

ẢNH HƯỞNG CỦA VI KHUẨN CỐ ĐỊNH ĐẠM VÀ CÁC MỨC BÓN PHÂN ĐẠM ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ HẤP THU ĐẠM CỦA CÂY BẮP (*Zea mays* L.)

Nguyễn Thị Thanh Xuân¹, Nguyễn Huỳnh An Tịnh², Trần Chí Nhân¹,
Lý Ngọc Thanh Xuân¹, Nguyễn Quốc Khương³, Phạm Văn Quang^{1,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của vi khuẩn (VK) cố định đạm và các mức bón phân đạm đến sinh trưởng, năng suất và sự hấp thu đạm của cây bắp trong chậu và ngoài đồng. (1) Thí nghiệm trong chậu được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên, hai nhân tố gồm 4 mức độ phân đạm vô cơ: 0%, 50%, 75% và 100% N và hai chủng VK AGVRB07 và AGVRB28; (2) Thí nghiệm bố trí trên ruộng gồm VK AGVRB28 và 4 mức độ đạm (0% N, 50% N, 75% N) với 4 lần lặp lại. Kết quả thí nghiệm trong chậu cho thấy, nghiệm thức có bổ sung VK AGVRB28 và bón 75% lượng đạm cho năng suất hạt cao nhất (100,7 g/chậu) cũng như năng suất trái (182,2 g/trái). Kết quả đánh giá thí nghiệm ngoài đồng cho thấy, ở các nghiệm thức có bổ sung AGVRB28 kết hợp với bón 75% và bón 50% lượng đạm đạt năng suất cao (15.225 kg/ha và 14.553 kg/ha) và không khác biệt ý nghĩa thống kê so với đối chứng bón 100%N (15.286 kg/ha). Khả năng hấp thụ đạm của hạt, thân và lá không bị ảnh hưởng khi có bổ sung VK AGVRB28. Dựa trên kết quả có thể kết luận rằng bổ sung VK cố định đạm AGVRB28 có thể giảm lượng đạm vô cơ từ 35-70 kg N/ha (25-50% so với đối chứng) nhưng vẫn đạt sinh trưởng, năng suất cây bắp.

Từ khóa: AGVRB07, AGVRB28, cây bắp, phân đạm, vi khuẩn cố định đạm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây bắp (ngô) (*Zea mays* L.) là cây lương thực quan trọng thứ hai sau cây lúa, là cây màu quan trọng nhất được trồng ở tất cả các vùng sinh thái [2]. Năm 2021, diện tích canh tác cây bắp đạt 902,3 nghìn ha, sản lượng đạt khoảng 4,43 triệu tấn [3].

Sự canh tác liên tục và lạm dụng quá mức phân hóa học, trong đó có phân đạm, đã trực tiếp làm cho đất giảm độ phì nhiêu, tính chất vật lý, hóa học và sinh học của đất trồng bị thay đổi. Đồng thời, việc này cũng là nguyên nhân cơ bản làm ô nhiễm môi trường.

Để giải quyết vấn đề trên, đã có nhiều nghiên cứu về việc sử dụng phân vi sinh hữu cơ được tiến hành nhằm vào nhóm vi sinh vật có khả năng khử nitrơ phân tử thành ammonium nhờ enzyme nitrogenase đồng thời hòa tan những hợp chất

phosphate, hydroxyapatite trong đất bằng cách sản xuất acid hữu cơ [8]. VK cố định N có khả năng duy trì năng suất cây trồng giúp giảm lượng phân đạm vô cơ [6]. VK *Enterobacter asburiae* AGVRB07 và AGVRB28 có khả năng cố định đạm cao trong điều kiện phòng thí nghiệm [7] và có hiệu quả giảm được lượng phân N đối với canh tác mè [9]. Vì vậy, nghiên cứu “Ảnh hưởng của vi khuẩn cố định đạm đến sinh trưởng, năng suất và hấp thu đạm của cây bắp (*Zea mays* L.)” với mục tiêu xác định mức độ bón phân phù hợp khi kết hợp với VK cố định đạm đối với cây bắp trồng ở An Giang.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Hai chủng VK thí nghiệm gồm: AGVRB07 có khả năng cố định đạm 98,4 mg $\text{NH}_4^+\text{L}^{-1}$; AGVRB28 có khả năng cố định đạm 99,5 mg $\text{NH}_4^+\text{L}^{-1}$ [7]. Giống bắp lai LT815.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1: Xác định ảnh hưởng của hai chủng VK AGVRB07, AGVRB28 và các mức phân N trồng trong chậu.

