

và chất lượng hoa của cây cúc vạn thọ lùn (*Tagele patula* L.) trồng chậu. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 6 (10): 876-881.

**Phạm Thị Minh Phượng, Trịnh Thị Mai Dung và Nguyễn Thế Hùng**, 2011. Nghiên cứu ảnh hưởng của giá thể đến sinh trưởng phát triển và chất lượng hoa cúc vạn thọ lùn trồng chậu. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 2: 1-12.

**Liu W K, Yang QC, and Du L**, 2009. Soilless cultivation for high-quality vegetables with biogas manure in China: Feasibility and benefit analysis. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 24 (4): 300-307.

**Raviv M, and Lieth JH**, 2008. *Soilless Culture: Theory and Practice*. Edition 1<sup>st</sup> ed. Imprint Amsterdam; Boston: Elsevier Science.

## Effects of expanded clay ratio in the substrates on growth and yield of okra and chili plants

Nguyen Van Loc, Nguyen Anh Duc, Nguyen The Hung

### Abstract

The experiment was conducted in high-tech agricultural net house of the Vietnam National University of Agriculture, Hanoi, Vietnam to evaluate effects of expanded clay ratio in the substrates on growth, yield and quality of okra and chili. The experiment consisted of five formulas: CT1 (control, 100% alluvial soil); CT2: 30% expanded clay + 70% alluvial soil; CT3: 40% expanded clay + 60% alluvial soil; CT4: 50% expanded clay + 50% alluvial soil; and CT5: 60% expanded clay + 40% alluvial soil. The experimental treatments in each horticultural crop were arranged in completely randomized block (CRB) design with 5 replications. The experimental results showed that the substrate with 50% expanded clay + 50% alluvial soil was most appropriate for better growth and higher yield of okra and chili plants under net house condition. At CT4, the fruit yield was highest compared to others (reaching 3542.0 g/plant in chilli and 132.3 g/plant in okra).

**Keywords:** Chili, okra, substrate, expanded clay

Ngày nhận bài: 11/01/2021

Ngày phản biện: 10/02/2021

Người phản biện: TS. Tô Thị Thu Hà

Ngày duyệt đăng: 26/02/2021

## ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA VI KHUẨN VÙNG RỄ CỐ ĐỊNH ĐẠM ĐẾN CẢI THIỆN ĐỘ PHÌ NHIÊU ĐẤT VÀ HẤP THU ĐẠM CỦA CÂY MÈ TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÙ SA KHÔNG ĐƯỢC BỒI

Nguyễn Quốc Khương<sup>1</sup>, Trần Hoàng Em<sup>2</sup>, Lê Vinh Thúc<sup>1</sup>, Trần Chí Nhân<sup>3</sup>,  
Trần Ngọc Hữu<sup>1</sup>, Phạm Duy Tiến<sup>3</sup>, Lý Ngọc Thanh Xuân<sup>3</sup>

### TÓM TẮT

Thí nghiệm được thực hiện nhằm xác định hiệu quả của các dòng vi khuẩn vùng rễ cố định đạm đến cải thiện độ phì nhiêu đất và hấp thu dưỡng chất đạm của cây mè. Thí nghiệm hai nhân tố được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên, với bốn lần lặp lại, mỗi lặp lại là 1 m<sup>2</sup>. Trong đó, nhân tố đạm gồm bốn mức độ 0, 50, 75, 100% lượng phân đạm theo khuyến cáo; nhân tố vi khuẩn gồm bốn mức: đối chứng - không bổ sung vi khuẩn; bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-07; bổ sung dòng vi khuẩn AGVRB-28; bổ sung hỗn hợp hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28. Kết quả cho thấy, bổ sung dòng đơn hoặc hỗn hợp hai dòng vi khuẩn đã tăng hàm lượng đạm hữu dụng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và lân dễ tiêu trong đất phù sa không được bồi so với không bón, với lượng tăng 11,2 - 16,5 mg NH<sub>4</sub><sup>+</sup> kg<sup>-1</sup> và 22 - 62 mg P kg<sup>-1</sup>, tương ứng. Tăng lượng bón phân đạm đã làm tăng hàm lượng đạm trong hạt, thân, lá, vỏ trái, sinh khối khô hạt và tổng hấp thu đạm. Ngoài ra, bổ sung vi khuẩn vùng rễ cố định đạm dưới dạng hỗn hợp hai dòng vi khuẩn và dòng đơn đã tăng hấp thu đạm 54 - 86% so với không bổ sung vi khuẩn.

**Từ khóa:** Cây mè, vi khuẩn cố định đạm vùng rễ, độ phì nhiêu đất, hấp thu đạm

<sup>1</sup> Bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup> Học viên cao học ngành Khoa học cây trồng khóa 26, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>3</sup> Trường Đại học An Giang - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mè là cây lấy dầu quan trọng đứng thứ ba sau đậu phộng và cải dầu vì trong hạt chứa 46 - 52% dầu, 18 - 20% protein. Cây được trồng tập trung ở vùng nhiệt đới, phân bố ít ở vùng bán khô hạn và cận nhiệt đới (Bijarnia *et al.*, 2019). Bón phân đạm từ 0 đến 40 kg/ha trên loại đất thịt pha cát tại Rajasthan đã làm tăng trọng lượng khô của cây, năng suất hạt mè (Bijarnia *et al.*, 2019). Theo nghiên cứu Shamsuzzoha và cộng tác viên (2019) tại Bangladesh mè được bón 60 kg N/ha đã làm tăng hấp thu N, P trong cây và hàm lượng dưỡng chất khác như kali trong đất cao. Ngoài ra, bón 75 kg N/ha đã làm tăng khối lượng hạt khô so với bón đạm ở mức 35,7 và 112,5 kg/ha. Ở mức bón đạm 75 kg N/ha ghi nhận lượng đạm hấp thu vào thân lá là 115 N/ha. Mối quan hệ giữa hấp thu đạm và năng suất mè có liên quan với nhau (Shehu *et al.*, 2010). Theo nghiên cứu của Bijarnia và cộng tác viên (2019), bổ sung phân đạm từ 0 - 40 kg/ha đã làm tăng hàm lượng hấp thu đạm, lân trong hạt, thân lá và tổng hấp thu. Bón phân hữu cơ sinh học đã giúp cải thiện hấp thu dinh dưỡng đạm, lân, hàm lượng dưỡng chất trong đất và trong cây. Tỷ lệ N hạt/N đất chênh lệch nhau 50 lần (Kakhki *et al.*, 2020). Bên cạnh những ưu điểm làm tăng năng suất, bón phân đạm vượt mức khuyến cáo gây ô nhiễm môi trường. Do đó, việc sử dụng vi khuẩn có nguồn gốc từ vùng rễ cây trồng để tạo ra các loại phân vi sinh có xu hướng tăng và góp phần giảm lượng phân hóa học (Kakhki *et al.*, 2020). Theo Kakhki và cộng tác viên (2020), hàm lượng sắt (II) giảm, pH tăng do sự hoạt động của vi khuẩn cố định đạm *Azobacteria* hoạt động mạnh ở vùng nhiệt đới, pH trung tính, các chi *Pseudomonas* có khả năng hấp thu sắt thông qua việc tiết siderophore. Sử dụng các chế phẩm sinh học có chứa vi sinh vật là một trong những cách góp phần giảm tác động độc chất trong đất, cải thiện sinh trưởng và năng suất cây trồng (Fayazi *et al.*, 2018). Hơn nữa, bón chế phẩm phân vi sinh đã làm tăng dưỡng chất trong đất (Kakhki *et al.*, 2020). Ngoài ra, Esmaeil và Patwardhan (2006) đã chứng minh bón phân bón sinh học và giảm tỷ lệ phân bón hóa học trên mè thì chiều cao cây, năng suất hạt và hàm lượng dầu đã tăng lên đáng kể. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu (i) xác định hiệu quả của các dòng vi khuẩn cố định vùng rễ đến độ phì nhiêu đất; (ii) định lượng vai trò của vi khuẩn vùng rễ cố định đạm đến sự hấp thu N trong cây mè trồng trên đất phù sa không được bồi.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Vật liệu nghiên cứu

