

ẢNH HƯỞNG CỦA VI KHUẨN QUANG DƯỠNG KHÔNG LƯU HUỖNH MÀU TÍA CỐ ĐỊNH ĐẠM THÍCH HỢP ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ ĐỘ PHÌ NHIỀU ĐẤT TRỒNG HÀNH TÍM (*Allium ascalonicum* L.)

Nguyễn Quốc Khương^{1,*}, Lê Thị Như Ý¹, Lê Trần Thiện Sơn², Trần Dương Tiến²,
 Diệp Trọng Phúc², Nguyễn Thị Hồng Nghi², Lê Thị Mỹ Thu¹,
 Trần Ngọc Hữu¹, Lê Vĩnh Thúc¹, Trần Chí Nhân³, Lý Ngọc Thanh Xuân^{3,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định ảnh hưởng của vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía (PNSB) cố định đạm *Rhodopseudomonas palustris* và mức giảm phân bón đạm thích hợp đến sinh trưởng, năng suất và độ phì nhiêu đất trồng hành tím. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên hai nhân tố, trong đó, nhân tố 1 là các mức bón phân đạm (0, 50, 75 và 100% theo khuyến cáo), nhân tố 2 là vi khuẩn PNSB có khả năng cố định đạm (không bổ sung vi khuẩn, dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64, hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89), với 3 lần lặp lại. Kết quả cho thấy chiều cao cây, số tép trên chấu, đường kính tép và chiều cao tép ở nghiệm thức bón 100% N theo khuyến cáo cao hơn nghiệm thức không bón đạm. Bổ sung hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* đã làm tăng chiều cao cây, số lá trên cây, số tép trên chấu, đường kính tép, chiều cao tép, hàm lượng đạm hữu dụng và năng suất củ hành tím so với không bổ sung vi khuẩn. Kết hợp mức bón 100, 75 hoặc 50% N theo khuyến cáo và bổ sung dòng *R. palustris* VNW64 hoặc bốn dòng *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 đạt năng suất cao hơn so với bón 100% theo khuyến cáo không bổ sung vi khuẩn, 13,2-14,2 hoặc 16,5-19,4 so với 11,2 g/chậu. Bổ sung các dòng vi khuẩn PNSB *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 giảm 25-50% phân đạm vô cơ, nhưng vẫn đảm bảo năng suất củ hành tím.

Từ khóa: Cố định đạm, đất phù sa, đê bao, hành tím, vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hành tím (*Allium ascalonicum* L.) là một loại rau gia vị lấy củ thuộc họ Liliaceae, có giá trị kinh tế cao. Ngoài ra, hành tím cũng là nguyên liệu công nghiệp chế biến và làm thuốc [1], [2]. Ở Việt Nam, hành tím là loại rau đặc sản truyền thống được trồng nhiều tại tỉnh Sóc Trăng, với diện tích 7.000 ha và sản lượng 100.000 tấn, để đáp ứng nhu cầu tiêu thụ trong nước và xuất khẩu. Trong đó, thị xã Vĩnh Châu có truyền thống canh tác hành tím lâu đời và áp dụng theo tiêu chuẩn Global GAP trong thời gian gần đây [3]. Trong nông nghiệp, đạm cần thiết cho sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Tuy nhiên, hiệu quả sử dụng phân đạm thấp do bay hơi và gây ra những tác động bất lợi cho môi trường [4], [5]. Do đó, sử dụng nguồn

đạm sinh học để giảm thiểu những bất lợi trên là cần thiết, mà vi khuẩn là một trong những nguồn cung cấp đạm sinh học tiềm năng. Vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía (PNSB) được ứng dụng trong nông nghiệp do khả năng tổng hợp và tích lũy các hợp chất có lợi cho sự phát triển của cây trồng [6], cải thiện dưỡng chất trong đất, giảm chi phí đầu vào bằng cách giảm lượng phân bón hóa học [4], tăng khả năng hấp thu đạm và tiết ra các chất kích thích sinh trưởng thực vật [7]. Trong các dòng PNSB, vi khuẩn *Rhodopseudomonas palustris* có hiệu quả trong cải thiện sinh trưởng, năng suất, hấp thu N, P và độ phì nhiêu canh tác lúa, giúp giảm được 25% lượng phân đạm theo khuyến cáo [8], [9], [10], [11], [12], [13]. Như vậy, việc sử dụng vi khuẩn thúc đẩy sinh trưởng thực vật dưới dạng phân bón sinh học được coi là một phương pháp giúp giảm lượng phân bón hóa học và duy trì độ phì nhiêu đất cũng như tăng năng suất cây trồng [14] để tăng tính bền vững và hiệu quả trong sản xuất nông nghiệp [15]. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá hiệu quả của vi khuẩn *Rhodopseudomonas*

¹ Bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

* Email: nqkhuong@ctu.edu.vn; lntxuan@agu.edu.vn

² Lớp Nông học khóa 45, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh

³ Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

palustris và mức giảm phân bón đạm thích hợp đến sinh trưởng, năng suất và độ phì nhiêu đất phù sa trong đê trồng hành tím.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Đất thí nghiệm: Đất thí nghiệm được thu từ nền đất phù sa trong đê ở độ sâu 0-20 cm tại ấp Bình Chánh 1, xã Bình Mỹ, huyện Châu Phú, tỉnh An Giang. Đây cũng là đất có dinh dưỡng thấp, nên có thể sử dụng để đánh giá thăm dò trước khi thực hiện thí nghiệm đồng ruộng.