¹ Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

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

³ Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: pvquang@agu.edu.vn

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên 2 nhân tố, nhân tố 1 là 4 mức độ bón N (0% N, 50% N, 75% N, 100% N); nhân tố 2 là bổ sung 2 chủng VK AGVRB07, AGVRB28 với 16 NT (Bảng

1), mỗi NT bố trí 3 lần lặp lại, mỗi lặp lại 2 chậu, đường kính chậu 30 cm, mỗi chậu chứa 10 kg đất. Công thức phân bón chung 140 N - 80 P₂O₅ - 70 K₂O kg/ha, lượng N thay đổi tùy theo NT.

Bảng 1. Các nghiệm thức thí nghiệm

TT	VK	N (%) ¹	TT	VK	N (%) ¹
1	AGVRB28	0	9	AGVRB07	0
2		50	10		50
3		75	11		75
4		100	12		100
5	AGVRB07	0	13	Nước (đối chứng)	0
6		50	14		50
7		75	15		75
8		100	16		100

Ghi chú: (1) 0%: không bón N, 50%: bón 70 kgN/ha, 75%: bón 105 kg N/ha và 100%: bón 140 kg N/ha (tương đương với 0; 0,68; 1,03 và 1,37 g N/chậu) .

Thí nghiệm 2: Đánh giá hiệu quả của VK AGVRB28 và các mức phân N trên đồng ruộng.

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 mức độ đạm (0% N, 25%N, 50% N, 75% N) kết hợp bổ sung VK AGVRB28 và NT 100% N, không bổ sung VK AGVRB28. Thí nghiệm gồm 5 NT, 4 lần lặp lại, tổng có 20 ô (kích thước mỗi ô là 50 m²). Công thức phân bón chung 140 N - 80 P₂O₅ - 70 K₂O/ha, lượng N thay đổi tùy theo NT.

Chuẩn bị VK và xử lý hạt.

Nhân sinh khối VK: môi trường phân lập VK là Burk không đạm gồm: Sucrose (10 g/l), KH₂PO₄ (0,41 g/l), K₂HPO₄ (0,52 g/l), NaSO₄, (0,05 g/l), CaCl₂ (0,2 g/l), MgSO₄.7H₂O (0,1 g/l), FeSO₄.7H₂O (0,005 g/l), Na₂MnO₄.2H₂O (0,0025 g/l). Chuyển VK từ môi trường đặc sang môi trường lỏng và lắc liên tục với tốc độ 120 vòng/phút trong 48 đến 72 giờ. Kiểm tra độ đục của dịch VK trên máy đo quang phổ UV-Vis Jasco 730 với bước sóng là 660 nm, sử dụng dung dịch có chỉ số bằng 2 mg/L.

Hạt bắp được khử trùng bề mặt với cồn 96%, tiếp theo với calcium hypochloride 2% và rửa lại bằng nước cất vô trùng. Ủ hạt đến khi nảy mầm và ra rễ (1 - 2 mm), chuyển hạt vào bình chứa dịch VK theo NT, ủ ở nhiệt độ 28 ± 2°C trong 3 giờ. Gieo 3 hạt/chậu, sau đó tỉa còn một cây/chậu (TN1), một cây/hốc (TN2).

Bổ sung tưới gốc dịch các VK theo NT, 3 lần vào 10, 20, 30 NSG với 100 ml/chậu. Thí nghiệm đồng ruộng, tưới một lít/NT.

Mẫu đất: được lấy ở độ sâu 0 - 20 cm. Mỗi ô thí nghiệm lấy mẫu tại 3 vị trí, trộn đều để lấy mẫu đại diện. Mẫu đất được lấy và phân tích trước và sau khi thực hiện thí nghiệm.

2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Sinh trưởng: chiều cao cây, chiều cao đòng trái, đường kính thân, sinh khối, năng suất và các thành phần năng suất theo QCVN 01-56: 2011/BNNPTNT.

Phân tích đất: đạm tổng số: phương pháp kjeldahl (TCVN 6498: 1999), lân tổng số: phương pháp quang phổ (TCVN 7374: 2004), kali trao đổi: phương pháp quang phổ phát xạ (TCVN 8662: 2011), chất hữu cơ: Walkley - Black (TCVN 9294: 2012), pH 1:5 đất - nước; pH kế.