Giống mè đen ADB1 được lưu trữ tại bộ môn Khoa học Cây trồng, khoa Nông nghiệp, Trường đại học Cần Thơ.

Phân vô cơ được sử dụng bao gồm: Ure (46% N), Super lân (16% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 15% CaO), Kali clorua (60% K<sub>2</sub>O).

Dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28 được lưu trữ tại bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp, trường Đại học Cần Thơ.

### 2.2 Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm thừa số hai nhân tố được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên. Nhân tố thứ nhất: mức độ bón phân đạm 0, 50, 75, 100% lượng phân theo khuyến cáo của Nguyễn Bảo Vệ và cộng tác viên (2011). Nhân tố thứ hai: bổ sung vi khuẩn bao gồm (i) không bổ sung vi khuẩn, (ii) bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-07, (iii) bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-28, (iv) bổ sung đồng thời hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28. Do đó, tổng số nghiệm thức là 16, với 4 lần lặp lại, với mỗi lặp lại là 1 lô đất 1 m<sup>2</sup>.

Các nghiệm thức tương ứng như sau: NT1: Không bón đạm và không bổ sung vi khuẩn; NT2: Bón 50% đạm và không bổ sung vi khuẩn; NT3: Bón 75% đạm và không bổ sung vi khuẩn; NT4: Bón 100% đạm và không bổ sung vi khuẩn; NT5: Không bón đạm và bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-07; NT6: Bón 50% đạm và bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-07; NT7: Bón 75% đạm và bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-07; NT8: Bón 100% đạm và bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-07; NT9: Không bón đạm và bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-28; NT10: Bón 50% đạm và bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-28; NT11: Bón 75% đạm và bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-28; NT12: Bón 100% đạm và bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-28; NT13: Không bón đạm và bổ sung đồng thời hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28; NT14: Bón 50% đạm và bổ sung đồng thời hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28; NT15: Bón 75% đạm và bổ sung đồng thời hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28; NT16: Bón 100% đạm và bổ sung đồng thời hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28.

#### 2.2.2. Xử lý mẫu đất

Sau khi thu hoạch tiến hành thu mẫu đất. Dùng khoan đất khoan 3 vị trí trên mỗi nghiệm thức cho vào bọc nilong có ghi nhãn cho mỗi nghiệm thức.

Sau đó tiến hành loại bỏ rễ và tàn dư thực vật, trải mỏng trên khay nhựa để phơi khô tự nhiên trong 10 ngày. Sau khi đất khô mỗi mẫu đất chia làm 2 phần: phần thứ nhất nghiền mịn lọc qua rây 0,5 mm, phần còn lại nghiền qua rây 2 mm để tiến hành phân tích hàm lượng dinh dưỡng trong đất.

### 2.2.3. Nguồn gốc vi khuẩn

Các dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28 được phân lập và tuyển chọn trên đất phù sa không bồi tại huyện An Phú, tỉnh An Giang (Nguyễn Quốc Khương và *ctv.*, 2019). Mật số của vi khuẩn trong huyền phù vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28 đạt  $1 \times 10^{10}$  CFU/ml. Môi trường nhân nuôi mật số của vi khuẩn trong phòng thí nghiệm NFb (Dworkin, 2006). Mỗi lần bổ sung vi khuẩn: mỗi nghiệm thức là 8 ml huyền phù vi khuẩn đối với các nghiệm thức chứa dòng đơn vi khuẩn AGVRB-07 hoặc AGVRB-28, đối với nghiệm thức bổ sung hỗn hợp đồng thời 4 ml huyền phù AGVRB-07 và 4 ml AGVRB-28, đối với nghiệm thức không bổ sung vi khuẩn sử dụng 5 ml nước tưới. Thời gian xử lý vi khuẩn: Bày ngày xử lý một lần bắt đầu xử lý lúc bắt đầu trồng và xử lý tám lần.

### 2.2.4. Phân vô cơ

Công thức phân bón cho cây mè 90 kg N + 60 kg  $P_2O_5$  + 30 kg  $K_2O$  (Nguyễn Bảo Vệ và *ctv.*, 2011). Trong đó, bón 100% đạm tương ứng 19,5 g/m<sup>2</sup> ure + phân super lân 37,5 g/m<sup>2</sup>, phân kali là 5 g/m<sup>2</sup>; Bón 75% đạm tương ứng 14,6 g/m<sup>2</sup> ure + phân super lân 37,5 g/m<sup>2</sup>, phân kali là 5 g/m<sup>2</sup>; Bón 50% đạm tương ứng 9,75 g/m<sup>2</sup> ure + phân super lân 37,5 g/m<sup>2</sup>, phân kali là 5 g/m<sup>2</sup>; Bón 0% đạm tương ứng 0 g/m<sup>2</sup> ure + phân super lân 37,5 g/m<sup>2</sup>, phân kali là 5 g/m<sup>2</sup>. Chia làm 3 lần bón như sau: Bón lót trước khi trồng 1 ngày: 100% super lân + 33,3% g ure; Bón giai đoạn 30 ngày: 33,3% g ure + 50% g kali; Bón giai đoạn 45 ngày 33,3% ure + 50% kali.

