm hữu cơ vi sinh có chứa vi khuẩn *Rhodopseudomonas sp.* VNW64, VNS89, TLS06 và VNS02 kết hợp bón phân hóa học đến sinh trưởng lúa trồng trên đất phèn ở nhà lưới

3.1.1 Chiều cao cây lúa (cm)

Kết quả ghi nhận khác biệt không có ý nghĩa thống kê về chiều cao cây lúa giữa các nghiệm thức của các chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa một hay tổ hợp bốn dòng vi khuẩn thử nghiệm, tuy nhiên các nghiệm thức này có chiều cao cây cao hơn, dao động từ 84,49 - 86,33 cm so với nghiệm thức không bón chế phẩm hữu cơ vi sinh (80,85 cm). Đối với các nghiệm thức bón các mức phân đạm khác nhau cho thấy khi bón giảm lượng phân đạm vô cơ dẫn đến chiều cao cây lúa cũng giảm theo. Cụ thể chiều cao cây lúa đạt 88,06, 85,50, 83,76 và 78,23 cm tương ứng với nghiệm thức bón 100, 75, 50 và 0 kg N ha⁻¹ (Bảng 1).

3.1.2 Chiều dài bông (cm)

Chiều dài bông của các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê mức 5%. Trong đó, nghiệm thức bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa dòng vi khuẩn VNW64, hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn VNW64, VNS89, TLS06 và VNS02 và nghiệm thức đối chứng không sử dụng chế phẩm hữu cơ vi sinh có chiều dài bông lần lượt đạt 19,49, 19,23 và 18,18 cm. Ngoài ra, các nghiệm thức có bón đạm với liều lượng khác nhau đạt chiều dài bông dao động 19,14 – 19,63 cm, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê mức 5% so với nghiệm thức không bón đạm (17,89 cm) (Bảng 1). Tuy nhiên, sự tương tác giữa nhân tố các mức đạm và bón các chế phẩm hữu cơ vi sinh chưa có khác biệt ý nghĩa thống kê về chiều cao cây và chiều dài bông.

3.2 Ảnh hưởng của chế phẩm hữu cơ vi sinh có chứa vi khuẩn *Rhodopseudomonas sp.* VNW64, VNS89, TLS06 và VNS02 kết hợp bón phân hóa học đến thành phần năng suất và năng suất lúa trồng trên đất phèn ở nhà lưới

3.2.1 Thành phần năng suất

Số bông trên chấu: Chế phẩm hữu cơ vi sinh có chứa bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* thử nghiệm có số bông/chấu cao nhất, đạt 13,25 bông chấu⁻¹, kế đến là nghiệm thức bón chế phẩm hữu cơ vi sinh có chứa một dòng vi khuẩn VNW64 (10,25 bông chấu⁻¹) và thấp nhất là nghiệm thức đối chứng không bón chế phẩm hữu cơ vi sinh (8,88 bông chấu⁻¹). Bên cạnh, các nghiệm thức bón phân đạm ở mức 50, 75 và 100

có số bông trên chấu tương ứng với 10,92, 11,83 và 12,58 bông chấu⁻¹ cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở 5% so với nghiệm thức không bón đạm (7,83 bông chấu⁻¹) (Bảng 2).

Số hạt trên bông: Các nghiệm thức bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa một hay bốn dòng vi khuẩn thử nghiệm đều có số hạt/bông cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,01) so với nghiệm thức không bón chế phẩm hữu cơ vi sinh, với số hạt trên bông tương ứng 87,65, 91,14 và 77,22 hạt bông⁻¹. Ngoài ra, số hạt trên bông của các nghiệm thức có bón phân đạm dao động từ 85,28 - 88,58 hạt bông⁻¹, cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1% so với nghiệm thức không bón đạm (79,04 hạt bông⁻¹) (Bảng 2).

Tỷ lệ hạt chắc: Tỷ lệ hạt chắc giữa các nghiệm thức cũng đạt kết quả tương tự như chỉ tiêu số hạt bông⁻¹. Các nghiệm thức bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa một hoặc kết hợp bốn dòng vi khuẩn thử nghiệm đều đạt tỷ lệ hạt chắc lần lượt đạt 74,07 và 76,37%, cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,01) khi so với nghiệm thức không bón chế phẩm hữu cơ vi sinh (70,02%). Trong khi đó, nghiệm thức bón 100 kg N ha⁻¹ có tỷ lệ hạt chắc đạt 78,08%, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức bón 75% N khuyến cáo (75,38%). Nghiệm thức bón 50% N khuyến cáo đạt 72,40% hạt chắc, thấp hơn so với hai nghiệm thức bón phân N còn lại nhưng cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức không bón đạm (68,10%) (Bảng 2).