Chậu thí nghiệm: Chậu nhựa có kích thước miệng chậu x đáy chậu x chiều cao tương ứng là 25 x 21 x 21 cm, với 7 lỗ ở đáy chậu.

Vi khuẩn: Bón dòng vi khuẩn cố định đạm *Rhodopseudomonas palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 [16], được lưu trữ ở Bộ môn Khoa học Cây trồng, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

Phân bón: Sử dụng phân urê (46% N), super lân Long Thành (16% P_2O_5 , 20% CaO) và phân kali clorua (60% K_2O).

2.2. Phương pháp

Chuẩn bị đất: Đất được loại bỏ thực vật dư thừa, được phơi khô, nghiền nhuyễn để trộn đều và cho vào mỗi chậu 8 kg đất.

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm hai nhân tố được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên, với 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp tương ứng một chậu, mỗi chậu trồng 1 tép, trong nhà lưới. Trong đó, nhân tố 1 là các mức bón phân đạm (0, 50, 75 và 100% N theo khuyến cáo), nhân tố 2 là dòng vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía có khả năng cố định đạm (không bổ sung vi khuẩn, dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64, hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89).

Vi khuẩn: Hỗn hợp các dòng vi khuẩn được nhân sinh khối trong môi trường BIM (1,0 g $(NH_4)_2SO_4$, 0,5 g K_2HPO_4 , 0,2 g $MgSO_4$, 2,0 g NaCl, 5,0 g $NaHCO_3$, 1,5 g yeast extract, 1,5 g glycerol và 0,03 g L-cysteine cho 1 L môi trường) lỏng để đạt mật số 1×10^8 CFU/mL [17]. Bổ sung 5 mL cho mỗi chậu vào các thời điểm 0, 10, 20 và 30 ngày sau khi trồng (NST).

Các thời điểm bón phân: Công thức phân khuyến cáo sử dụng bón cho hành tím là 200 N-300 P_2O_5 -100 K_2O được chia 4 lần bón. Trong đó, bón lót

toàn bộ phân lân, phân kali được bón mỗi lần 50% vào 10 và 30 NST, phân đạm bón theo tỷ lệ 30, 40 và 30% vào các thời điểm tương ứng là 10, 20 và 30 NST. Tuy nhiên, lượng phân đạm được điều chỉnh theo các nghiệm thức đã thiết kế.

Đặc tính nông học theo dõi: Các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất được xác định vào thời điểm thu hoạch (70 NST).

Chiều cao cây (cm): Đo từ sát mặt đất lên tới chót lá cao nhất trên cùng.

Số lá (lá/cây): Đếm số lá trên cây của mỗi chậu.

Số tép trên chậu (tép/chậu): Đếm số tép trong mỗi chậu.

Đường kính tép (cm): Đo đường kính tép tại vị trí thân tép lớn nhất.

Chiều cao tép (cm): Đo chiều cao từ đáy tép đến phần tiếp giáp giữa thân và lá.

Năng suất củ hành (g/chậu): Cân khối lượng củ hành của mỗi chậu.

Đặc tính đất theo dõi: Thu mỗi chậu 3 khoan đất ở tầng 0 - 20 cm, trộn đều để khô trong không khí ở nhiệt độ phòng trước khi nghiền qua rây có kích thước 2 mm để phân tích các đặc tính hóa học đất. Phương pháp phân tích được tóm tắt như sau [18]:

Đạm hữu dụng dạng NH_4^+ : Đất được trích bằng dung dịch KCl 2 M và hiện màu bằng hỗn hợp sodium nitroprusside, sodium salicylate, sodium citrate, sodium tartrate, sodium hydroxide và sodium hypochlorite. Dung dịch hiện màu được xác định ở bước sóng 650 nm.

Lân dễ tiêu: Được xác định bằng phương pháp Bray II trích đất với 0,1 N HCl và 0,03 N NH_4F , tỉ lệ đất : chất trích là 1 : 7 để hiện màu với acid ascorbic và đo trên máy so màu quang phổ ở bước sóng 880 nm.

Xử lý thống kê: Sử dụng phần mềm SPSS phiên bản 13.0 phân tích phương sai ANOVA bằng kiểm định Duncan với mức ý nghĩa 5% để so sánh các giá trị trung bình.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía cố định đạm đến sinh trưởng hành tím

Chiều cao cây: Bảng 1 cho thấy, chiều cao cây hành tím giữa các mức độ bón phân đạm khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Trong đó, chiều cao cây ở mức

bón 100% N theo khuyến cáo đạt 39,8 cm, tương đương với mức bón 75 hoặc 50% N theo khuyến cáo, với 38,2 và 38,1 cm, cao hơn nghiệm thức không bón phân N (37,2 cm). Ngoài ra, chiều cao cây đạt cao nhất ở nghiệm thức bổ sung hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89, với 40,3 cm. Nghiệm thức bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64 và không bổ sung vi khuẩn đạt chiều cao cây tương đương nhau, với 37,8 và 36,8 cm.