### 2.2.5. Phân tích mẫu đất

Phương pháp phân tích đất cho tất cả các chỉ tiêu trong nghiên cứu này được tóm tắt bởi Sparks và cộng tác viên (1996). Xác định pH nước trích theo tỷ lệ đất : nước tương ứng 1 : 2,5, đo bằng pH kế. Xác định  $pH_{KCl}$  tương tự  $pH_{nước}$  nhưng  $H_2O$  được thay dung dịch trích bằng KCl 1 M. Phân tích đạm tổng số trong đất: cân 1 g đất (rây 0,5 mm) cho vào bình tam giác 100 ml sau đó cho 1 g hỗn hợp sulfate, 5 ml hỗn hợp sulfuric-salisilic acid vào để đun đến khi mẫu trắng hoàn toàn. Mẫu sau khi vô cơ được định mức đến thể tích 50 ml. Sau đó, hút 5 ml dung dịch tiến hành chứng bằng phương

pháp Kjeldahl. Phân tích  $NH_4^+$ : Cân 2 g đất qua rây 0,5 mm cho vào ống ly tâm 50 ml. Sau đó cho thêm 20 ml KCl 2 M, lắc ngang 2 giờ trước khi ly tâm 2000 vòng trong 10 phút. Hàm lượng  $NH_4^+$  được xác định bằng phương pháp blue phenol ở bước sóng 650 nm trong khi đó hàm lượng  $NO_3^-$  được xác định ở bước sóng 540 nm. Phân tích sắt (II): Cân 10 g đất cho vào bình tam giác có dung tích 100 ml. Thêm 25 ml dung dịch KCl 1 N (pH = 5,6 - 6,0). Lắc 5 phút sau đó để yên trong 12 giờ và lọc bằng giấy lọc. Hút 3 ml dung dịch trích, 0,8 ml nước cất, 1 ml hỗn hợp đệm amonaxetat - axitaxetic và 0,2 ml NaF 3,5% để yên 30 phút. Dung dịch được đo trên máy đo quang phổ ở bước sóng 520 nm. Phân tích lân dễ tiêu: Cân 2 g đất (rây 0,5 mm) vào ống ly tâm thêm 14 ml dung dịch trích (được pha theo phương pháp Bray 2) lắc ngang trong 1 phút trước khi lọc qua giấy lọc. Hàm lượng lân được xác định bằng phương pháp so màu ở bước sóng 880 nm.

### 2.2.6. Xử lý mẫu thực vật

Khối lượng thân, lá khô, dùng kéo cắt sát gốc mè, tách trái ra khỏi thân cây sau đó cho vào túi giấy tiến hành sấy khô ở nhiệt độ 70°C. Sau khi sấy khô cân lần thứ 1, tiếp tục sấy 6 giờ, cân lần 2, tiếp tục sấy 6 giờ cân lần 3. Đến khi khối lượng mẫu không đổi giữa 3 lần cân thì mẫu được xem là khô kiệt. Tương tự, mẫu quả sau khi tách khỏi từ thân cây mè được cho vào túi giấy tiến hành sấy và cân tương tự như mẫu thân, lá. Sau khi mẫu trái sấy khô tiến hành chia mẫu hạt riêng và vỏ trái riêng. Khối lượng hạt khô: cân toàn bộ khối lượng hạt khô và quy về ẩm độ chuẩn ở 8,5%. Khối toàn bộ lượng khô thân, lá, vỏ: cân khối lượng khô thân, lá và vỏ của trái.

### 2.2.7. Phân tích mẫu thực vật

Mẫu thân, lá, vỏ và hạt sau khi sấy khô được nghiền mịn qua rây 0,5 mm. Vô cơ mẫu bằng hỗn hợp acid  $H_2SO_4$ , salicylic acid và  $H_2O_2$ , sau đó  $H_2O_2$  được bổ sung đến khi mẫu trắng hoàn toàn. Dung dịch này được sử dụng để chứng cất đạm bằng phương pháp Kjeldahl. Phân tích hàm lượng lân trong thân, lá, vỏ và hạt theo phương pháp so màu bằng ascorbic acid của Houba và cộng tác viên (1997):

Hấp thu đạm trong hạt ( $g m^{-2}$ ) = Hàm lượng đạm trong hạt × Khối lượng toàn bộ hạt khô.

Hấp thu đạm trong thân, lá và vỏ ( $g m^{-2}$ ) = Hàm lượng đạm trong mẫu thân, lá, vỏ × khối lượng toàn bộ thân, lá và vỏ của trái.

Tổng hấp thu đạm = Hấp thu đạm mẫu hạt + Hấp thu đạm mẫu thân, lá và vỏ của trái.

Hấp thu lân trong hạt, trong thân, lá và vỏ và tổng hấp thu lân: Áp dụng tương tự đối với hấp thu đạm.

### 2.2.8. Xử lý số liệu

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

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 9/2019 - 4/2020, tại trại Nghiên cứu và thực nghiệm Nông nghiệp, khoa Nông nghiệp. Phân tích các chỉ tiêu trong đất và trong cây tại phòng thí nghiệm của bộ môn Khoa học Cây trồng, khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Ảnh hưởng của các mức độ phân đạm và các dòng vi khuẩn đến độ phì nhiêu đất phù sa không được bồi trồng mè

Bón phân đạm vô cơ đã ảnh hưởng đến sự thay đổi  $pH_{H_2O}$  giữa các nghiệm thức, nhưng giá trị  $pH_{KCl}$  khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Nghiệm thức bón 75% phân đạm theo khuyến cáo có  $pH_{H_2O}$  khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% khi so với bón 50% N và 0% N. Giá trị  $pH_{KCl}$  giữa các mức độ bón phân đạm khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với giá trị trung bình 5,27 (Bảng 1). Các nghiệm thức bổ sung các dòng vi khuẩn có giá trị  $pH_{H_2O}$  dao động 6,39 - 6,49 và  $pH_{KCl}$  dao động 65,3 - 5,48 cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức không bổ sung vi khuẩn (Bảng 1). Ngoài ra, kết quả cũng ghi nhận chưa có sự khác biệt về giá trị  $pH_{H_2O}$  và  $pH_{KCl}$  giữa sử dụng hỗn hợp hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28 so với dòng đơn AGVRB-07 hoặc AGVRB-28. Kết quả nghiên cứu cho thấy các dòng vi khuẩn được bổ sung góp phần tăng giá trị pH, điều này phù hợp với nghiên cứu của Kakhki và cộng tác viên (2020) pH tăng do sự hoạt động mạnh của vi khuẩn trong đất ở vùng nhiệt đới.

