

HIỆU QUẢ CỦA CHẾ PHẨM VI SINH ĐẾN CẢI THIẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT BẮP LAI TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÙ SA KHÔNG ĐƯỢC BÔI TẠI HUYỆN CHÂU PHÚ, TỈNH AN GIANG

Trần Ngọc Hữu¹, Lê Thị Mỹ Thu¹, Trần Chí Nhân², Nguyễn Thị Thanh Xuân²,
Nguyễn Mạnh Toàn³, Lý Ngọc Thanh Xuân^{2*}, Nguyễn Quốc Khương^{1*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu xác định hiệu quả của ba chế phẩm vi sinh đến sinh trưởng và năng suất bắp lai trồng trên đất phù sa không được bồi tại huyện Châu Phú, tỉnh An Giang. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 13 nghiệm thức, 4 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại tương ứng một chậu. Các nghiệm thức bao gồm: (i) 100% N, (ii) 85% N, (iii) 70% N, (iv) 55% N, (v) 85% N + CPVS-BL-1, (vi) 70% N + CPVS-BL-1, (vii) 55% N + CPVS-BL-1, (viii) 85% N + CPVS-BL-2, (ix) 70% N + CPVS-BL-2, (x) 55% N + CPVS-BL-2, (xi) 85% N + CPVS-BL-3, (xii) 70% N + CPVS-BL-3 và (xiii) 55% N + CPVS-BL-3. Kết quả thí nghiệm cho thấy, bổ sung chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1, CPVS-BL-2, CPVS-BL-3 giúp cải thiện chiều cao và đường kính cây bắp lai trong trường hợp giảm 15% phân đạm vô cơ so với khuyến cáo. Nghiệm thức bón 85% N kết hợp chế phẩm vi sinh (CPVS-BL-1, CPVS-BL-2 hoặc CPVS-BL-3) đều góp phần tăng chiều dài bắp, số hạt trên hàng và dẫn đến tăng năng suất hạt bắp lai so với bón 100% phân đạm vô cơ theo khuyến cáo. Bón 85% N kết hợp CPVS-1, CPVS-2, hoặc CPVS-3 cho năng suất hạt dao động 64,7-68,0 g chậu⁻¹ trong khi năng suất hạt bắp của nghiệm thức bón 100% đạm đạt 64,1 g chậu⁻¹.

Từ khóa: Bắp lai, chế phẩm vi sinh, đất phù sa không được bồi, vi khuẩn cố định đạm.

1. MỞ ĐẦU

Cây bắp (*Zea mays* L.) là cây lương thực quan trọng trên thế giới sau lúa mì và lúa gạo, được trồng ở nhiều vùng khác nhau (Obid *et al.*, 2016). Bắp cung cấp carbohydrate cho khẩu phần ăn của con người và thức ăn cho chăn nuôi (Undie *et al.*, 2012). Diện tích canh tác bắp ở Việt Nam năm 2019 đạt 990,8 nghìn ha. Trong đó, tỉnh An Giang có diện tích canh tác lớn nhất đồng bằng sông Cửu Long (6,0 nghìn ha), năng suất bắp đạt 74,5 tạ/ha (Tổng cục Thống kê, 2020). Năng suất bắp phụ thuộc vào loại đất trồng, quản lý đồng ruộng và khí hậu (Liu *et al.*, 2016). Cây bắp lai đạt năng suất cao (Ngô Ngọc Hưng *và ctv.*, 2014), do đó cây lấy đi một lượng lớn các chất dinh dưỡng (Nguyễn Quốc Khương và Ngô Ngọc Hưng, 2011), với 260,8-337,7 kg N ha⁻¹; 147,8-165,6 kg P₂O₅ ha⁻¹ và 162,0-233,5 kg K₂O ha⁻¹ trên đất phù sa không được

bồi tại An Phú (Nguyễn Quốc Khương *và ctv.*, 2017a). Vì vậy, đất không cung cấp đủ dinh dưỡng cho cây bắp lai (Nguyễn Quốc Khương *và ctv.*, 2017b) và dẫn đến dưỡng chất cân đối âm (Nguyễn Văn Chương và Ngô Ngọc Hưng, 2012). Tỉnh An Giang chịu ảnh hưởng lớn của mùa lũ hàng năm từ tháng 7-11 (Hoa *et al.*, 2008). Hệ thống đê bao tránh lũ đã làm suy giảm đáng kể chất lượng đất và nhu cầu sử dụng phân bón tăng lên (Huu *et al.*, 2009; Dan, 2015). Thêm vào đó, diện tích canh tác bắp lai ở An Giang tập trung chủ yếu ở vùng đê bao, nên hàm lượng chất hữu cơ, đạm hữu dụng và đạm tổng số thấp hơn các vùng đê bao được xả lũ định kỳ (Lý Ngọc Thanh Xuân *và ctv.*, 2012). Cải thiện cộng đồng vi sinh vật có lợi trong đất là yếu tố quan trọng để tăng sự hữu dụng của các dưỡng chất trong đất (Hamoud *et al.*, 2019a, b). Ở Việt Nam, một số dòng vi khuẩn cố định đạm cho cây bắp đã được phân lập như *Azospirillum lipoferum*, *Burkholderia vietnamiensis* (Nguyễn Hữu Hiệp và Nguyễn Thị Mai Khanh, 2010). Ngoài ra, một số chủng vi khuẩn thuộc chi *Pseudomonas* có khả năng cố định đạm, phân giải lân và tổng hợp chất kích thích sinh trưởng thực vật. Tuy nhiên, để việc áp dụng các chủng vi khuẩn hiệu quả trong điều kiện canh tác ở ĐBSCL