Số lá trên cây: Số lá trên cây giữa các mức độ đạm khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Trong đó, mức bón 100% N theo khuyến cáo có số lá trên cây cao nhất, với 4,97 lá/cây. Ở mức bón 75 và 50% N theo khuyến cáo có số lá trên cây tương đương nhau, với 4,70 và 4,67 lá. Số lá hành tím trên cây thấp nhất ở nghiệm thức không bón phân đạm (4,39 lá). Bên cạnh đó, hành tím được bổ sung hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 đạt số lá trên cây cao nhất (4,84 lá). Tiếp đến, nghiệm thức bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64 và không bổ sung vi khuẩn đạt số lá trên cây 4,70 và 4,50 lá, theo thứ tự (Bảng 1).

Bảng 1. Ảnh hưởng của mức bón phân đạm và bổ sung vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía cố định đạm đến sinh trưởng cây hành tím trồng trên đất phù sa trong đê trong điều kiện nhà lưới

Nhân tố		Chiều cao cây (cm)	Số lá trên cây (lá)
(A) Mức bón phân đạm so với khuyến cáo (%)	0	37,2 ^b	4,39 ^c
	50	38,1 ^{ab}	4,67 ^b
	75	38,2 ^{ab}	4,70 ^b
	100	39,8 ^a	4,97 ^a
(B) Bổ sung vi khuẩn	KVK	36,8 ^b	4,50 ^c
	MVK	37,8 ^b	4,70 ^b
	BVK	40,3 ^a	4,84 ^a
Mức ý nghĩa (A)		*	*
Mức ý nghĩa (B)		*	*
Mức ý nghĩa (A*B)		ns	*
CV (%)		4,55	2,84

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% (*), ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; KVK: Không bổ sung vi khuẩn, MVK: Bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64; BVK: Bổ

sung hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89.

Đạm có vai trò quan trọng trong cấu tạo acid amin, thành phần của protein, cũng như hình thành diệp lục tố, tạo nên các quá trình trao đổi chất cần thiết để thúc đẩy tăng trưởng cây trồng. Kết quả thí nghiệm tương tự với nghiên cứu của Hordofa và cs (2020) [19], các mức độ bón phân đạm 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150 kg N/ha đã tăng số lá trên cây hành tây (*Allium cepa* var. *ascalonicum*). Trong đó, nghiệm thức bón 150 kg N/ha đạt số lá cao nhất với 10,27 lá và thấp nhất ở nghiệm thức không bón đạm, với 7,07 lá. Messele (2016) [20] cũng cho biết đạm đã cải thiện sinh trưởng của hành tây (*Allium cepa* L.) như tăng chiều cao cây và số lá trên cây. Bón 50 kg N/ha tăng chiều cao cây 10,46% và số lá 8,69% so với đối chứng. Bên cạnh đó, Sutariati và cs (2021a) [2] cho biết chiều cao cây hành tím (*Allium ascalonicum* L.) được bổ sung vi khuẩn nội sinh và vùng rễ dao động trong khoảng 30,1-35,1 cm, cao hơn so với đối chứng (26,9 cm) vào thời điểm 6 tuần sau trồng. Vi khuẩn vùng rễ cố định đạm có khả năng thay thế 20 - 50% tổng nhu cầu đạm của cây trồng [21]. Hơn nữa, các dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 có khả năng cố định đạm, hàm lượng đạm cố định cao nhất ở dòng *R. palustris* TLS06 có thể đạt 35,22 mg/L NH₄⁺ trong điều kiện hiếu khí tối [16]. Như vậy, bón đạm kết hợp bổ sung vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía *R. palustris* đã góp phần tăng sinh trưởng cây hành tím.

3.2. Ảnh hưởng của vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía cố định đạm đến thành phần năng suất và năng suất hành tím

3.2.1. Thành phần năng suất

Số tép trên chấu: Số tép trên chấu giữa các mức độ bón phân đạm khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Số tép trên chấu ở mức bón 100% N theo khuyến cáo đạt 6,00 tép, tương đương với nghiệm thức bón 50 và 75% N theo khuyến cáo, với 5,56 và 5,67 tép, theo thứ tự. Đồng thời, các nghiệm thức bón 100% N theo khuyến cáo đạt số tép trên chấu cao hơn nghiệm thức không bón đạm (4,89 tép). Ngoài ra, số tép trên chấu đạt cao nhất (6,33 tép) ở nghiệm thức bổ sung hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64 và không bổ sung vi khuẩn, với số tép lần lượt là 5,42 và 4,83 tép (Bảng 2).