Ngoài ra, hàm lượng đạm tổng số trong đất ở nghiệm thức bổ sung dòng AGVRB-28 khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng. Hàm lượng đạm tổng số và đạm hữu dụng tăng lên ở các nghiệm thức bổ sung vi khuẩn so với đối chứng không bổ sung vi khuẩn. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Kakhki và cộng tác viên (2020) bón chế phẩm vi sinh đã cải thiện hàm lượng dinh dưỡng đất trồng mè. Theo nghiên cứu của Artyszak and Gozdowski (2020) bổ phân hữu cơ vi sinh chứa các dòng vi khuẩn *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum brasilense* và *Bacillus megaterium* kết hợp giảm 30% lượng phân bón theo khuyến cáo, duy

trì được năng suất củ cải đường, hàm lượng  $NO_3^-$ ,  $NH_4^+$  trong đất cao hơn so với đối chứng chỉ bón phân vô cơ. Dòng vi khuẩn *Azospirillum lipoferum* và *Bacillus megaterium* đã được ghi nhận có khả năng cung cấp dinh dưỡng thông qua việc tiết ra enzyme ngoại bào nitrogenase cố định đạm và phosphatase hòa tan lân  $Ca_3(PO_4)_2$  giúp tăng hàm lượng đạm tổng số, đạm hữu dụng và lân dễ tiêu trong đất trồng cây lúa mì (El-Komy, 2005).

Hàm lượng đạm  $NH_4^+$  trong đất giữa các mức bón phân đạm và không bón phân đạm đạt tương đương nhau. Tuy nhiên, việc bổ sung vi khuẩn vùng rễ cố định đạm đã dẫn đến tăng hàm lượng  $NH_4^+$  trong đất. Nghiệm thức bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-07, AGVRB-28 và hỗn hợp hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28 lần lượt là 35,4; 34,2 và 39,5 mg  $NH_4^+$ /kg, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với không chủng vi khuẩn (23,0 mg  $NH_4^+$ /kg). Hàm lượng đạm  $NO_3^-$  trong đất ở nghiệm thức bón 100% N theo khuyến cáo là 39,1 mg  $NO_3^-$ /kg khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức bổ sung dòng đơn AGVRB-07 (29,6 mg  $NO_3^-$ /kg), AGVRB-28 (30,3 mg  $NO_3^-$ /kg) và đối chứng (27,5 mg  $NO_3^-$ /kg). Tuy nhiên, hàm lượng đạm  $NO_3^-$  giữa các mức bổ sung vi khuẩn khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với giá trị trung bình 31,0 mg  $NO_3^-$ /kg.

Hàm lượng lân dễ tiêu trong đất giữa các mức độ bón phân đạm khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với hàm lượng trung bình 130 mg/kg (Bảng 1). Đối với bổ sung các dòng vi khuẩn, hàm lượng lân dễ tiêu trong đất giữa các nghiệm thức bổ sung vi khuẩn AGVRB-07, AGVRB-28 và hỗn hợp hai dòng vi khuẩn là tương đương nhau, với 150 - 157 mg/kg và nghiệm thức đối chứng có hàm lượng lân dễ tiêu thấp nhất, với 95 mg/kg (Bảng 1).

Hàm lượng  $Fe^{2+}$  khác biệt không có ý nghĩa thống kê đối với cả hai nhân tố, với giá trị trung bình đều là 7,70 mg/kg. Điều này do đất phù sa không được bồi có hàm lượng  $Fe^{2+}$  thấp, ở ngưỡng chưa ảnh hưởng bất lợi đến sinh trưởng của cây trồng và vi sinh vật.

Sự hấp thu dinh dưỡng của cây lúa mì ở các nghiệm thức bổ sung hỗn hợp vi khuẩn và sử dụng dòng đơn giúp tăng sự phát triển chồi và rễ cây, tăng hàm lượng dưỡng chất trong đất. Có sự tương quan thuận giữa lân và  $NO_3^-$  trong đất, tương quan nghịch đối với hàm lượng sắt. Hàm lượng đạm và lân ghi nhận giảm khi giảm mật số vi khuẩn. Hàm lượng đạm tỷ lệ nghịch với khối lượng khô rễ nhưng khối lượng rễ khô tỷ lệ với hàm lượng đạm trong rễ (Sahib *et al.*, 2020). Nghiên cứu của Raklami và cộng tác viên (2019) bổ sung vi khuẩn vùng rễ kích thích

sinh trưởng thực vật, các dòng vi khuẩn này có khả năng hòa tan lân, tiết auxin và exopolysaccharides đã làm tăng hàm lượng lân dễ tiêu, đạm hữu dụng trong đất tương ứng 83 ppm, 22,4 mg/g so với đối

chứng không bổ sung vi khuẩn 57 ppm, 18,2 mg/g được thực hiện trên 2 loại cây đậu răng ngựa (*Vicia faba* L.) và lúa mì (*Triticum durum* L.).

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của các mức độ bón phân đạm và các dòng vi khuẩn vùng rễ cố định đạm đến độ phì nhiêu đất phù sa không được bồi trồng mè

Nhân tố	pH <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	pH <sub>KCl</sub> (%)	N <sub>tổng số</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P <sub>dễ tiêu</sub>	Fe <sup>2+</sup>	
			(mg/kg)					
Mức độ phân đạm (%)	0	6,45 <sup>b</sup>	5,30	0,195 <sup>b</sup>	31,9	25,2 <sup>b</sup>	125	7,83
	50	6,40 <sup>b</sup>	5,30	0,210 <sup>b</sup>	32,2	31,8 <sup>ab</sup>	117	7,99
	75	6,14 <sup>a</sup>	5,14	0,214 <sup>ab</sup>	33,8	27,7 <sup>b</sup>	133	6,92
	100	6,22 <sup>ab</sup>	5,32	0,235 <sup>a</sup>	34,1	39,1 <sup>a</sup>	145	8,04
Bổ sung vi khuẩn (4 × 10 <sup>6</sup> CFU/g đất)	KVK	5,84 <sup>b</sup>	4,92 <sup>b</sup>	0,175 <sup>c</sup>	23,0 <sup>b</sup>	27,5	95 <sup>b</sup>	7,81
	AGVRB-07	6,49 <sup>a</sup>	5,48 <sup>a</sup>	0,240 <sup>a</sup>	35,4 <sup>a</sup>	29,6	150 <sup>a</sup>	7,48
	AGVRB-28	6,39 <sup>a</sup>	5,33 <sup>a</sup>	0,216 <sup>b</sup>	34,2 <sup>a</sup>	30,3	117 <sup>ab</sup>	8,16
	AGVRB-07+AGVRB-28	6,48 <sup>a</sup>	5,34 <sup>a</sup>	0,224 <sup>ab</sup>	39,5 <sup>a</sup>	36,4	157 <sup>a</sup>	7,33
F (A)		*	ns	*	ns	*	ns	ns
F (B)		*	*	*	*	ns	*	ns
F (A*B)		*	*	*	ns	ns	ns	ns

Ghi chú: Trong cùng một cột các số liệu mang cùng một mẫu ký tự theo sau thì không có khác biệt ý nghĩa ở mức 5% qua phép thử Duncan. \*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, ns: khác biệt không có ý nghĩa ở mức 5%. KVK: không vi khuẩn.