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

² Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

³ Sinh viên ngành Khoa học cây trồng, khóa 44, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
Email: nqkhuong@ctu.edu.vn; lntxuan@agu.edu.vn

thì việc tuyển chọn các dòng vi khuẩn có thể thích nghi trong điều kiện pH thấp là rất quan trọng. Đối với cây bắp lai ở ĐBSCL, đã có một số kết quả trong việc phân lập và tuyển chọn các dòng vi khuẩn tiềm năng cho cung cấp đường chất cho cây trồng từ vùng rễ như AG-VR-B-17 và AG-VR-B-28 (Nguyễn Quốc Khương *và ctv.*, 2019) và nội sinh cây bắp như AG-VR-B-48 và AG-VR-B-21 (Nguyễn Quốc Khương *và ctv.*, 2020). Ngoài ra, để các dòng vi khuẩn này có thể tồn tại và tăng mật số trong đất, điều kiện chất mang và chất nền cần phù hợp, nghĩa là sử dụng dưới dạng chế phẩm vi sinh. Tuy nhiên, chế phẩm vi sinh chứa các dòng vi khuẩn trong nghiên cứu này chưa được đánh giá lên hiệu quả đối với sinh trưởng và năng suất của cây bắp lai trồng trên đất phù sa không được bồi. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu xác định hiệu quả của ba chế phẩm vi sinh đến sinh trưởng và năng suất bắp lai trồng trên đất phù sa không được bồi tại huyện Châu Phú, tỉnh An Giang.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và vật liệu

Thời gian thực hiện thí nghiệm: thí nghiệm được thực hiện từ tháng 6 đến tháng 10 năm 2020. Thí nghiệm được thực hiện tại nhà lưới của Trại Nghiên cứu và Thực nghiệm Nông nghiệp, thuộc Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

Giống bắp lai sử dụng trong thí nghiệm: là CP 888 của Công ty Bông Sen. Giống CP 888 có thời gian sinh trưởng 95-100 ngày. Giống bắp có lõi nhỏ, hạt có màu vàng cam, đẹp, chịu hạn, cứng cây, chống đổ tốt. Năng suất đạt từ 10 đến 12 tấn/ha.

Đất thí nghiệm: Đất thí nghiệm được thu từ nền đất phù sa không được bồi ở độ sâu 0 – 20 cm tại huyện Châu Phú, tỉnh An Giang.

Vi khuẩn: Bốn dòng vi khuẩn AG-VR-B-17, AG-VR-B-28, AG-VR-B-48 và AG-VR-B-21 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), supe lân Long Thành (16% P₂O₅, 20% CaO) và phân kali clorua (60% K₂O).

2.2. Phương pháp

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 13 nghiệm thức, 4 lần lặp lại, mỗi lần lặp tương ứng một chậu, mỗi chậu trồng 1 cây. Các nghiệm thức (NT) bao gồm: NT1.

Nghiệm thức đối chứng 100% N; NT2. Bón 85% N theo khuyến cáo; NT3. Bón 70% N theo khuyến cáo; NT4. Bón 55% N theo khuyến cáo; NT5. Bón 85% N theo khuyến cáo + CPVS-BL-1; NT6. Bón 70% N theo khuyến cáo + CPVS-BL-1; NT7. Bón 55% N theo khuyến cáo + CPVS-BL-1; NT8. Bón 85% N theo khuyến cáo + CPVS-BL-2 ; NT9. Bón 70% N theo khuyến cáo + CPVS-BL-2; NT10. Bón 55% N theo khuyến cáo + CPVS-BL-2; NT11. Bón 85% N theo khuyến cáo + CPVS-BL-3; NT12. Bón 70% N theo khuyến cáo + CPVS-BL-3; NT13. Bón 55% N theo khuyến cáo + CPVS-BL-3.

Trong đó:

- Chế phẩm vi sinh 1 (CPVS-BL-1): Chứa các dòng vi khuẩn *Enterobacter asburiae* AG-VR-B-17 và AG-VR-B-28.

- Chế phẩm vi sinh 2 (CPVS-BL-2): Chứa các dòng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* AG-VR-B-48 và AG-VR-B-21.

- Chế phẩm vi sinh 3 (CPVS-BL-3): Chứa các dòng vi khuẩn *Enterobacter* spp. AG-VR-B-17 và AG-VR-B-28, *Burkholderia* spp. AG-VR-B-48 và AG-VR-B-21.