Đường kính tép: Bảng 2 cho thấy, đường kính tép giữa các mức độ phân bón đạm khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Đường kính tép ở mức bón 100 hoặc 75% N theo khuyến cáo tương đương nhau, tương ứng với 1,67 và 1,70 cm. Đường kính tép đạt thấp nhất ở nghiệm thức không bón phân đạm, với 1,28 cm. Bên cạnh đó, đường kính tép đạt cao nhất ở nghiệm thức bổ sung hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89, với 1,73 cm. Tiếp đến, đường kính tép đạt 1,52 cm ở nghiệm thức bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64 và thấp nhất ở nghiệm thức không bổ sung vi khuẩn (1,33 cm).

Chiều cao tép: Ba mức bón phân đạm 100, 75% N hoặc 50% N theo khuyến cáo đạt chiều cao tép tương đương nhau, với 2,22, 2,23 và 2,14 cm, khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với không bón đạm (1,97 cm). Ngoài ra, việc bổ sung hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 đạt chiều cao tép cao nhất, với 2,33 cm. Tiếp đến, nghiệm thức bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64 đạt chiều cao tép 2,13 cm và chiều cao tép thấp nhất ở nghiệm thức không được bổ sung vi khuẩn, với 1,96 cm (Bảng 2).

Bảng 2. Ảnh hưởng của mức bón phân đạm và bổ sung vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía cố định đạm đến thành phần năng suất cây hành tím trồng trên đất phù sa trong đê trong điều kiện nhà lưới

Nhân tố		Số tép trên chậu (tép)	Đường kính tép (cm)	Chiều cao tép (cm)	Năng suất củ (g/chậu)
(A) Mức bón phân đạm so với khuyến cáo (%)	0	4,89 ^b	1,28 ^c	1,97 ^b	9,13 ^d
	50	5,56 ^{ab}	1,46 ^b	2,14 ^a	13,2 ^c
	75	5,67 ^{ab}	1,70 ^a	2,23 ^a	13,8 ^b
	100	6,00 ^a	1,67 ^a	2,22 ^a	14,9 ^a
(B) Bổ sung vi khuẩn	KVK	4,83 ^b	1,33 ^c	1,96 ^c	9,47 ^c
	MVK	5,42 ^b	1,52 ^b	2,13 ^b	12,5 ^b
	BVK	6,33 ^a	1,73 ^a	2,33 ^a	16,3 ^a
Mức ý nghĩa (A)		*	*	*	*
Mức ý nghĩa (B)		*	*	*	*
Mức ý nghĩa (A*B)		ns	ns	ns	*
CV (%)		14,74	8,57	6,04	12,7

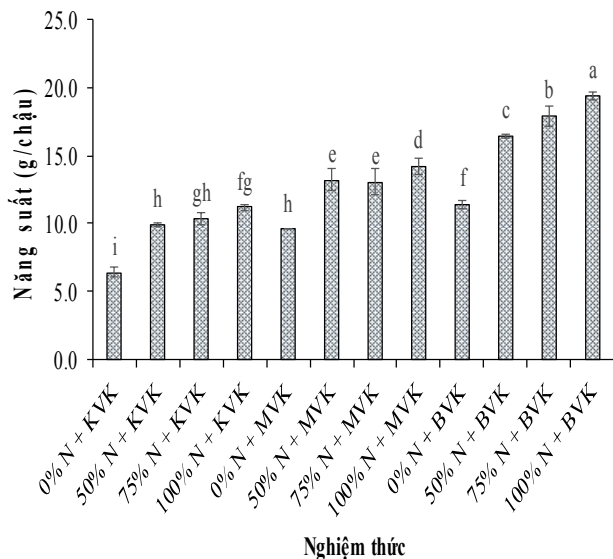
Ghi chú: Như bảng 1.

3.2.2. Năng suất củ hành

Năng suất củ hành tím giữa các mức bón phân đạm khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Ở mức bón 100% N theo khuyến cáo năng suất củ hành tím đạt cao nhất, với 14,9 g/chậu. Tiếp đến, mức bón 75 hoặc 50% N theo khuyến cáo đạt năng suất lần lượt là 13,8 và 13,2 g/chậu. Năng suất củ hành tím đạt thấp nhất ở các nghiệm thức không bón phân đạm, với 9,13 g/chậu. Bên cạnh đó, bổ sung hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 giúp đạt năng suất củ hành tím cao nhất, với 16,3 g/chậu. Tiếp đến, nghiệm thức bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64 đạt năng suất củ 12,5 g/chậu và năng suất củ thấp nhất ở nghiệm thức không bổ sung vi khuẩn, với 9,47 g/chậu (Bảng 2).