Bảng 2: Ảnh hưởng bón phân đạm hóa học kết hợp chế phẩm hữu cơ vi sinh đến thành phần năng suất lúa trên đất phèn ở nhà lưới

Nhân tố	Số bông chấu ⁻¹ (bông)	Số hạt bông ⁻¹ (hạt)	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Khối lượng 1.000 hạt (g)	
Các mức bón đạm (A)	100	12,58 ^a	88,58 ^a	78,08 ^a	26,54
	75	11,83 ^a	88,43 ^a	75,38 ^{ab}	26,57
	50	10,92 ^b	85,28 ^a	72,40 ^{bc}	26,55
	0	7,83 ^c	79,04 ^b	68,10 ^c	27,76
Loại chế phẩm hữu cơ vi sinh (B)	M	13,25 ^a	91,14 ^a	76,37 ^a	26,94
	S	10,25 ^b	87,65 ^a	74,07 ^a	26,78
	N	8,88 ^c	77,22 ^b	70,02 ^b	26,85
	F (A)	**	**	*	ns
	F (B)	**	**	**	ns
	F (A*B)	ns	ns	ns	ns
	CV (%)	9,58	7,83	7,63	5,34

*Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (***) và 5% (*); ns: không có khác biệt ý nghĩa thống kê. M: chế phẩm hữu cơ vi sinh được chứa 4 dòng vi khuẩn VNW64, VNS89, TLS06 và VNS02, S: chế phẩm hữu cơ vi sinh được chứa 1 dòng vi khuẩn VNW64; N: không sử dụng chế phẩm hữu cơ vi sinh

Khối lượng 1.000 hạt: Khác biệt không có ý nghĩa thống kê về khối lượng 1.000 hạt giữa các nghiệm thức thí nghiệm bón các chế phẩm hữu cơ vi sinh và các mức bón phân đạm. Trong đó, khối

lượng 1.000 hạt của các nghiệm thức dao động từ 26,54 đến 27,76 g (Bảng 2).

Nhìn chung, chưa có sự tương tác giữa các mức bón phân đạm hóa học và các loại chế phẩm hữu cơ

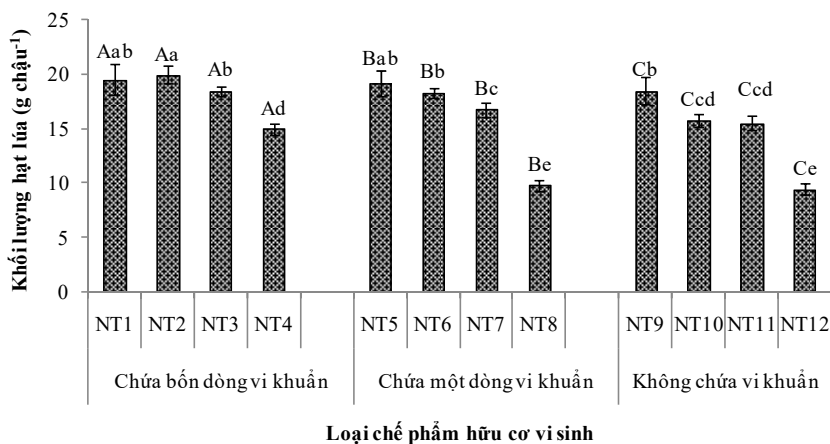
vi sinh đối với các chỉ tiêu về thành phần năng suất gồm số bông trên chấu, số hạt trên bông, tỷ lệ hạt chắc và khối lượng 1.000 hạt.

3.2.2 Khối lượng hạt chắc/chấu

Các nghiệm thức bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa bốn dòng vi khuẩn đạt khối lượng hạt lúa cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê mức 5% so với nghiệm thức bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chỉ chứa một dòng vi khuẩn, với khối lượng hạt lúa trung bình lần lượt 18,23 và 16,00 g chấu⁻¹. Việc sử dụng hai chế phẩm hữu cơ vi sinh này đã dẫn đến khối lượng hạt lúa cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với không sử dụng chế phẩm hữu cơ vi sinh (14,81 g chấu⁻¹). Kết quả này cũng phù hợp với các nghiên cứu trước đây là bón các phân sinh học có nguồn gốc từ vi khuẩn *R. palustris* đã tăng sinh trưởng và năng suất lúa (Kantachote *et al.*, 2016; Kantha *et al.*, 2015).