Mật số VK: mẫu đất vùng gần rễ, ở độ sâu 5-10 cm vào đầu và cuối vụ hòa vào nước và trải trên môi trường Burk (không có N). Đếm khuẩn lạc và tính mật số:

- Mật số vi sinh vật (X) trong 1 g đất: $X = a \cdot b \cdot c$

Trong đó: a là số khuẩn lạc trung bình ở mỗi đĩa petri, b là lượng dung dịch cấy vào đĩa petri; c là độ pha loãng.

2.3. Phân tích thống kê

Phân tích phương sai (ANOVA) và kiểm định Duncan để so sánh khác biệt giữa các NT.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của hai chủng VK AGVRB07, AGVRB28 và mức bón phân N lên cây bắp trồng trong chậu

Sinh trưởng và năng suất

Chiều cao cây: không có ảnh hưởng tương tác giữa các mức độ N và 2 chủng VK lên chiều cao cây ở giai đoạn V10 (lá thứ 10 phát triển đầy đủ). Tuy nhiên, có sự ảnh hưởng tương tác lên chiều cao cây ở giai đoạn phun râu R1 khác biệt với mức ý nghĩa $P < 0,01$.

Chiều cao đòng trái: có sự khác biệt giữa các mức phân và VK lên chiều cao đòng trái. Chiều cao

đòng trái ở các NT dao động từ 77,2 – 51,0 cm (Bảng 2).

NT có bổ sung VK hoặc ở NT không bổ sung VK khi kết hợp bón với 50% N, 75% N hoặc 100% N đều có chiều cao cây, chiều cao đòng trái cao hơn so với NT không bón N.

Kết quả nghiên cứu này phù hợp kết quả khi bổ sung VK cố định N kết hợp phân bón thay vì chỉ bón phân N đơn thuần làm tăng chiều cao cây bắp, tăng năng suất hạt và sinh khối như nghiên cứu khi sử dụng 50% N với VK *Azospirillum brasilense* hoặc *Azospirillum lipoferum* [1, 4], kết hợp phân hữu cơ vi sinh và 50% lượng phân hóa học cho chiều cao cây cao như cây bắp bón hoàn toàn phân hóa học.

Bảng 2. Ảnh hưởng của hai chủng VK AGVRB07, AGVRB28 và mức phân N lên chiều cao

VK	N (%) ¹	Chiều cao cây V10 (cm)	Chiều cao cây R1 (cm)	Chiều cao đòng trái (cm)
AGVRB28	0	105,0 ^{ab}	112,6 ^c	56,4 ^{cde}
	50	113,2 ^{ab}	172,0 ^a	74,6 ^{ab}
	75	109,8 ^{ab}	169,4 ^a	68,2 ^{abc}
	100	111,0 ^{ab}	173,0 ^a	68,4 ^{abc}
AGVRB07 AGVRB28	0	97,2 ^b	112,2 ^c	51,0 ^e
	50	109,4 ^{ab}	158,4 ^{ab}	65,0 ^{abcd}
	75	119,0 ^a	172,0 ^a	73,6 ^{ab}
	100	115,0 ^{ab}	167,6 ^a	67,6 ^{abcd}
AGVRB07	0	102,6 ^{ab}	143,0 ^b	56,8 ^{cde}
	50	111,6 ^{ab}	170,0 ^a	74,6 ^{ab}
	75	113,0 ^{ab}	170,2 ^a	77,2 ^a
	100	118,8 ^a	171,6 ^a	75,4 ^{ab}
Nước (đc)	0	104,4 ^{ab}	122,2 ^c	55,4 ^{de}
	50	117,4 ^a	156,2 ^{ab}	66,0 ^{abcd}
	75	117,4 ^a	156,8 ^{ab}	64,6 ^{bcd}
	100	112,8 ^{ab}	164,8 ^a	65,6 ^{abcd}
Khác biệt N		**	**	**
Khác biệt VK		ns	**	**
Khác biệt N*VK		ns	**	ns
CV (%)		7,9	5,5	8,2

*Ghi chú: Các chữ số theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê. **: khác biệt với mức ý nghĩa $P < 0,01$; *: khác biệt với mức ý nghĩa $P < 0,05$; ns: khác biệt không ý nghĩa.*

Đường kính gốc: ở NT bổ sung một hay hai chủng VK và bón phân đậm giảm 50 hay 75% có đường kính gốc tương đương với bón 100% phân đậm.

Chiều dài trái ở các NT dao động từ 12,0 - 16,8 cm, khác biệt với mức ý nghĩa thống kê $P < 0,01$ nhân tố mức độ phân đậm và VK (Bảng 3).