Cách tiến hành thí nghiệm: Hạt bắp được vô trùng bằng ethanol 70% trong 3 phút và dung dịch sodium hypochlorite 1% trong 10 phút. Sau đó, hạt bắp được rửa 3 lần bằng nước khử khoáng đã thanh trùng trước khi ủ 24 giờ trong tối để mọc mầm. Khi hạt bắp lai nảy mầm, lấy 1/4 số hạt lần lượt cho vào cốc thủy tinh có chứa sẵn hỗn hợp dung dịch vi khuẩn từ các chế phẩm CPVS-BL-1, CPVS-BL-2 và CPVS-BL-3 với mật độ 10⁸ CFU/ml, ủ hạt bắp lai đã nảy mầm trong 1 giờ. 1/4 số hạt còn lại cho vào cốc thủy tinh có chứa nước cất đã thanh trùng. Cả 4 cốc được lắc ở tốc độ 60 vòng trên phút trong 1 giờ trước khi để khô trong tủ sấy vi sinh trong 1 giờ trước khi gieo. Sau đó đem trồng vào chậu thí nghiệm, mỗi chậu 2 hạt, 10-15 ngày sau tỉa lại còn 1 cây/chậu. Với mỗi 1 hạt trên chậu, mật số vi khuẩn đạt được 1,0 x 10⁶ CFU g⁻¹ đất khô. Sử dụng 30 mg chế phẩm vi sinh vào các ngày 10, 20 và 45, và mật số đạt được 1,1 x 10⁶ CFU g⁻¹ đất khô. Kết quả là mật số của vi khuẩn khoảng 2,1 x 10⁶ CFU g⁻¹ đất khô.

Chế phẩm vi sinh được sản xuất theo phương pháp của Khương *et al.* (2018). Bỏ sung 10 g chế phẩm cho mỗi lần bón vào các thời điểm 10, 20 và 45 ngày sau khi trồng.

Các thời điểm bón phân: trong suốt quá trình thí nghiệm lượng phân bón (kg/ha) được chia ra làm 4 lần bón (200 N- 90 P₂O₅-80 K₂O).

Lần 1: Bón lót toàn bộ phân lân.

Lần 2: 10 ngày sau khi trồng (NSKT), bón 1/3 N + 1/2 KCl. Phân bón được rải đều từng gốc cây của mỗi chậu.

Lần 3: 20 NSKT, bón 1/3 N.

Lần 4: 45 NSKT, bón 1/3 N + 1/2 KCl.

Xác định các chỉ tiêu nông học: Sinh trưởng, thành phần năng suất và năng suất.

Chiều cao cây (cm): Đo chiều cao của cây trong mỗi chậu, đo từ sát mặt đất lên tới chót lá cao nhất trên cùng. Chiều cao cây được xác định vào thời điểm 115 ngày sau khi trồng.

Đường kính thân (cm): Đo ở phần ngọn, giữa và gốc sau đó tính trung bình.

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

Chiều dài bắp (cm): Đo chiều dài của trái bắp từ phần đầu cho đến ngọn.

Đường kính bắp (cm): Đo đường kính phần thân bắp.

Số hàng/bắp (hàng): Đếm số hàng hạt trên bắp.

Số hạt/hàng (hạt): Đếm số hạt trên 1 hàng của bắp.

Khối lượng 100 hạt (g): Đếm ngẫu nhiên 100 hạt ở mỗi nghiệm thức rồi sau đó dùng cân điện tử có 3 số lẻ để cân.

Năng suất bắp (g/chậu): Xác định năng suất hạt của 4 chậu trong nghiệm thức. Thu toàn bộ số bắp trên cây, cân khối lượng bắp tươi, phơi khô tự nhiên sau đó tách hạt, bỏ vào từng túi giấy riêng biệt, dán nhãn cho từng nghiệm thức, cân khối lượng hạt khô. Sau đó chuyển sang năng suất ẩm độ 15,5%.

Xử lý thống kê: Sử dụng phần mềm SPSS phiên bản 16.0 để so sánh khác biệt trung bình, phân tích phương sai bằng kiểm định Duncan với mức 5%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của chế phẩm vi sinh lên sinh trưởng bắp lai trồng trên đất phù sa không được bồi trong điều kiện nhà lưới

Kết quả ở bảng 1 cho thấy chiều cao cây bắp giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Các nghiệm thức có chiều cao cây dao động từ

159,8 đến 179,0 cm. Giảm lượng phân đạm đã làm giảm chiều cao cây bắp lai, với lượng bón 100, 85, 70 và 55% N có chiều cao tương ứng 173,8, 169,0 165,8 và 159,8 cm. Nghiệm thức bón bổ sung chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1, CPVS-BL-2 và CPVS-BL-3 kết hợp với bón 85% N so với khuyến cáo cho chiều cao cây cao nhất, với giá trị lần lượt là 176,5, 179,0 và 178,8 cm. Đối với CPVS-BL-2, bón 70% N so với khuyến cáo kết hợp bón bổ sung chế phẩm vi sinh CPVS-BL-2 có chiều cao cây bắp lai tương đương với nghiệm thức bón 100% N theo khuyến cáo. Tuy nhiên, với cùng mức bón này, CPVS-BL-1 và CPVS-BL-3 có chiều cao thấp hơn nghiệm thức bón 100% N. Đối với các mức bón 75 và 50% N, các nghiệm thức có bổ sung chế phẩm đều có chiều cao cây cao hơn so với nghiệm thức có cùng mức bón nhưng không bổ sung chế phẩm vi sinh. Cụ thể đối với CPVS-BL-3, các nghiệm thức bổ sung chế phẩm và không có chế phẩm ở mức bón 70% N (180,8 so với 165,8 cm) và 55% N (167,8 so với 159,8 cm). Ngoài ra, nghiệm thức bón 70% N bổ sung CPVS-BL-3 có chiều cao cây tương đương nghiệm thức bón 85% N và nghiệm thức bón 50% N bổ sung CPVS-BL-3 có chiều cao cây tương đương nghiệm thức bón 70% N.