Ngoài ra, nghiệm thức bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa một dòng vi khuẩn VNW64 kết hợp bón 75 kg N ha⁻¹ tương ứng với nghiệm thức 6 có khối lượng hạt chắc chấu⁻¹ đạt 18,29 g chấu⁻¹, khác biệt không có ý nghĩa thống kê khi so sánh với nghiệm thức đối chứng dương, bón đầy đủ đạm, lân và kali theo khuyến cáo, tương ứng với nghiệm thức 9

(18,51 g chấu⁻¹). Trong khi đó, nghiệm thức bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa bốn dòng vi khuẩn thử nghiệm kết hợp bón 50 kg N ha⁻¹ tương ứng với nghiệm thức 3 có khối lượng hạt chắc chấu⁻¹ đạt 18,48 g chấu⁻¹, khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức 5% khi so sánh với nghiệm thức đối chứng dương (Hình 1). Vì vậy, khi bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa một dòng vi khuẩn VNW64 riêng lẻ chỉ giúp tiết kiệm được 25% lượng phân đạm khuyến cáo vi nghiệm thức 6, tương ứng với dòng vi khuẩn này kết hợp bón 75 kg N ha⁻¹ cho khối lượng hạt chắc chấu⁻¹ tương đương và khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức 5% so với nghiệm thức đối chứng dương (NT9), trong khi nghiệm thức bón 50 kg N ha⁻¹ kết hợp bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa dòng vi khuẩn VNW64 tương ứng với nghiệm thức 7 cho khối lượng hạt chắc chấu⁻¹ thấp hơn và khác biệt ý có nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng dương (NT9). Do đó, nghiệm thức bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa bốn dòng vi khuẩn thử nghiệm góp phần tiết kiệm 50% lượng phân đạm khuyến cáo cho cây lúa. Kết quả nghiên cứu này cho thấy việc sử dụng chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa tổ hợp bốn dòng vi khuẩn cố định đạm cho hiệu quả tốt hơn so với chủng một dòng vi khuẩn riêng lẻ và kết quả cũng tương tự như kết quả nghiên cứu của Ngô Thanh Phong và *ctv.* (2011).



Hình 1: Ảnh hưởng bón phân đạm hóa học kết hợp chế phẩm hữu cơ vi sinh đến khối lượng hạt lúa trên đất phèn ở nhà lưới

* Ghi chú: Các chữ in hoa so sánh giữa các chế phẩm (chứa bốn dòng vi khuẩn, chứa một dòng vi khuẩn và không có chế phẩm), và các chữ in thường so sánh giữa các nghiệm thức.

NT1: Chứa bốn dòng vi khuẩn + 100 kg N.ha⁻¹; NT2: Chứa bốn dòng vi khuẩn + 75 kg N.ha⁻¹; NT3: Chứa bốn dòng vi khuẩn + 50 kg N.ha⁻¹; NT4: Chứa bốn dòng vi khuẩn + 0 kg N.ha⁻¹; NT5: Chứa một dòng vi khuẩn VNW64 + 100 kg N.ha⁻¹; NT6: Dòng vi khuẩn VNW64 + 75 kg N.ha⁻¹; NT7: Dòng vi khuẩn VNW64 + 50 kg N.ha⁻¹; NT8: Dòng vi khuẩn VNW64 + 0 kg N.ha⁻¹; NT9: 100N-60P₂O₅-30K₂O; NT10: 75N-60P₂O₅-30K₂O; NT11: 50N-60P₂O₅-30K₂O; NT12: 0N-60P₂O₅-30K₂O.

Khi áp dụng các chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa một và bốn dòng vi khuẩn cố định đạm vào trong đất phèn thu từ huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang ở điều kiện nhà lưới giúp giảm 25 - 50% lượng phân đạm

khuyến cáo nhưng vẫn duy trì sinh trưởng và khối lượng hạt chắc chấu⁻¹ tương đương với nghiệm thức đối chứng dương. Ngoài ra, các nghiệm thức của bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa bốn dòng vi

khuẩn thử nghiệm giúp tăng khối lượng hạt chắc/chậu 8,03 - 23,08% so với nghiệm thức không sử dụng chế phẩm hữu cơ vi sinh. Điều này có thể giải thích là do 4 dòng vi khuẩn này có khả năng làm bất hoạt hoạt tính của nhôm và sắt hoạt động trong đất nên làm giảm hàm lượng độc chất của chúng trong đất nên giúp cây lúa phát triển tốt hơn (Nguyen et al., 2018).

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Sử dụng chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa các dòng vi khuẩn *Rhodopseudomonas* sp. VNW64, VNS89, TLS006 và VNS02 giúp tăng chiều cao cây, số bông lúa và dẫn đến tăng khối lượng hạt chắc/chậu⁻¹ khi trồng trên đất phèn từ Hòn Đất – Kiên Giang ở điều kiện nhà lưới. Bốn chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa bốn dòng vi khuẩn cố định đạm VNW64, VNS89, TLS06 và VNS02 và một dòng vi khuẩn VNW64 đạt hiệu quả về khối lượng hạt chắc/chậu⁻¹ tốt hơn so với không bón chế phẩm hữu cơ vi sinh, và tương ứng với việc tăng khối lượng hạt chắc/chậu lên đến 23,08 và 8,03%. Ngoài ra, bốn chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa bốn dòng vi khuẩn thử nghiệm vào trong đất phèn giúp giảm 50% lượng phân đạm khuyến cáo, trong khi bón chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa một dòng vi khuẩn VNW64 chỉ giúp giảm 25% lượng phân đạm khuyến cáo mà vẫn duy trì khối lượng hạt lúa.