Đường kính trái ở các NT dao động từ 3,98 – 4,68 cm, NT có VK và giảm lượng phân đậm 50-75% không khác biệt với NT bón 100% N có hay không bổ sung VK. Kết quả nghiên cứu của Cao Ngọc Diệp và Trần Minh Thiện (2012) [4], bón phân hữu cơ vi sinh chứa VK cố định N (*Azospirillum lipoferum*, *Burkholderia vietnamiensis*) và 50% lượng phân vô cơ

làm gia tăng chiều dài trái và đường kính trái giống học cho chiều dài trái và đường kính trái cao như cây bắp Milky 36 nhất là kết hợp với 50% lượng phân hóa bắp bón hoàn toàn phân hóa học.

Bảng 3. Ảnh hưởng của hai chủng VK AGVRB07, AGVRB28 và mức phân N lên kích thước, chiều dài trái và thân cây bắp

VK	N (%) ¹	Chiều dài trái (cm)	Đoạn không mang hạt (cm)	Đường kính trái (cm)	Đường kính gốc cây (cm)
AGVRB28	0	12,0 ^b	2,20 ^b	4,14 ^{def}	1,28 ^{cd}
	50	16,5 ^a	2,88 ^{ab}	4,56 ^{ab}	1,58 ^{ab}
	75	16,8 ^a	3,50 ^{ab}	4,64 ^{ab}	1,66 ^{ab}
	100	16,4 ^a	2,88 ^{ab}	4,68 ^a	1,62 ^{ab}
AGVRB07 AGVRB28	0	12,0 ^b	2,52 ^{ab}	4,30 ^{b-f}	1,20 ^d
	50	15,7 ^a	2,60 ^{ab}	4,48 ^{abcd}	1,63 ^{ab}
	75	16,1 ^a	2,56 ^{ab}	4,58 ^{ab}	1,54 ^{ab}
	100	16,8 ^a	3,60 ^{ab}	4,68 ^a	1,65 ^{ab}
AGVRB07	0	12,9 ^b	3,16 ^{ab}	4,16 ^{cdef}	1,24 ^d
	50	15,3 ^a	2,42 ^{ab}	4,38 ^{a-e}	1,53 ^{abc}
	75	16,5 ^a	2,92 ^{ab}	4,40 ^{a-e}	1,61 ^{ab}
	100	16,5 ^a	4,06 ^a	4,52 ^{abc}	1,62 ^{ab}
Nước	0	12,0 ^b	2,62 ^{ab}	4,10 ^{ef}	1,27 ^d
	50	15,0 ^a	3,04 ^{ab}	3,98 ^f	1,42 ^{bcd}
	75	15,9 ^a	3,10 ^{ab}	4,36 ^{a-e}	1,66 ^{ab}
	100	15,9 ^a	3,16 ^{ab}	4,44 ^{a-e}	1,72 ^a
Khác biệt N		**	**	**	**
Khác biệt VK		**	ns	**	ns
Khác biệt N*VK		ns	ns	ns	ns
CV (%)		5,8	25,7	3,7	7,7

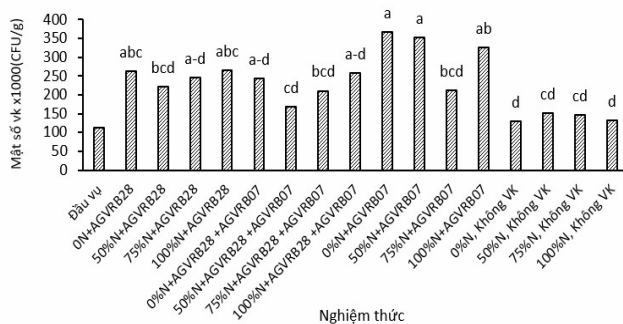
Sinh khối lá và sinh khối thân khác biệt với mức NT cùng một mức phân đạm có hay không bổ sung ý nghĩa thống kê P < 0,01 ở các mức độ phân N. Các VK đều không khác biệt ý nghĩa thống kê.