Số lá trên cây giữa các nghiệm thức từ 12,3 đến 13,5 lá trên cây. Tuy nhiên, số lá bắp trên cây không khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức (Bảng 1). Các nghiệm thức chỉ bón 100% N theo khuyến cáo, 85, 70 và 55% N theo khuyến cáo nhưng không bổ sung chế phẩm vi sinh có số lá trên cây lần lượt là 13,3, 12,3, 12,5 và 12,5 lá trong khi các nghiệm thức bón 85, 70 và 55% N theo khuyến cáo có kết hợp bổ sung chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1 đạt 13,5, 13,3 và 13,3, theo thứ tự.

Giữa các nghiệm thức có đường kính cây bắp khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% (Bảng 1). Đường kính cây bắp dao động từ 1,07 đến 1,26 cm. Trong đó, nghiệm thức bón 85% N kết hợp với bổ sung chế phẩm vi sinh CPVS-BL-3 cho đường kính cây bắp lớn nhất, nghiệm thức bón 55% N nhưng không bổ sung chế phẩm vi sinh có đường kính cây bắp thấp nhất. Các nghiệm thức bón 55% N và có bón bổ sung chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1, CPVS-BL-2 và CPVS-BL-3 có đường kính cây bắp lần lượt là 1,26, 1,20 và 1,21 cm cao hơn so với nghiệm thức chỉ bón 55% N, và có đường kính lớn tương đương nghiệm thức bón 100% N so với khuyến cáo. Các nghiệm thức bón 85% N kết hợp với bón chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1, CPVS-BL-2

và CPVS-BL-3 và 70% N kết hợp với chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1 cho đường kính cây bắp lớn hơn nghiệm thức bón 100% N so với khuyến cáo (Bảng 1).

Điều này phù hợp với nghiên cứu Jarak *et al.* (2012), vi khuẩn được phân lập từ vùng rễ cây bắp giúp tăng các thông số về sinh trưởng của cây bắp trồng trong điều kiện nhà lưới, cụ thể chiều cao cây cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với đối chứng, khối lượng khô tăng 1,22 lần khi bổ sung vi khuẩn *Pseudomonas* sp. so với nghiệm thức đối chứng. Các dòng vi khuẩn vùng rễ đã được báo cáo về khả năng thúc đẩy sinh trưởng như *Pseudomonas*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Burkholderia*, *Bacillus* và *Serratia* (Saharan *et al.*, 2011).

Bảng 1. Ảnh hưởng của chế phẩm vi sinh lên sinh trưởng bắp lai trồng trên đất phù sa không được bồi trong điều kiện nhà lưới

Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)	Số lá (lá)	Đường kính cây (cm)
100% N	173,8 ^b	13,3	1,16 ^c
85% N	169,0 ^{de}	12,3	1,09 ^d
70% N	165,8 ^f	12,5	1,08 ^d
55% N	159,8 ^h	12,5	1,07 ^d
85% N + CPVS-BL-1	176,5 ^a	13,5	1,22 ^{ab}
70% N + CPVS-BL-1	169,5 ^{de}	13,3	1,25 ^{ab}
55% N + CPVS-BL-1	163,0 ^g	13,3	1,26 ^a
85% N + CPVS-BL-2	179,0 ^a	13,3	1,23 ^{ab}
70% N + CPVS-BL-2	173,3 ^b	13,0	1,21 ^{bc}
55% N + CPVS-BL-2	171,0 ^{cd}	13,0	1,20 ^{bc}
85% N + CPVS-BL-3	178,8 ^a	13,3	1,26 ^a
70% N + CPVS-BL-3	170,8 ^{cd}	13,3	1,21 ^{bc}
55% N + CPVS-BL-3	167,8 ^{ef}	13,0	1,19 ^{bc}
F	*	ns	*
CV (%)	3,1	5,4	2,7

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê 5% (*), ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; CPVS-BL-1: Chứa các dòng vi khuẩn *Enterobacter asburiae* AG-VR-B-17 và AG-VR-B-28; CPVS-BL-2: Chứa các dòng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* AG-VR-B-48 và AG-VR-B-21; CPVS-BL-3: Chứa các dòng vi khuẩn *Enterobacter* spp. AG-VR-B-17 và AG-VR-B-28, *Burkholderia* spp. AG-VR-B-48 và AG-VR-B-21.

3.2. Ảnh hưởng của chế phẩm vi sinh lên thành phần năng suất và năng suất bắp lai trồng trên đất phù sa không được bồi trong điều kiện nhà lưới

Kết quả ở bảng 2 cho thấy nghiệm thức bón 55% N có chiều dài trái thấp hơn so với các nghiệm thức chỉ bón 100, 85, 70% N so với khuyến cáo. Tuy nhiên, nghiệm thức bón 85, 70% N so với khuyến cáo có chiều dài trái tương đương với nghiệm thức bón 100% N theo khuyến cáo. Cụ thể là, các nghiệm thức bón 100, 85, 70% N so với khuyến cáo đạt 11,3-11,8 cm trong khi đó nghiệm thức bón 55% N có chiều dài bắp 10,5 cm. Ngoài ra, nghiệm thức bổ sung chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1, CPVS-BL-2 và CPVS-BL-3 kết hợp bón 85% N hoặc 70% N cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức bón 100% N nhưng không bón bổ sung chế phẩm vi sinh. Cụ thể, chiều dài bắp của các nghiệm thức bón 85% N có bổ sung chế phẩm vi sinh (13,0-13,4 cm) và 70% N có bổ sung chế phẩm vi sinh (12,3-13,3 cm) cao hơn so với nghiệm thức bón 100% N theo khuyến cáo (11,5 cm).