Hình 1 cho thấy, có sự tương tác giữa các mức độ bón phân N và bổ sung vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía đối với năng suất củ hành. Nghiệm thức bón 100% N theo khuyến cáo và bổ sung hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 đạt năng suất củ cao nhất, với 19,4 g/chậu. Tiếp đến, các nghiệm thức bón 75 hoặc 50% N theo khuyến cáo kết hợp bổ sung hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn và bón 100% N theo khuyến cáo kết hợp bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64 có năng suất củ lần lượt là 17,9, 16,5, 14,2 g/chậu. Hơn nữa, năng suất củ hành tím ở mức bón 100% N theo khuyến cáo đạt 11,2 g/chậu, tương đương với nghiệm thức bón 75% N theo khuyến cáo và không bón đạm kết hợp bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64, với 10,4, 11,4 g/chậu, theo thứ tự, thấp hơn so với nghiệm thức bón 75 hoặc

50% N theo khuyến cáo kết hợp bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64, với 13,2 và 13,1 g/chậu, theo thứ tự. Năng suất củ hành tím thấp nhất ở nghiệm thức không bón phân và không bổ sung vi khuẩn, với 6,40 g/chậu.



Hình 1. Ảnh hưởng của mức bón phân đạm và bổ sung vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía cố định đạm đến năng suất củ hành tím trồng trên đất phù sa trong đê trong điều kiện nhà lưới

Ghi chú: Những số có chữ trên thanh của đồ thị khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% (*); KVK: Không bổ sung vi khuẩn, MVK: Bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64; BVK: Bổ sung hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89.

Số tép của các nghiệm thức có bổ sung vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức không bổ sung vi khuẩn (Bảng 2). Theo Sutariati và cs (2021b) [22] hành tím (*Allium ascalonicum* L.) được bổ sung chế phẩm vi sinh có chứa vi khuẩn vùng rễ CKD061 đạt số tép trên bụi (8,8 tép) cao hơn so với đối chứng (5,3 tép), tăng 66% số lượng tép. Ngoài ra, nghiệm thức có bón phân đạm đạt đường kính tép hành tím cao hơn nghiệm thức không bón phân đạm (Bảng 2). Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu trước đây, Hordofa và cs (2020) [19] cho biết đường kính và chiều cao củ hành tây (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) không được bón N đạt 5,74 và 5,60 cm thấp hơn so với các nghiệm thức bón 25, 50, 75, 100, 125 và 150 kg N/ha, dao động trong khoảng 6,08-7,02 cm và 5,86-6,45 cm, theo cùng thứ tự. Vi khuẩn vùng rễ có

khả năng thúc đẩy sinh trưởng thực vật thông qua cố định đạm và tăng năng suất cây trồng [23], [24]. Afify và cs (2018) [25] cũng cho biết hành tây được bổ sung vi khuẩn *Azotobacter chroococcum* MF135558 có khả năng cố định đạm kết hợp bón 75% N, K cho năng suất củ cao nhất với 47,6 tấn/ha, tăng 6,19% so với đối chứng bón đầy đủ 72 kg N/ha và 45 kg P_2O_5 /ha. Bên cạnh đó, hành tây được bón phân đạm 80 kg N/ha và 4 lần phun qua lá với 20 kg N/ha đạt năng suất củ cao nhất (227,62 tạ/ha), tiếp đến là nghiệm thức bón 100 kg N/ha (210,45 tạ/ha), cao hơn so với đối chứng (137,08 tạ/ha) [26]. Kết quả trên cũng được thể hiện trong nghiên cứu này, nghĩa là cây trồng có đáp ứng với phân đạm. Như vậy, việc bón phân đã giúp tăng số tép trên chậu, đường kính tép, chiều cao tép và năng suất củ hành tím so với đối chứng. Bên cạnh đó, bổ sung bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 cũng góp phần tăng số tép trên chậu, đường kính tép, chiều cao tép và năng suất củ hành tím.

3.3. Ảnh hưởng của vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía cố định đạm đến cải thiện hàm lượng đạm hữu dụng và lân dễ tiêu của đất phù sa trong đê trồng hành tím

Đạm hữu dụng: Hàm lượng đạm hữu dụng giữa các mức độ bón phân đạm đạt cao nhất ở mức bón 100% N theo khuyến cáo, với 31,7 mg NH_4^+ /kg, khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% với các mức bón 75, 50 hoặc 0% N theo khuyến cáo, đạt hàm lượng lần lượt là 30,0, 27,7 và 26,2 mg NH_4^+ /kg. Bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64 hoặc hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 giúp tăng hàm lượng đạm hữu dụng so với nghiệm thức không được bổ sung vi khuẩn, 29,7 và 30,6 mg NH_4^+ /kg so với 26,3 mg NH_4^+ /kg, theo thứ tự (Bảng 3).

Lân dễ tiêu: Hàm lượng lân dễ tiêu giữa các mức độ bón phân đạm khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Mức bón 100% N theo khuyến cáo có hàm lượng lân dễ tiêu cao nhất, với 42,8 mg P/kg. Tiếp đến là, mức bón 75 hoặc 50% N theo khuyến cáo đạt hàm lượng lân dễ tiêu tương đương nhau, 40,2 và 39,0 mg P/kg, theo thứ tự. Hàm lượng lân dễ tiêu thấp nhất ở nghiệm thức không bón phân. Ngoài ra, bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64 hoặc hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 đã giúp cải thiện hàm lượng lân dễ tiêu, với 41,1 và 42,3 mg P/kg (Bảng 3).