Bảng 4. Ảnh hưởng của VK AGVRB07, AGVRB28 và các mức phân N lên sinh khối và năng suất cây bắp

VK	N (%)	Sinh khối lá (g/chậu)	Sinh khối thân (g/chậu)	Năng suất hạt (g/chậu)	Năng suất trái (g/chậu)
AGVRB28	0	23,1 ^{cd}	52,2 ^{bc}	52,2 ^{fg}	100,6 ^{ef}
	50	56,4 ^{abc}	118,1 ^a	91,2 ^{ab}	171,1 ^{ab}
	75	43,5 ^{abcd}	104,6 ^{ab}	100,7 ^a	182,2 ^a
	100	40,3 ^{abcd}	96,8 ^{abc}	97,6 ^a	181,7 ^a
AGVRB07 AGVRB28	0	19,5 ^d	43,7 ^c	42,2 ^g	89,7 ^f
	50	52,7 ^{abcd}	113,9 ^a	86,1 ^{abc}	155,2 ^{abc}
	75	57,5 ^{abc}	127,9 ^a	90,1 ^{ab}	168,6 ^{ab}
	100	70,6 ^a	137,4 ^a	99,0 ^a	180,6 ^a
AGVRB07	0	22,7 ^{cd}	48,1 ^{bc}	41,5 ^g	86,7 ^f
	50	38,7 ^{abcd}	94,1 ^{abc}	69,9 ^{cdef}	130,0 ^{cd}
	75	61,2 ^{ab}	115,0 ^a	79,2 ^{bcde}	149,6 ^{bcd}
	100	60,4 ^{ab}	113,6 ^a	84,2 ^{abc}	156,7 ^{abc}
Nước (đc)	0	23,7 ^{cd}	52,1 ^{bc}	40,8 ^g	84,1 ^f
	50	33,6 ^{bcd}	88,1 ^{abc}	63,4 ^{ef}	125,3 ^{de}
	75	53,2 ^{abcd}	128,8 ^a	67,4 ^{def}	133,5 ^{cd}

	100	43,6 ^{abcd}	98,1 ^{abc}	77,3 ^{bcde}	148,3 ^{bcd}
Khác biệt N	**	**	**	**	**
Khác biệt VK	ns	ns	**	**	**
Khác biệt N*VK	ns	ns	*	Ns	
CV (%)	36,7	28,0	10,6	8,7	

Năng suất trái ở các NT dao động từ 84,1 – 182,2 gam/trái, có khác biệt giữa các mức độ phân và loại VK với mức ý nghĩa thống kê $P < 0,01$. NT không bón phân N có hay không có bổ sung VK cho năng suất thấp nhất. NT bón 50%N, 75%N và bổ sung AGVRB28, AGVRB07 + AGVRB28 có năng suất trái cao hơn cùng mức độ đậm không bổ sung VK cũng như có bổ sung AGVRB07. NT 100%N, bổ sung AGVRB28, AGVRB07 + AGVRB28 có năng suất trái cao hơn cùng mức độ đậm không bổ sung VK.



Hình 1. Mật số vi khuẩn cố định N trong đất trước và sau thí nghiệm trồng trong chậu

Năng suất hạt các NT có bổ sung AGVRB28, bón 50% cho năng suất cao hơn NT không bổ sung VK hoặc bổ sung hai chủng VK AGVRB07 + AGVRB28, hoặc chỉ có chủng AGVRB07. Ở mức bón 100%N có bổ sung chủng AGVRB28 hoặc hai chủng VK AGVRB07 + AGVRB28 cho năng suất hạt cao hơn NT không có VK ở cùng mức độ N.

Mật số VK trong đất thí nghiệm đầu vụ là $1,12 \times 10^5$ CFU/g đất. Sau khi thí nghiệm, VK tăng lên ở các NT bổ sung VK. NT không bón phân N và bón 50%N có bổ sung AGVRB 07 đạt mật số cao nhất ($3,50-3,60 \times 10^5$ CFU/g đất) nhưng không khác biệt thống kê so với NT bón 100%N. NT bổ sung VK AGVRB 28 hay hỗn hợp 2 chủng VK cho kết quả tương tự nhau (Hình 1).

3.2. Ảnh hưởng của chủng VK AGVRB28 đến sinh trưởng, năng suất và hấp thu đạm của cây bắp điều kiện ngoài đồng

Kết quả phân tích đất: số liệu ở bảng 5 cho thấy, đất sử dụng trong bố trí thí nghiệm (đầu vụ) tại huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang có hàm lượng K trao đổi đạt 218,8 meq/100 g và hàm lượng N tổng số thấp đạt 0,11%, hàm lượng P dễ tiêu trung bình, hàm lượng chất hữu cơ rất thấp (0,63%).