Đường kính bắp giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Nghiệm thức giảm 30 và 45% N đã giảm đường kính bắp. Cụ thể là nghiệm thức bón 85% N và 100 % N so với khuyến cáo đạt 4,05-4,13 cm trong khi đó nghiệm thức bón 70% N và 55% N đạt chỉ 3,80-3,83 cm. Nghiệm thức bón 85% N kết hợp với bón bổ sung chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1 có đường kính bắp lớn nhất (4,25 cm), các nghiệm thức bón 70, 85% N kết hợp với chế phẩm vi sinh CPVS-BL-2 và bón 100% N cùng có đường kính bắp là 4,13 cm. Điều này cho thấy bón chế phẩm vi sinh CPVS-BL-2 giúp giảm được được 15-30% N khi bón cho bắp lai nhưng đường kính bắp vẫn đảm bảo. Giữa các mức bón 70, 85 và 100% N kết hợp với chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1, CPVS-BL-2 hoặc CPVS-BL-3 đạt tương đương nhau (Bảng 2).

Số hàng trên bắp dao động trong khoảng 11,3 đến 11,8 hàng và khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Trong đó, các nghiệm thức chỉ bón phân vô cơ, phân vô cơ kết hợp chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1, CPVS-BL-2 và CPVS-BL-3 đạt 11,4, 11,2, 11,4 và 11,6 hàng. Số hàng trên bắp là đặc tính di truyền nên việc giảm lượng phân bón không làm ảnh hưởng đến số hàng trên bắp. Nghiên cứu của Nguyễn Thị Nhài (2013) cho thấy số hàng trên trái bắp phổ biến dao động từ 11 đến 13 hàng.

Số hạt trên hàng giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Tuy nhiên, chưa có khác biệt

ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức bón 55, 70, 85 và 100% N. Nghiệm thức bón 70% N vô cơ kết hợp với chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1, CPVS-BL-2 hoặc CPVS-BL-3 đạt số hạt trên hàng lần lượt là 24,8, 24,0 và 23,8 hạt, tương đương với nghiệm thức bón 100% N theo khuyến cáo, với 22,8 hạt trên hàng. Đối với các nghiệm thức bón 85% N theo khuyến cáo kết hợp bón chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1, CPVS-BL-2 hoặc CPVS-BL-3 đạt 25,5, 25,3 và 25,0 hạt trên hàng, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức cùng lượng phân vô cơ và cao hơn nghiệm thức bón 100% N theo khuyến cáo (Bảng 2).

Khối lượng 100 hạt bắp lai khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức (Bảng 2). Khối lượng trung bình 100 hạt của các nghiệm thức chỉ bón phân vô cơ (35,4 g), phân vô cơ kết hợp chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1 (34,7 g), CPVS-BL-2 (34,9 g) và CPVS-BL-3 (34,2 g).

Các mức giảm phân đạm tương ứng 15%, nghĩa là bón đạm với lượng 100, 85, 70 và 55% N có năng suất hạt khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%, với năng suất tương ứng là 64,1 ~ 61,5 > 57,2 ~ 54,7 g chậu⁻¹. Năng suất hạt ở các mức bón 85, 70 và 55% N kết hợp CPVS-BL-1 (68,0, 62,8 và 62,0 g chậu⁻¹), CPVS-BL-2 (64,7, 60,6 và 58,5 g chậu⁻¹) hoặc CPVS-BL-3 (66,0, 61,4 và 57,6 g chậu⁻¹) cao hơn tương ứng đối với nghiệm thức chỉ bón phân vô cơ ở cùng mức (61,5, 57,2 và 54,7 g chậu⁻¹). Ngoài ra, bón 85% N kết hợp chế phẩm vi sinh CPVS-BL-2 và CPVS-BL-3 đạt năng suất tương đương với nghiệm thức bón 100% N, với 64,7 và 66,0 g chậu⁻¹ so với 64,1 g chậu⁻¹, theo cùng thứ tự. Hơn nữa, năng suất của nghiệm thức bón 85% N vô cơ kết hợp chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1 (68,0 g chậu⁻¹) cao hơn so với nghiệm thức chỉ bón 100% N theo khuyến cáo. Thậm chí, năng suất hạt của nghiệm thức bón 70 và 55% N kết hợp chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1 đạt tương đương với nghiệm thức bón 100% N theo khuyến cáo (Bảng 2).