Hàm lượng đạm hữu dụng và lân dễ tiêu trong đất trồng hành tím tăng ở các nghiệm thức bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64 hoặc hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Khuong và cs (2020) [16], Khuong và cs (2018) [17], các dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 có khả năng hòa tan các dạng lân khó tan trong đất và cố định đạm, dẫn đến tăng hàm lượng đạm hữu dụng và lân dễ tiêu. Bên cạnh đó, đạm hữu dụng trong đất là yếu tố chính góp phần cải thiện sự phát triển và năng suất cây trồng [27]. Zhao và cs (2020) [28] cũng cho biết hàm lượng đạm hữu dụng trong đất tăng sau khi bón phân đạm để góp phần tăng sinh trưởng và năng suất hành lá (*Allium fistulosum*). Vì vậy, phân đạm và vi khuẩn *R. palustris* đã có tác động đến sinh trưởng và năng suất củ hành tím.

Bảng 3. Ảnh hưởng của mức bón phân đạm và bổ sung vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía cố định đạm đến một số đặc tính đất phù sa trong đề trồng hành tím trong điều kiện nhà lưới

Nhân tố		Đạm hữu dụng (mg NH ₄ ⁺ /kg)	Lân dễ tiêu (mg P/kg)
(A) Mức bón phân đạm so với khuyến cáo (%)	0	26,2 ^c	37,6 ^c
	50	27,7 ^c	39,0 ^b
	75	30,0 ^b	40,2 ^b
	100	31,7 ^a	42,8 ^a
(B) Bổ sung vi khuẩn	KVK	26,3 ^b	36,2 ^b
	MVK	29,7 ^a	41,1 ^a
	BVK	30,6 ^a	42,3 ^a
Mức ý nghĩa (A)		*	*
Mức ý nghĩa (B)		*	*
Mức ý nghĩa (A*B)		*	ns
CV (%)		6,04	3,55

Ghi chú: Như bảng 1.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Bón 75% N theo khuyến cáo trên hành tím đạt chiều cao cây, số tép trên chấu, đường kính tép và chiều cao tép tương đương với nghiệm thức bón 100% N theo khuyến cáo, với 38,2 cm, 5,67 tép, 1,70 cm, 2,23 cm so với 39,8 cm, 6,00 tép, 1,67 cm, 2,22 cm.

Hành tím được bổ sung hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 đạt chiều cao cây, số lá trên cây, số tép trên

chậu, đường kính tép, chiều cao tép và năng suất củ cao nhất, 40,3 cm, 4,84 lá, 6,33 tép, 1,73 cm, 2,33 cm, 16,3 g/chậu, theo thứ tự.

Giảm 25 - 50% N theo khuyến cáo kết hợp bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64 hoặc hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 đạt năng suất cao hơn so với bón 100% theo khuyến cáo, 13,0-13,2 g/chậu hoặc 16,5-17,9 g/chậu so với 11,4 g/chậu.

Hàm lượng đạm hữu dụng và lân dễ tiêu trong đất tăng ở mức bón 100% hoặc 75% N theo khuyến cáo, trong khi đó bổ sung một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64 hoặc hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 cũng cao hơn so với không bổ sung vi khuẩn.

4.2. Đề nghị

Sử dụng hỗn hợp bốn dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 hoặc một dòng vi khuẩn *R. palustris* VNW64 kết hợp bón 75 hoặc 50% N theo khuyến cáo trong canh tác hành tím.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sriwantoko, S., Syam'un, E., & Ulfa, F. (2020). Growth of red onion plant (*Allium ascalonicum* L.) in an application by phosphate solubilizing microbes and goat dung compost. *Advances in Environmental Biology*, 14(7), 23-31.
2. Sutariati, G. A. K., Khaeruni, A., Madiki, A., Mudi, L., Aco, A., Ramadhani, S. A., Adri, R. M. & Mantja, K. (2021a). Effectiveness of endo-rhizobacteria as growth promoters and biological control of molar disease in shallots (*Allium ascalonicum* L.). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 681(1), 012028.
3. Nguyễn Văn Chon (2017). Hành tím Vĩnh Châu. Trung tâm Xúc tiến Thương mại tỉnh Sóc Trăng. (<http://sanphamsoctrang.com/nong-san/hanh-tim-vinh-chau.html>).
4. Ejaz, S., Batool, S., Anjum, M. A., Naz, S., Qayyum, M. F., Naqqash, T., Shah, K. H. & Ali, S. (2020). Effects of inoculation of root-assocative *Azospirillum* and *Agrobacterium* strains on growth, yield and quality of pea (*Pisum sativum* L.) grown under different nitrogen and phosphorus regimes. *Scientia Horticulturae*, 270, 109401.
5. Lemaire, G., Tang, L., Bélanger, G., Zhu, Y., & Jeuffroy, M. H. (2021). Forward new paradigms for crop mineral nutrition and fertilization towards