### 3.2. Ảnh hưởng của các mức độ bón đạm và bổ sung vi khuẩn đến khả năng hấp thu dinh dưỡng của cây mè trồng trên đất phù sa không được bồi

#### 3.2.1. Hàm lượng dưỡng chất trong các bộ phận của cây mè

Hàm lượng đạm trong hạt mè, thân, lá, vỏ trái giữa các nghiệm thức bón phân đạm từ 0 đến 100% so với khuyến cáo khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Hàm lượng đạm trong hạt ở các nghiệm thức có bón đạm 3,25 - 3,33% cao hơn so với các nghiệm thức không bón đạm, 2,94%; Tương tự, hàm lượng đạm trong thân, lá, vỏ trái là 0,49 - 0,58% ở nghiệm thức bón bổ sung đạm và 0,42% ở nghiệm thức không bón bổ sung đạm. Ngoài ra, bổ sung vi khuẩn vùng rễ cố định đạm đã tăng hàm lượng đạm trong hạt đạt 3,22 - 3,29% đối với các nghiệm thức có bổ sung vi khuẩn và 3,03% đối với các nghiệm thức không bổ sung vi khuẩn. Tương tự, hàm lượng đạm trong thân, lá, vỏ trái của các nghiệm thức bổ sung hỗn hợp hai dòng vi khuẩn, dòng đơn vi khuẩn AGVRB-07, dòng đơn vi khuẩn AGVRB-28 và không bổ sung vi khuẩn đạt lần lượt là 0,61; 0,55; 0,42 và 0,42 (Bảng 2).

Hàm lượng lân trong hạt khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với hàm lượng trung bình 0,79% giữa các mức bón phân đạm hóa học. Tuy nhiên,

hàm lượng lân trong thân, lá, vỏ khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các mức độ bón phân đạm. Đối với các nghiệm thức bổ sung vi khuẩn có hàm lượng lân trong hạt cao hơn các nghiệm thức không bổ sung vi khuẩn, với giá trị là 0,80 - 0,82% và 0,72%. Tuy nhiên, dòng đơn vi khuẩn AGVRB-28 chưa giúp tăng hàm lượng lân trong thân, lá, vỏ trái mè so với các nghiệm thức không bổ sung vi khuẩn (Bảng 2).

Hàm lượng đạm trong hạt được ghi nhận 2,94 - 3,33%, kết quả nghiên cứu phù hợp với nghiên cứu của Anguria và cộng tác viên (2017) và Kakhki và cộng tác viên (2020) hàm lượng đạm trong hạt đạt 3,30 - 4,84%. Kết quả nghiên cứu hàm lượng lân trong hạt giữa bốn mức độ bón phân đạm và bốn mức độ bón vi khuẩn đều là 0,79% trong hạt cao hơn so với nghiên cứu của Anguria và cộng tác viên (2017) là 0,66%; Kakhki và cộng tác viên (2020) là 0,265%, sự khác biệt này có thể do đặc điểm của giống mè khác nhau, đặc tính đất và hàm lượng dinh dưỡng trong đất. Tỷ lệ trung bình hàm lượng đạm trong hạt và đạm tổng số trong đất giữa 3 mức độ bón vi khuẩn là 14,3 lần thấp hơn so với nghiên cứu của Kakhki và cộng tác viên (2020) là 50 lần có thể giải thích do các dòng vi khuẩn được bổ sung vào giúp hấp thu dinh dưỡng đạm, lân tốt hơn.

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của các mức độ bón phân đạm và các dòng vi khuẩn vùng rễ cố định đạm đến hàm lượng dinh dưỡng trong hạt và thân, lá, vỏ trái mè trồng trên đất phù sa không được bồi

Nhân tố		Đạm (N)		Lân (P)	
		Hạt	Thân, lá, vỏ trái	Hạt	Thân, lá, vỏ trái
		(%)			
Mức độ bón đạm (%)	0	2,94 <sup>b</sup>	0,42 <sup>c</sup>	0,78	0,39 <sup>a</sup>
	50	3,25 <sup>a</sup>	0,49 <sup>b</sup>	0,79	0,30 <sup>b</sup>
	75	3,26 <sup>a</sup>	0,51 <sup>b</sup>	0,80	0,26 <sup>ab</sup>
	100	3,33 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,77	0,25 <sup>b</sup>
Bổ sung vi (4 × 10 <sup>6</sup> CFU/g đất)	KVK	3,03 <sup>b</sup>	0,42 <sup>c</sup>	0,72 <sup>b</sup>	0,27 <sup>b</sup>
	AGVRB-07	3,29 <sup>a</sup>	0,55 <sup>b</sup>	0,81 <sup>a</sup>	0,33 <sup>a</sup>
	AGVRB-28	3,23 <sup>a</sup>	0,42 <sup>c</sup>	0,80 <sup>a</sup>	0,28 <sup>b</sup>
	AGVRB-07+AGVRB-28	3,22 <sup>a</sup>	0,61 <sup>a</sup>	0,82 <sup>a</sup>	0,32 <sup>a</sup>
F (A)		*	*	ns	*
F (B)		*	*	*	*
F (A*B)		ns	*	ns	*
CV (%)		5,69	8,93	5,70	18,3

Ghi chú: trong cùng một cột các số liệu mang cùng một mẫu ký tự theo sau thì không có khác biệt ý nghĩa ở mức 5% qua phép thử Duncan. \*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, ns: khác biệt không có ý nghĩa ở mức 5%. KVK: không vi khuẩn.