Bảng 2. Ảnh hưởng của chế phẩm vi sinh lên thành phần năng suất và năng suất bắp lai trồng trên đất phù sa không được bồi trong điều kiện nhà lưới

Nghiệm thức	Chiều dài bắp (cm)	Đường kính bắp (cm)	Số hàng trên bắp (hàng)	Số hạt trên hàng (hạt)	Khối lượng 100 hạt (g)	Năng suất (g/chậu)
100% N	11,5 ^d	4,13 ^{ab}	11,3	22,8 ^{bcd}	35,8	64,1 ^{bcd}
85% N	11,8 ^{cd}	4,05 ^b	11,3	22,3 ^{cd}	35,8	61,5 ^{def}
70% N	11,3 ^d	3,83 ^c	11,5	22,3 ^{cd}	34,8	57,2 ^{gh}
55% N	10,5 ^e	3,80 ^c	11,3	21,3 ^d	35,3	54,7 ^h
85% N + CPVS-BL-1	13,1 ^{ab}	4,25 ^a	11,0	25,5 ^a	35,3	68,0 ^a
70% N + CPVS-BL-1	12,4 ^{bc}	4,03 ^b	11,0	24,8 ^{bc}	34,8	62,8 ^{cde}
55% N + CPVS-BL-1	12,4 ^{bc}	4,05 ^b	11,5	24,8 ^{bc}	34,0	62,0 ^{cde}
85% N + CPVS-BL-2	13,0 ^{ab}	4,13 ^{ab}	11,5	25,3 ^a	34,5	64,7 ^{bc}
70% N + CPVS-BL-2	13,3 ^a	4,13 ^{ab}	11,3	24,0 ^{abc}	34,5	60,6 ^{ef}
55% N + CPVS-BL-2	11,9 ^{cd}	4,00 ^b	11,5	22,5 ^{cd}	35,8	58,5 ^{fg}
85% N + CPVS-BL-3	13,4 ^a	4,03 ^b	11,5	25,0 ^a	33,5	66,0 ^{ab}
70% N + CPVS-BL-3	12,3 ^c	3,98 ^b	11,5	23,8 ^{abc}	34,5	61,4 ^{def}
55% N + CPVS-BL-3	11,2 ^d	3,98 ^b	11,8	22,5 ^{cd}	34,5	57,6 ^g
F	**	**	ns	**	ns	**
CV (%)	3,6	2,3	10,0	5,7	4,5	3,1

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê 1% (**), ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; CPVS-BL-1: Chứa các dòng vi khuẩn *Enterobacter asburiae* AG-VR-B-17 và AG-VR-B-28; CPVS-BL-2: Chứa các dòng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* AG-VR-B-48 và AG-VR-B-21; CPVS-BL-3: Chứa các dòng vi khuẩn *Enterobacter* spp. AG-VR-B-17 và AG-VR-B-28, *Burkholderia* spp. AG-VR-B-48 và AG-VR-B-21.

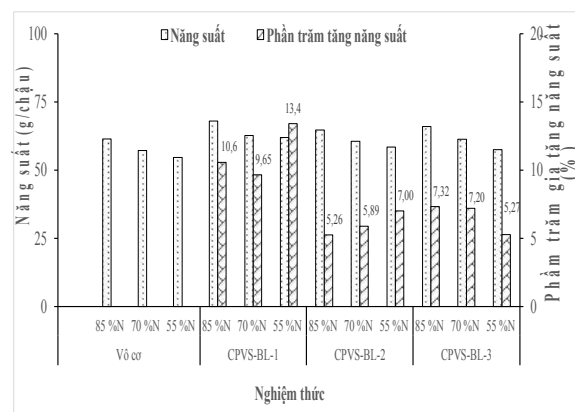
Điều này cho thấy việc bón phân vô cơ có kết hợp bổ sung hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ có khả năng

cố định đạm giúp tăng năng suất bắp lai so với việc chỉ bón phân vô cơ. Giảm 15% lượng đạm và bổ sung chế phẩm vi sinh có chứa hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ

vẫn đảm bảo được năng suất so với nghiệm thức bón 100% N theo khuyến cáo vì trong quá trình cố định đạm sinh học của vi khuẩn giúp bổ sung nguồn đạm cho đất và cây trồng, giúp ổn định năng suất và phát triển bền vững sinh thái (Cao Ngọc Điệp và Trần Minh Thiện, 2012). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Yazdani *et al.* (2009), bổ sung vi khuẩn vùng rễ một cách phù hợp giúp cho việc cải thiện sự tăng trưởng và năng suất hạt bắp, giảm được lượng phân bón từ đó góp phần giảm chi phí sản xuất.

3.3. Phần trăm tăng năng suất bắp lai trong trường hợp có bón bổ sung chế phẩm vi sinh

Nghiệm thức bón bổ sung chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1 kết hợp bón 55% N có phần trăm tăng năng suất cao nhất 13,4%. Ngoài ra, bón 85% N có phần trăm tăng năng suất là 10,6% và bón 70% N có phần trăm tăng năng suất là 9,65%. Bên cạnh đó, bón bổ sung chế phẩm vi sinh CPVS-BL-2 kết hợp bón 85% N cho phần trăm tăng năng suất thấp nhất 5,26%. Trong khi đó, CPVS-BL-3 kết hợp bón 85% N cho phần trăm tăng năng suất cao nhất, 7,32%. Bón chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1 kết hợp với giảm lượng đạm trong công thức phân cho phần trăm tăng năng suất cao hơn so với bón bổ sung chế phẩm vi sinh CPVS-BL-2 hoặc CPVS-BL-3 (Hình 1).