- sustainable agriculture. *European Journal of Agronomy*, 125, 126248.
6. Sakarika, M., Spanoghe, J., Sui, Y., Wambacq, E., Grunert, O., Haesaert, G., Spiller, M. & Vlaeminck, S. E. (2020). Purple non-sulphur bacteria and plant production: Benefits for fertilization, stress resistance and the environment. *Microbial Biotechnology*, 13(5), 1336-1365.
7. Valetti, L., Iriarte, L., & Fabra, A. (2018). Growth promotion of rapeseed (*Brassica napus*) associated with the inoculation of phosphate solubilizing bacteria. *Applied Soil Ecology*, 132, 1-10.
8. Nguyễn Quốc Khương, Trần Chí Nhân, Trần Văn Dũng và Lý Ngọc Thanh Xuân 2018. Đánh giá hiệu quả của bốn dòng vi khuẩn kháng nhôm và sắt lên cải thiện độ phì nhiêu và chất lượng đất phèn có sự hiện diện của cây lúa trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học đất*. Hội nghị Khoa học đất 2018. Trang 38-42.
9. Phạm Duy Tiễn, Trần Ngọc Hữu, Lý Ngọc Thanh Xuân, Nguyễn Quốc Khương. (2018). Hiệu quả của chế phẩm hữu cơ vi sinh đến sinh trưởng và năng suất lúa trên đất phèn vùng trũng sông Hậu. *Tạp chí Khoa học đất*. Hội nghị Khoa học đất 2018. Trang 176-181.
10. Nguyễn Quốc Khương, Lê Vĩnh Thúc, Trần Chí Nhân, Nguyễn Thị Xuân Đào, Trần Văn Dũng, Lý Ngọc Thanh Xuân (2019a). 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*. Số chuyên đề: Công nghệ Sinh học (55) (2): 89-94.
11. Nguyễn Quốc Khương, Huỳnh Mạch Trà My, Trần Văn Dũng, Nguyễn Thị Thanh Xuân, Trần Chí Nhân, Lý Ngọc Thanh Xuân (2019b). Vai trò của vi khuẩn *Rhodopseudomonas palustris* đến tăng hấp thu đạm và giảm tích lũy nhôm, sắt trong hạt lúa trên đất phèn vùng Tứ giác Long Xuyên. *Tạp chí Khoa học đất*. Số 55. Trang 66-72.
12. Lý Ngọc Thanh Xuân, Phạm Duy Tiễn, Lê Vĩnh Thúc, Nguyễn Quốc Khương (2019). Hiệu quả của chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa bốn dòng vi khuẩn *Rhodopseudomonas* sp. lên hấp thu đạm, nhôm và sắt trong hạt lúa trồng trên đất phèn huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang ở điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học – Trường Đại học Cần Thơ*. Số chuyên đề: Công nghệ Sinh học (55) (2): 133-140.
13. Nguyễn Quốc Khương, Huỳnh Mạch Trà My, Lê Vĩnh Thúc, Trần Văn Dũng, Trần Chí Nhân, Nguyễn Thị Thanh Xuân, Lý Ngọc Thanh Xuân (2020). Sử dụng vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía để cải thiện độ phì nhiêu và chất lượng đất phèn vùng Tứ giác Long Xuyên. *Tạp chí Khoa học đất*. Số 58. Trang 25-30.
14. Wong, W. T., Tseng, C. H., Hsu, S. H., Lur, H. S., Mo, C. W., Huang, C. N., Hsu, S. C., Lee, K. T. & Liu, C. T. (2014). Promoting effects of a single *Rhodopseudomonas palustris* inoculant on plant growth by *Brassica rapa chinensis* under low fertilizer input. *Microbes and Environments*, ME14056.
15. Wang, Y., Peng, S., Hua, Q., Qiu, C., Wu, P., Liu, X., & Lin, X. (2021). The long-term effects of using phosphate-solubilizing bacteria and photosynthetic bacteria as biofertilizers on peanut yield and soil bacteria community. *Frontiers in Microbiology*, 12.
16. Khuong, N. Q., Kantachote, D., Nookongbut, P., Onthong, J., Xuan, L. N. T., & Sukhoom, A. (2020). Mechanisms of acid-resistant *Rhodopseudomonas palustris* strains to ameliorate acidic stress and promote plant growth. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 24, 101520.
17. Khuong, N. Q., Kantachote, D., Onthong, J., Xuan, L. N. T., & 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(1), 483-501.
18. Sparks, D. L., Page, A. L., Helmke, P. A., Loeppert, R. H., Soltanpour, P. N., Tabatabai, M.A., Johnston, C. T., Sumner, M. E., (Eds.). (1996). *Methods of soil analysis*. Part 3-Chemical methods. SSSA Book Ser. 5.3. SSSA, ASA, Madison, WI.
19. Hordofa, T. S., Woldetsadik, K., & Mohammed, W. (2020). Effect of nitrogen fertilizer rates and intra-row spacing on yield and yield components of 'improved huruta' shallot variety (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) at Haramaya, Eastern Ethiopia. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(12), 2541-2549.
20. Messele, B. (2016). Effects of nitrogen and phosphorus rates on growth, yield, and quality of onion (*Allium cepa* L.) at Menschen Für Menschen Demonstration Site, Harar, Ethiopia. *Agricultural Research and Technology*, 1(3), 555563.
21. Yadegari, M., Rahmani, H. A., Noormohammadi, G., & Ayneband, A. (2010). Plant

growth promoting rhizobacteria increase growth, yield and nitrogen fixation in *Phaseolus vulgaris*. *Journal of Plant Nutrition*, 33(12), 1733-1743.