**3.2.2. Sinh khối khô các bộ phận của cây mè**

Sinh khối hạt khô ở nghiệm thức bón 100, 75, 50 và 0% phân đạm theo lượng khuyến cáo khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Trong đó, các nghiệm thức bón đạm giảm dần có sinh khối hạt giảm dần theo thứ tự 22,0 > 19,0 > 16,4 và 10,5 g/m<sup>2</sup>. Ngoài ra, sinh khối hạt của nghiệm thức bón phân đạm vô cơ có bổ sung vi khuẩn cố định đạm AGVRB-28 đạt cao nhất (21,0 g/m<sup>2</sup>), kể đến là nghiệm thức bổ sung hỗn hợp hai dòng vi khuẩn cố định đạm AGVRB-07 và AGVRB-28, với 18,7 g/m<sup>2</sup>, sinh khối hạt cao thứ ba là nghiệm thức bổ sung dòng vi khuẩn AGVRB-07 (16,2 g/m<sup>2</sup>), cả ba nghiệm thức bổ sung vi khuẩn này đều có sinh khối hạt cao hơn nghiệm thức không bổ sung vi khuẩn (11,9 g/m<sup>2</sup>) (Bảng 3).

Sinh khối thân, lá, vỏ trái khô giữa các nghiệm thức của mức bón đạm và bổ sung vi khuẩn khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Trong đó, sinh khối khô thân, lá, vỏ trái của bốn mức đạm 100, 75, 50 và 0% so với khuyến cáo đạt 28,9, 26,2, 22,9 và 17,3 g/m<sup>2</sup>. Trong khi đó, sinh khối khô thân, lá, vỏ trái của các nghiệm thức bổ sung hỗn hợp hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28, dòng đơn vi khuẩn AGVRB-28 đạt 27,9 - 28,5 g/m<sup>2</sup>, cao hơn các nghiệm thức chỉ bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-07 (23,8 g/m<sup>2</sup>). Tất cả các nghiệm thức bổ sung vi khuẩn dòng đơn và hỗn hợp hai dòng đều cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với đối chứng không bổ sung vi khuẩn (15,0 g/m<sup>2</sup>) (Bảng 3).

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của các mức độ bón phân đạm và các dòng vi khuẩn vùng rễ cố định đạm đến sinh khối khô của các bộ phận cây mè trồng trên đất phù sa không được bồi

Nhân tố		Hạt	Thân, lá, vỏ trái
		(g/m <sup>2</sup> )	
Mức độ bón đạm (%)	0	10,5 <sup>d</sup>	17,3 <sup>d</sup>
	50	16,4 <sup>c</sup>	22,9 <sup>c</sup>
	75	19,0 <sup>b</sup>	26,2 <sup>b</sup>
	100	22,0 <sup>a</sup>	28,9 <sup>a</sup>
Vi khuẩn (4 × 10 <sup>6</sup> CFU/g đất)	KVK	11,9 <sup>d</sup>	15,0 <sup>c</sup>
	AGVRB-07	16,2 <sup>c</sup>	23,8 <sup>b</sup>
	AGVRB-28	21,0 <sup>a</sup>	28,5 <sup>a</sup>
	AGVRB-07+AGVRB-28	18,7 <sup>b</sup>	27,9 <sup>a</sup>
F (A)		*	*
F (B)		*	*
F (A*B)		*	ns

Ghi chú: trong cùng một cột các số liệu mang cùng một mẫu ký tự theo sau thì không có khác biệt ý nghĩa ở mức 5% qua phép thử Duncan. \*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, ns: khác biệt không có ý nghĩa ở mức 5%. KVK: không vi khuẩn.

### 3.2.3. Hấp thu dưỡng chất trong các bộ phận của cây mè

Hấp thu đạm trong hạt: Hấp thu đạm trong hạt được sắp xếp theo trật tự 100, 75, 50 và 0% đạm so với khuyến cáo là  $0,737 > 0,621 > 0,533$  và  $0,308 \text{ g/m}^2$ . Bên cạnh đó, bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-28 đạt hấp thu đạm cao nhất ( $0,686 \text{ g/m}^2$ ), tiếp theo là các nghiệm thức bổ sung hỗn hợp hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28 ( $0,605 \text{ g/m}^2$ ), kế đến là các nghiệm thức bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-07 ( $0,537 \text{ g/m}^2$ ), thấp nhất đối với các nghiệm thức không bổ sung vi khuẩn ( $0,369 \text{ g/m}^2$ ) (Bảng 4).

Hấp thu đạm trong thân, lá, vỏ: Giữa các nghiệm thức có bón đạm có lượng hấp thu đạm  $0,115 - 0,170 \text{ g/m}^2$ , khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức không bón đạm ( $0,075 \text{ g/m}^2$ ). Ngoài ra, việc bổ sung hỗn hợp hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28 đạt hấp thu cao hơn bổ sung dòng đơn vi khuẩn gồm AGVRB-07 ( $0,135 \text{ g/m}^2$ ) hoặc AGVRB-28 ( $0,121 \text{ g/m}^2$ ). Tất cả các nghiệm thức này cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với đối chứng, chỉ  $0,066 \text{ g/m}^2$  (Bảng 4).

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của các mức độ bón phân đạm và các dòng vi khuẩn vùng rễ cố định đạm đến hấp thu đạm của cây mè trồng trên đất phù sa không được bồi

Nhân tố	Hạt	Thân, lá, vỏ trái	Tổng hấp thu	
			(g/m <sup>2</sup> )	
Mức độ bón đạm (%)	0	0,308 <sup>d</sup>	0,075 <sup>d</sup>	0,383 <sup>d</sup>
	50	0,533 <sup>c</sup>	0,115 <sup>c</sup>	0,647 <sup>c</sup>
	75	0,621 <sup>b</sup>	0,135 <sup>b</sup>	0,755 <sup>b</sup>
	100	0,737 <sup>a</sup>	0,170 <sup>a</sup>	0,907 <sup>a</sup>
Bổ sung vi khuẩn (4 × 10 <sup>6</sup> CFU/g đất)	KVK	0,369 <sup>d</sup>	0,066 <sup>d</sup>	0,435 <sup>c</sup>
	AGVRB-07	0,537 <sup>c</sup>	0,135 <sup>b</sup>	0,672 <sup>b</sup>
	AGVRB-28	0,686 <sup>a</sup>	0,121 <sup>c</sup>	0,808 <sup>a</sup>
	AGVRB-07+AGVRB-28	0,605 <sup>b</sup>	0,172 <sup>a</sup>	0,778 <sup>a</sup>
F (A)	*	*	*	
F (B)	*	*	*	
F (A*B)	*	ns	*	

Ghi chú: trong cùng một cột các số liệu mang cùng một mẫu ký tự theo sau thì không có khác biệt ý nghĩa ở mức 5% qua phép thử Duncan. \*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, ns: khác biệt không có ý nghĩa ở mức 5%. KVK: không vi khuẩn.