4.2 Đề xuất

Cần tiếp tục đánh giá hiệu quả của các chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa các dòng vi khuẩn *R. palustris* với sự tương tác của cộng đồng vi sinh vật bản địa ở trong điều kiện đồng ruộng trước khi khuyến cáo áp dụng rộng rãi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Kantachote, D., Nunkaew, T., Kantha, T., and Chaiprapat, S., 2016. Biofertilizers from *Rhodopseudomonas palustris* strains to enhance rice yields and reduce methane emissions. *Applied Soil Ecology*. 100: 154-161.

Kantha, T., Chaiyasut, C., Kantachote, D., Sukrong, S., and Muangprom, A., 2010. Selection of photosynthetic bacteria producing 5-aminolevulinic acid from soil of organic saline paddy fields from the Northeast region of Thailand. *African Journal of Microbiology Research*. 4(17): 1848-1855.

Kantha, T., Kantachote, D. and Klongdee, N., 2015. Potential of biofertilizers from selected *Rhodopseudomonas palustris* strains to assist rice (*Oryza sativa* L. subsp. indica) growth under salt stress and to reduce greenhouse gas emissions. *Annals of Microbiology*. 65(4): 2109-2118.

Khuong, N.Q., 2018. The use of purple nonsulfur bacteria isolated from acid sulfate soils for application in agriculture. Doctoral thesis. Prince of Songkla University, Songkla, Thailand. 95-158.

Khuong, N.Q., Kantachote, D., Onthong, J. and Sukhoom, A., 2017. The potential of acid-resistant purple nonsulfur bacteria isolated from acid sulfate soils for reducing toxicity of Al³⁺ and Fe²⁺ using biosorption for agricultural application. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 12: 329-340.

Khuong, N.Q., Kantachote, D., Onthong, J., Xuan, L.N.T. and Sukhoom, A., 2018. Enhancement of rice growth and yield in actual acid sulfate soils by potent acid-resistant *Rhodopseudomonas palustris* strains for producing safe rice. *Plant and Soil*. 429: 483-501.

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 Trường Đại học Cần Thơ*. 26: 76-81.

Ngô Thanh Phong, Trần Thúy Huỳnh, Phan Kim Định và Cao Ngọc Diệp, 2011. Xác định mức độ thay thế phân đạm của vi khuẩn *Pseudomonas* sp. BT1 và BT2 với cây lúa cao sản trồng trong chậu. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 20a: 92-99.

Nguyễn Hữu Hiệp, Ngô Ngọc Hưng và Lâm Bạch Vân, 2013. Hiệu quả của chủng vi khuẩn *Azospirillum Lipoferum* và các liều lượng phân đạm lên sự sinh trưởng và năng suất cây lúa trên đất phèn nhẹ tại Kiên Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*. Trang: 66-71.

Nguyễn Quốc Khương và Ngô Ngọc Hưng, 2014. Ảnh hưởng của biện pháp tưới tiết kiệm và vùi rơm đến sự phát thải khí CH₄, N₂O và năng suất lúa Đông Xuân trên đất phù sa ở Vĩnh Long. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. 5: 31 – 37.

Nguyễn Quốc Khương và Ngô Ngọc Hưng, 2016. Ảnh hưởng của bón phân hữu cơ vi sinh đến phát thải khí CH₄, N₂O và năng suất lúa trong nhà lưới. *Tạp chí Khoa học đất*. Số 47: 54-59.

Nguyen, Q.K., Kantachote, D., Onthong, J. and Sukhoom, A., 2018. Al³⁺ and Fe²⁺ toxicity reduction potential by acid-resistant strains of *Rhodopseudomonas palustris* isolated from acid sulfate soils under acidic conditions. *Annals of Microbiology*. 68(4): 217–228.

Nunkaew, T., Kantachote, D., Nitoda, T. and Kanzaki, H., 2015. Selection of salt tolerant purple nonsulfur bacteria producing 5-aminolevulinic acid (ALA) and reducing methane emissions from microbial rice straw degradation. *Applied Soil Ecology*. 86: 113-120.

Trần Thị Cúc Hòa, Phạm Trung Nghĩa, Huỳnh Thị Phương Loan, và ctv., 2011. Nghiên cứu chọn tạo giống lúa giàu vi chất dinh dưỡng có năng suất, chất lượng cao. *Hội thảo Quốc gia về Khoa học Cây trồng lần thứ nhất*. 204-211.