22. Sutariati, G. A. K., Rakian, T. C., Madiki, A., Aji, C. K., Mudi, L., Khaeruni, A., Wibawa, G. N. A. & Afa, M. (2021b). Seed biopriming using rhizobacterial isolated mixture on increasing growth and yield of shallots (*Allium ascalonicum* L.). *In International Seminar on Promoting Local Resources for Sustainable Agriculture and Development (ISPLRSAD 2020)*, 66-70.

23. Widawati, S., & Suliasih, S. (2019). Role of indigenous nitrogen-fixing bacteria in promoting plant growth on post tin mining soil. *Makara Journal of Science*, 28-38.

24. Gamez, R., Cardinale, M., Montes, M., Ramirez, S., Schnell, S., & Rodriguez, F. (2019). Screening, plant growth promotion and root colonization pattern of two rhizobacteria (*Pseudomonas fluorescens* Ps006 and *Bacillus amyloliquefaciens* Bs006) on banana cv. Williams

(*Musa acuminata* Colla). *Microbiological Research*, 220, 12-20.

25. Afify, A., Hauka, F., & Elsawah, A. (2018). Plant growth-promoting rhizobacteria enhance onion (*Allium cepa* L.) productivity and minimize requisite chemical fertilization. *Environment, Biodiversity and Soil Security*, 2, 119-129.

26. Bairwa, R. K., Narolia, R. K., Bhunia, S. R., Yadav, P. K., Sharma, A. K., & Dotaniya, C. K. (2020). Effect of nitrogen, potassium and sulphur fertilization on nutrient uptake and bulb yield of onion (*Allium cepa* L.) in Arid Western Rajasthan. *Indian Journal of Pure & Applied Biosciences*, 8(4), 221-227.

27. Kiba, T., & Krapp, A. (2016). Plant nitrogen acquisition under low availability: regulation of uptake and root architecture. *Plant and Cell Physiology*, 57(4), 707-714.

28. Zhao, C., Ni, H., Zhao, L., Zhou, L., Borrás-Hidalgo, O., & Cui, R. (2020). High nitrogen concentration alter microbial community in *Allium fistulosum* rhizosphere. *Plos One*, 15(11), e0241371.

EFFECTS OF PURPLE NONSULFUR BACTERIA POSSESSING N₂-FIXING ON GROWTH YIELD AND SOIL FERTILITY CULTIVATED RED ONION (*Allium ascalonicum* L.)

Nguyen Quoc Khuong, Le Thi Nhu Y, Le Tran Thien Son, Tran Duong Tien, Diep Trong Phuc, Nguyen Thi Hong Nghi, Le Thi My Thu, Tran Ngoc Huu, Le Vinh Thuc, Tran Chi Nhan, Lý Ngọc Thanh Xuan
Summary

Objective of this study was to determine the efficacy of purple nonsulfur bacteria (PNSB) possessing N₂-fixing *Rhodopseudomonas palustris* and the proper reduction level of nitrogen fertilizer on growth and yield of soil fertility in alluvial soil in dyke. The experiment was arranged in a completely randomized block. In which, the first factor is nitrogen fertilizer levels (0, 50, 75 and 100% as recommendation formula), the second factor is application of N₂-fixing bacteria (no PNSB, a single strain *R. palustris* VNW64, a mixture of strains *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 and VNS89), with three replications. The results showed that plant height, number of single bulb per pot, single bulb diameter, and single bulb length in treatment of 100% nitrogen fertilizer of recommendation was higher in no nitrogen fertilizer application. Supplementation of mixture of four bacterial strains *R. palustris* increased in higher plant height, numbers of leaves per plant, numbers of single bulbs per pot, single bulb diameter, single bulb length and ammonium content and clump of bulbs yield compared to no PNSB application. The combination of nitrogen levels at 100, 75 or 50% N as nitrogen fertilizer of recommendation and added *R. palustris* VNW64 or a mixture of four bacterial strains *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 and VNS89 obtained the higher bulb yield than treatment of 100% nitrogen fertilizer of recommendation, with 13.2-14.2 or 16.5-19.4 compared to 11.2 g pot⁻¹. Supplementation of PNSB are able to replace the 25-50% of chemical nitrogen fertilizer of recommendation dose, but total bulb yield still is maintained.

Keywords: Alluvial soil, dyke, nitrogen fixation, purple nonsulfur bacteria, red onion.

Người phản biện: PGS.TS. Lê Như Kiều

Ngày nhận bài: 08/3/2022

Ngày thông qua phản biện: 08/4/2022

Ngày duyệt đăng: 15/4/2022