Tổng hấp thu đạm: Tổng hấp thu đạm khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các mức bón đạm, với  $0,907 \text{ g/m}^2$  đối với bón 100% phân đạm,  $0,755 \text{ g/m}^2$  đối với bón 75% phân đạm,  $0,647 \text{ g/m}^2$  đối với bón 50% phân đạm và  $0,383 \text{ g/m}^2$  đối với bón 0% phân đạm. Hơn nữa, việc bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-28 đạt tổng hấp thu đạm tương đương với các nghiệm thức bổ sung hỗn hợp hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28, với  $0,808$  và  $0,778 \text{ g/m}^2$ , theo cùng thứ tự. Tuy nhiên, bổ sung dòng đơn vi khuẩn AGVRB-07 đạt giá trị thấp hơn ( $0,672 \text{ g/m}^2$ ) dòng đơn vi khuẩn AGVRB-28. Tổng hấp thu đạm thấp nhất được ghi nhận ở các nghiệm thức không bổ sung vi khuẩn, với  $0,435 \text{ g/m}^2$  (Bảng 4).

Hàm lượng lân trong hạt khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các mức đạm, được ghi nhận theo thứ tự 100, 75, 50 và 0% lượng phân đạm so với khuyến cáo  $0,170, 0,154, 0,130$  và  $0,082 \text{ g/m}^2$ . Tuy nhiên, hàm lượng lân trong hạt khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với giá trị trung bình  $0,070 \text{ g/m}^2$ . Kết quả ghi nhận sự khác biệt khả năng hấp thu lân dưới tác động của các mức bón đạm, với  $0,234 > 0,221 > 0,199 > 0,153 \text{ g/m}^2$ , theo thứ tự của mức đạm 100, 75, 50 và 0% so với khuyến cáo (Bảng 5).

**Bảng 5.** Ảnh hưởng của các mức độ bón đạm và các dòng vi khuẩn vùng rễ cố định đạm đến hấp thu lân của cây mè trồng trên đất phù sa không được bồi

Nhân tố	Hạt	Thân, lá, vỏ trái	Tổng hấp thu	
			(g/m <sup>2</sup> )	
Mức độ bón đạm (%)	0	0,082 <sup>d</sup>	0,071	0,153 <sup>d</sup>
	50	0,130 <sup>c</sup>	0,069	0,199 <sup>c</sup>
	75	0,154 <sup>b</sup>	0,068	0,221 <sup>b</sup>
	100	0,170 <sup>a</sup>	0,073	0,243 <sup>a</sup>
Bổ sung vi khuẩn (4 × 10 <sup>6</sup> CFU/g đất)	KVK	0,086 <sup>d</sup>	0,040 <sup>b</sup>	0,125 <sup>c</sup>
	AGVRB-07	0,130 <sup>c</sup>	0,076 <sup>a</sup>	0,206 <sup>b</sup>
	AGVRB-28	0,168 <sup>a</sup>	0,078 <sup>a</sup>	0,246 <sup>a</sup>
	AGVRB-07+AGVRB-28	0,153 <sup>b</sup>	0,086 <sup>a</sup>	0,239 <sup>a</sup>
F (A)	*	ns	*	
F (B)	*	*	*	
F (A*B)	*	*	*	
CV (%)	10,8	23,8	15,5	

Ghi chú: trong cùng một cột các số liệu mang cùng một mẫu ký tự theo sau thì không có khác biệt ý nghĩa ở mức 5% qua phép thử Duncan. \*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, ns: khác biệt không có ý nghĩa ở mức 5%. KVK: không vi khuẩn.

Các nghiệm thức bổ sung vi khuẩn vùng rễ cố định đạm có hàm lượng lân trong hạt, thân, lá và vỏ trái cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với không bổ sung vi khuẩn, với 0,130 - 0,168 g/m<sup>2</sup> so với 0,086 g/m<sup>2</sup> trong hạt; 0,076 - 0,086 g/m<sup>2</sup> so với 0,040 g/m<sup>2</sup> trong thân, lá, vỏ trái và 0,206 - 0,246 g/m<sup>2</sup> so với 0,125 g/m<sup>2</sup> đối với tổng hấp thu của cây mè (Bảng 5).

#### IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

##### 4.1. Kết luận

Giảm bón đạm qua một vụ mè chưa làm thay đổi độ phì nhiêu đất phù sa không được bồi. Tuy nhiên, bổ sung dòng đơn hoặc hỗn hợp hai dòng vi khuẩn vùng rễ cố định đạm AGVRB-07 và AGVRB-28 đã tăng hàm lượng đạm NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và P dễ tiêu trong đất so với không bón, với hàm lượng 34,2 - 39,2 so với 23,0 mg NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/kg và 117 - 157 so với 95 mg P/kg.

Tăng mức bón đạm dẫn đến sinh khối thân, lá, vỏ trái và hạt đã tăng 17,6 và 11,5 g/m<sup>2</sup> so với không bón. Tương tự, bổ sung dòng đơn vi khuẩn vùng rễ cố định đạm AGVRB-07, AGVRB-28 hoặc hỗn hợp hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28 giúp tăng hấp thu đạm 8,8, 13,5, 12,9 g/m<sup>2</sup> trong thân, lá, vỏ trái và 4,3, 9,1, 6,8 g/m<sup>2</sup> trong hạt mè so với không chủng vi khuẩn.

##### 4.2. Đề nghị

Ứng dụng hai dòng vi khuẩn AGVRB-07 và AGVRB-28 dạng lỏng để giảm thiểu phân đạm hóa học trong điều kiện ngoài đồng.

#### LỜI CẢM ƠN

Dự án Nâng cấp Trường đại học Cần Thơ VN14-P6 vốn vay từ chính phủ Nhật Bản đã tài trợ cho đề tài được thực hiện.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Bảo Vệ, Trần Thị Kim Ba, Nguyễn Thị Xuân Thu, Lê Vĩnh Thúc và Bùi Thị Cẩm Hương, 2011. *Giáo trình Cây công nghiệp ngắn ngày*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ: 205 trang.

Nguyễn Quốc Khương, Lê Vĩnh Thúc, Nguyễn Thái Lê, Trần Hoàng Em, Lâm Dư Mẫn, Trần Ngọc Hữu, Nguyễn Thị Thanh Xuân, Trần Chí Nhân, Lý Ngọc Thanh Xuân, 2019. Phân lập, tuyển chọn vi khuẩn có khả năng cố định đạm, phân giải lân, kích thích sinh trưởng cây trồng từ đất vùng rễ cây bắp lai. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*: 17-23.

Anguria, P., Chemining'wa, G. N., Onwonga, R. N., & Ugen, M. A., 2017. Effect of organic manures on

nutrient uptake and seed quality of sesame. *Journal of Agricultural Science*, 9(7): 135-144.