Hình 1. Năng suất hạt và phần trăm tăng năng suất bắp lai trồng trên đất phù sa không bồi so với không bổ sung chế phẩm vi sinh

Ghi chú: CPVS-BL-1: Chứa các dòng vi khuẩn Enterobacter asburiae AG-VR-B-17 và AG-VR-B-28; CPVS-BL-2: Chứa các dòng vi khuẩn Burkholderia vietnamiensis AG-VR-B-48 và AG-VR-B-21; CPVS-BL-3: Chứa các dòng vi khuẩn Enterobacter spp. AG-VR-B-17 và AG-VR-B-28, Burkholderia spp. AG-VR-B-48 và AG-VR-B-21.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Bổ sung chế phẩm vi sinh, CPVS-BL-1, CPVS-BL-2 hoặc CPVS-BL-3 giúp cải thiện chiều cao và đường kính cây bắp lai trong trường hợp giảm 15% N so với khuyến cáo.

Nghiệm thức bón 85% N kết hợp chế phẩm vi sinh CPVS-BL-1, CPVS-BL-2 hoặc CPVS-BL-3 đều góp phần tăng chiều dài bắp, số hạt trên hàng và dẫn đến tăng năng suất hạt bắp lai so với bón 100% N theo khuyến cáo.

Năng suất hạt bắp của nghiệm thức bón 85% N kết hợp CPVS-BL-1, CPVS-BL-2 hoặc CPVS-BL-3 dao động 64,7-68,0 g chậu⁻¹ trong khi năng suất hạt bắp của nghiệm thức bón 100% N đạt 64,1 g chậu⁻¹.

4.2. Đề nghị

Thử nghiệm hiệu quả của các chế phẩm vi sinh trên cây bắp lai trồng trên đất phù sa không bồi trong điều kiện đồng ruộng.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin trân thành cảm ơn Trường Đại học Cần Thơ đã tài trợ kinh phí để nghiên cứu này được thực hiện thông qua đề tài có mã số T2020-73.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cao Ngọc Điệp và Nguyễn Minh Thiện (2012). Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh sản xuất từ chất thải ao nuôi cá tra đến trường và năng suất bắp lai (*Zea mays* L.) trồng trên đất phù sa nông trường sông Hậu, thành phố Cần Thơ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 1-8.

2. Hamoud, Y. A., Shaghaleh, H., Sheteiwy, M., Guo, X., Elshaikh, N. A., Khan, N. U., Oumarou A. and Rahim, S. F. (2019a). Impact of alternative wetting and soil drying and soil clay content on the morphological and physiological traits of rice roots and their relationships to yield and nutrient use-efficiency. *Agricultural Water Management*, 223: 105706.

3. Hamoud, Y. A., Wang, Z., Guo, X., Shaghaleh, H., Sheteiwy, M., Chen, S., Rangan, Q. and Elbasher, M. M. A. (2019b). Effect of Irrigation regimes and soil texture on the potassium utilization efficiency of rice. *Agronomy*, 9(2): 100.