- Artyszak, A., & Gozdowski, D., 2020. The effect of growth activators and plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) on the soil properties, root yield, and technological quality of sugar beet. *Agronomy*, 10(9): 1262 pp.
- Bijarnia, A., Sharma, O.P., Kumar, R., Kumawat, R., & Choudhary, R., 2019. Effect of nitrogen and potassium on growth, yield and nutrient uptake of sesame (*Sesamum indicum* L.) under loamy sand soil of Rajasthan. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(3): 566-570.
- Dworkin, M., 2006. The Prokaryotes: Vol. 5: Proteobacteria: Alpha and Beta Subclasses. *Springer Science & Business Media*.
- El-Komy, H., 2005. Coimmobilization of Azospirillum lipoferum and Bacillus megaterium for successful phosphorus and nitrogen nutrition of wheat plants. *Food Technology and biotechnology*, 43(1): 19-27.
- Esmail, Y., & Patwardhan, A.M., 2006. Physiological analysis of the growth and development of canola (*Brassica napus* L.) under different chemical fertilizer application. *Asian Journal of Plant Science*, 5(5): 745-752.
- Fayazi, H., Abdali Mashhadi, A., Koochekzadeh, A., Papzan, A., & Arzanesh, M.H., 2018. Effect of organic and biological fertilizers on nitrogen, phosphorous and potassium contents, photosynthetic pigments and active ingredient in coneflower (*Echinacea Purpurea* L.). *Iranian Journal of Field Crops Research*, 16(2), 283-298.
- Houba, V.J.G., Novozamsky, I., Temminghof, E.J.M., 1997. *Soil and plant analysis*, Part 5. Department of Soil Science and Plant Nutrition. Wageningen Agricultural University. The Netherlands.
- Kakhki, S.F.F., Eskandari Torbaghan, M., Daneshian, J., & Anahid, S., 2020. Two years of a field study on sesame growth and yield, nutrient uptake by PGP bacteria application and capsule type. *Journal of Plant Nutrition*, 43(14): 2117-2143.
- Raklami, A., Bechtaoui, N., Tahiri, A.I., Anli, M., Meddich, A., & Oufdou, K., 2019. Use of rhizobacteria and mycorrhizae consortium in the open field as a strategy for improving crop nutrition, productivity and soil fertility. *Frontiers in microbiology*, 10: 1106 pp.
- Sahib, M.R., Pervaiz, Z.H., Williams, M.A., Saleem, M., & DeBolt, S., 2020. Rhizobacterial species richness improves sorghum growth and soil nutrient synergism in a nutrient-poor greenhouse soil. *Scientific reports*, 10(1): 1-13.

Shamsuzzoha, M., Jahan, M.A., Mostofa, M., Afrose, R., Sarker, M.S., & Kundu, P.K., 2019. Effect of nitrogen and boron on available nutrients in sesame (*Sesamum indicum* L.) and harvested soil. *Research in Agriculture Livestock and Fisheries*, 6(2): 203-213.

Shehu, H.E., Kwari, J. D., & Sandabe, M.K., 2010. Effects of N, P and K fertilizers on yield, content and uptake of N, P and K by sesame (*Sesamum*

*indicum*). *International Journal of Agriculture and Biology*, 12(6): 845-850.

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.

## Effectiveness of root nitrogen-fixing rhizobacteria to improve soil fertility and nitrogen uptake of sesame grown on alluvial soil in dike

Nguyen Quoc Khuong, Tran Hoang Em, Le Vinh Thuc, Tran Chi Nhan, Tran Ngoc Huu, Pham Duy Tien, Ly Ngoc Thanh Xuan

### Abstract

The experiment was conducted to determine the effectiveness of nitrogen-fixing rhizobacteria to improve soil fertility and protein uptake of sesame. The two factorial experiment was arranged in a completely randomized block design with 4 replications; each replication was 1 m<sup>2</sup>. In which, the first factor was nitrogen fertilizer level (0; 50; 75; 100% as recommendation), the second factor was bacterial inoculants: (i) without rhizobacteria, (ii) single strain AGVRB-07, (iii) single strain AGVRB-28, (iv) a mixture of strains AGVRB-07 and AGVRB-28. The results showed that application of a single strain or mixture of two strains improved the NH<sub>4</sub><sup>+</sup> and available phosphorus content compared to without rhizobacteria in alluvial soil with an increase of 11.2 - 16.5 mg NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/kg and 22 - 62 mg P/kg, respectively. The higher N application resulted in the higher N content in grain, stem, leaves, dry seed biomass and total N uptake. Moreover, supplement of single or mixed strains also increased 54 - 86% of N uptake compared to without rhizobacteria.

**Keywords:** Sesame, Alluvial soil in dyke, root nitrogen-fixing rhizobacteria, soil fertility, nitrogen uptake

Ngày nhận bài: 07/02/2021  
Ngày phản biện: 15/02/2021

Người phản biện: PGS. TS. Lê Như Kiều  
Ngày duyệt đăng: 26/02/2021

## NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH LIỀU LƯỢNG ĐẠM BÓN CHO CÂY MĂNG TÂY TRÊN ĐẤT THỊT NHẹ TẠI NINH THUẬN

Nguyễn Văn Sơn<sup>1</sup>, Trần Thị Thảo<sup>1</sup>, Phan Công Kiên<sup>1</sup>,  
Trịnh Thị Vân Anh<sup>1</sup>, Võ Thị Xuân Trang<sup>1</sup>, Vũ Thị Dung<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của các liều lượng đạm đến sinh trưởng và năng suất của 02 giống măng tây Atlas và Amadeus được thực hiện tại Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển Nông nghiệp Nha Hồ, từ năm 2018 - 2019. Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp lô chính lô phụ (Split plot design) với 3 lần nhắc lại. Nhân tố chính là 3 mức đạm bón (160; 180 và 200 kg N/ha); nhân tố phụ là 2 giống măng tây xanh (Atlas và Amadeus). Kết quả cho thấy, khả năng sinh trưởng và năng suất giữa hai giống măng tây Atlas và Amadeus không có sự khác nhau. Ở mức bón đạm 200 kg N/ha, trọng lượng măng (19,4 g), đường kính măng (9,2 mm), năng suất măng (12,39 tấn/ha) và tỷ lệ măng loại 1 (27,7%) đạt cao nhất. Xét sự tương tác giữa các mức đạm và giống, năng suất (12,47 và 12,27 tấn/ha), tỷ lệ măng loại 1 (27,5 và 27,8%) và hiệu quả kinh tế (50,446 và 42,346 triệu đồng) là cao nhất ở mức đạm 200 kg N/ha cho cả hai giống Atlas và Amadeus.

**Từ khóa:** Măng tây, liều lượng đạm, sinh trưởng, năng suất

<sup>1</sup> Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển nông nghiệp Nha Hồ