4. Hoa, L. T. V., Shigeko, H., Nhan, N.H. and Cong, T. T. (2008). Infrastructure effects on floods in the Mekong River Delta in Vietnam, *Hydrol. Process.*, 22(9): 1359-1372.
5. Huu, P. C., Ehlers, E., Subramanian, S. V. (2009). Dyke System Planning: Theory and Practice in Can Tho City, Vietnam. *ZEF working paper no. 47*. Center for Development Research, University of Bonn, Bonn.
6. Jarak, M., mrkovacki, N., bjelic, D., joscarron, D., hajnal-jafari, T., & stamenov, D. (2012). Effects of plant growth promoting rhizobacteria on maize in greenhouse and field trial. *African journal of microbiology research*, 6 (27), 5683 – 5690.
7. Liu, Z., Yang, X., Lin, X., Hubbard, K. G., Lv, S. and Wang, J. (2016). Narrowing the agronomic yield gaps of maize by improved soil, cultivar, and agricultural management practices in different climate zones of Northeast China. *Earth Interactions*, 20(12): 1-18.
8. Lý Ngọc Thanh Xuân, Dương Văn Nhã, Trần Anh Thư và Ngô Ngọc Hưng (2012). Tính chất hóa học của đất phù sa trồng lúa ở vùng có đê bao tỉnh An Giang. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn*, (13): 31-35.
9. Ngô Ngọc Hưng, Nguyễn Quốc Khương và Trần Ngọc Hữu (2014). Ảnh hưởng của bón cân đối dưỡng chất lên năng suất của bắp lai trồng trên đất phù sa không được bồi. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. Số 15: 59-64.
10. Nguyễn Hữu Hiệp và Nguyễn Thị Mai Khanh (2010). Phân lập và nhận diện một số chủng vi khuẩn cố định nitơ trên cây bắp. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*. Số 16a: 151-156.
11. Nguyễn Quốc Khương và Ngô Ngọc Hưng (2011). Dinh dưỡng đạm, lân, kali, canxi và magie của cây ngô trồng trên đất phù sa và phèn nhẹ ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học đất*. Số 38: 78-81.
12. Nguyễn Quốc Khương, Trần Ngọc Hữu, Lê Phước Toàn, Ngô Ngọc Hưng (2017a). Khả năng cung cấp dinh dưỡng từ đất và hấp thu N, P, K, Ca, Mg của cây bắp lai trên đất phù sa được bồi và không được bồi ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. Số 15 (5): 652-663.
13. Nguyễn Quốc Khương, Lê Vinh Thúc, Nguyễn Thị 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*. Số 23. Trang 17-23.
14. Nguyễn Quốc Khương, Trần Ngọc Hữu, Lê Vinh Thúc, Trần Hoàng Em, Hứa Hữu Đức, Lâm Dư Mẫn, Nguyễn Kim Quyên, Trần Chí Nhân, Lý Ngọc Thanh Xuân (2020). Phân lập, tuyển chọn vi khuẩn nội sinh cây bắp lai có khả năng cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. Số 3+4. Trang 13-18.
15. Nguyễn Quốc Khương, Trần Ngọc Hữu, Lý Ngọc Thanh Xuân, Tôn Long Trường, Nguyễn Thành Triệu, Phan Thanh Tùng, Ngô Ngọc Hưng (2017b). So sánh bón phân đa – trung lượng đến sinh trưởng và năng suất bắp lai (*Zea mays* L.) trên đất phù sa không bồi và đất phù sa bồi ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học đất*. Số 50: 26-35.
16. Nguyễn Thị Nhài (2009). Nghiên cứu chọn tạo và phát triển giống ngô nếp lai phục vụ sản xuất năm 2009 – 2011.
17. Nguyễn Thị Nhài (2009). Nghiên cứu chọn tạo và phát triển giống ngô nếp lai phục vụ sản xuất năm 2009 – 2011. Hội thảo khoa học cây trồng lần 1. 387-395.
18. Nguyễn Văn Chương và Ngô Ngọc Hưng (2012). Nhu cầu hút thu lân và mối tương quan giữa hàm lượng lân-cadimi trong bắp, lúa và đậu xanh trồng trên đất phù sa An Phú. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn*. Số chuyên đề PTNN bền vững, trang 101-106
19. Obid, S. A., Idris, A. E. and Ahmed, B. E. A. M. (2016). Effect of bio-fertilizer on growth and yield of two maize (*Zea mays* L.) cultivars at Shambat, Sudan. *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*, 3(4): 313-317.
20. Saharan, B. S., & Nehra, V. (2011). Plant growth promoting rhizobacteria: A critical review. *Lifesci med res*, 21 (1), 30.
21. Tổng cục Thống kê (2020). Niên giám Thống kê 2019.

22. Undie, U. L., Uwah, D. F. and Attoe, E. E. (2012). Effect of intercropping and crop arrangement on yield and productivity of late season maize/soybean mixtures in the humid environment of south southern Nigeria. *Journal of Agricultural Science*, 4(4): 37-50.
23. Yazdani, M., Bahmanyar, M. A., Pirdashti, H., & Esmaili, M. A. (2009). Effect of phosphate solubilization microorganisms (PSM) and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield and yield components of corn (*Zea mays* L.). *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 49, 90-92.
24. 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(1-2): 483-501

**EFFICACY OF BIOFERTILIZERS ON IMPROVING GROWTH AND YIELD OF MAIZE
CULTIVATED IN ALLUVIAL SOIL IN DYKE COLLECTING FROM CHAU PHU DISTRICT,
AN GIANG PROVINCE**

**Tran Ngoc Huu, Le Thi My Thu, Tran Chi Nhan, Nguyen Thi Thanh Xuan,
Nguyen Manh Toan, Ly Ngoc Thanh Xuan, Nguyen Quoc Khuong**

Summary

Objective of this study was to determine the efficacy of three biofertilizers on growth and yield of maize cultivated in alluvial soil in dyke collecting from Chau Phu district, An Giang province. The pot experiment was arranged as a completely randomized block design, with 13 treatments, 4 replications. Treatments included (i) 100% N, (ii) 85% N, (iii) 70% N, (iv) 55% N, (v) 85% N + Biofertilizer-1, (vi) 70% N + Biofertilizer-1, (vii) 55% N + Biofertilizer-1, (viii) 85% N + Biofertilizer-2, (ix) 70% N + Biofertilizer-2, (x) 55% N + Biofertilizer-2, (xi) 85% N + Biofertilizer-3, (xii) 70% N + Biofertilizer-3 and (xiii) 55% N + Biofertilizer-3. The results showed that adding of biofertilizer-1, biofertilizer-2 or biofertilizer-3 improved plant height, plant diameter in comparison to treatment of lower 15% N input. The treatment of 85% N combined with each biofertilizer-1, biofertilizer-2 or biofertilizer-3 increased fruit length, number of grain per row, resulted in grain yield compared to treatment of only 100% N. Yield of treatment of 85% N combined with each biofertilizer-1, biofertilizer-2 or biofertilizer-3 fluctuated 64.7-68.0 g pot⁻¹ while grain yield of only 100% N treatment reached 64.1 g pot⁻¹.

Keywords: *Alluvial soil in dyke, biofertilizer, maize, nitrogen-fixation.*

Người phản biện: TS. Lương Văn Vàng

Ngày nhận bài: 18/11/2020

Ngày thông qua phản biện: 18/12/2020

Ngày duyệt đăng: 25/12/2020