Đất cuối vụ: không có sự khác biệt giữa các NT cũng như so sánh giữa đầu và cuối vụ. Hàm lượng N tổng số dao động từ 0,12 - 0,15%; hàm lượng K trao đổi dao động từ 199,5 - 230,2 meq/100 g; hàm lượng CHC dao động từ 0,48 - 0,67%.

Hàm lượng P dễ tiêu ở các NT khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa $P < 0,01$. Hàm lượng P dễ tiêu dao động từ 13,1 - 16,8 mg/kg, NT 100% N (16,8 mg/kg) có hàm lượng N dễ tiêu cao nhất và không khác biệt thống kê so với NT AGVRB28 + 25% N. Hàm lượng P dễ tiêu ở các NT đều thuộc nhóm trung bình.

Bảng 5. Kết quả phân tích đất trước và sau thí nghiệm

VK	Mức % N	N (%)	P dễ tiêu (mg/kg)	K tđ (meq/100 g)	CHC (%)	pH _{nước}	pH _{KCL}	EC (μS/cm)
Đất đầu vụ		0,11	11,2	218,8	0,63	7,0	5,8	202,5
Đất cuối vụ								
AGVRB28	75	0,13	13,1 ^c	221,6	0,48	7,0	5,8	202,5
	50	0,10	14,3 ^{bc}	230,2	0,59	6,4	5,2	85,0
	25	0,12	16,0 ^{ab}	200,1	0,61	6,3	5,3	87,0
	0	0,14	14,8 ^{bc}	199,5	0,59	6,3	4,9	97,7
	100	0,15	16,8 ^a	220,7	0,67	6,6	5,9	124,2
Khác biệt		ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)		2,3	7,9	8,5	16,9	5,6	13,6	32,6

Chiều cao cây, đường kính gốc, chiều dài trái và đường kính trái khác biệt thống kê mức ý nghĩa $P < 0,01$ (Bảng 6). Các NT có VK kết hợp với N thấp (0 và 25%) khác biệt với các NT có VK kết hợp với 50, 75 và 100% N. NT bón 100% N có kết quả tương đương với các NT giảm 25% và 50%N kết hợp với bổ sung

AGVRB28. Kết quả cho thấy so với việc bón 100% N đơn thuần khi giảm hàm lượng N bón còn 50 – 75% kết hợp với VK AGVRB28 không làm ảnh hưởng đến chiều cao cây và chiều cao đóng trái, đường kính trái. Kết quả đạt được có thể do khả năng cố định đạm của VK đã bù đủ lượng đạm vô cơ đã giảm.

Bảng 6. Ảnh hưởng của VK AGVRB28 và các mức phân N lên chiều cao cây, đường kính gốc, chiều dài trái và đường kính trái

NT	Cao cây (cm)	Đường kính gốc (cm)	Chiều dài trái (cm)	Đường kính trái (cm)
75% N+ AGVRB28	219 ^a	2,00 ^a	17,9 ^a	4,9 ^a
50% N + AGVRB28	217 ^a	1,97 ^{ab}	17,3 ^{ab}	4,7 ^{ab}
25% N+AGVRB28	199 ^b	1,84 ^b	16,1 ^b	4,5 ^b
0% N+AGVRB28	156 ^c	1,32 ^c	12,9 ^c	4,1 ^c
100% N, không VK	219 ^a	2,02 ^a	17,8 ^a	4,8 ^a
Khác biệt	**	**	**	**
CV (%)	2,2	4,6	5,0	4,2

Bảng 7. Ảnh hưởng của VK AGVRB28, mức phân N lên sinh khối lá, thân và năng suất

NT	Sinh khối lá (g/cây)	Sinh khối thân (g/cây)	Năng suất hạt (kg/ha)	Năng suất trái (kg/ha)
75% N+ AGVRB28	134,0 ^a	281,5 ^a	7.399 ^a	15.225 ^a
50% N + AGVRB28	128,1 ^a	219,6 ^{ab}	6.576 ^b	14.553 ^a
25% N+AGVRB28	109,0 ^a	233,8 ^{ab}	5.640 ^c	12.655 ^b
0% N+AGVRB28	64,1 ^b	133,6 ^c	1.810 ^d	5.007 ^c
100% N, không VK	122,1 ^a	276,7 ^a	7.127 ^{ab}	15.286 ^a
Khác biệt	**	*	**	**
CV (%)	14,8	27,4	7,2	6,1

Sinh khối lá và thân tương đương nhau ở các NT bón 100%N vô cơ, NT bón 25-75% N, thấp nhất là NT không bón đạm có bổ sung AGVRB28.

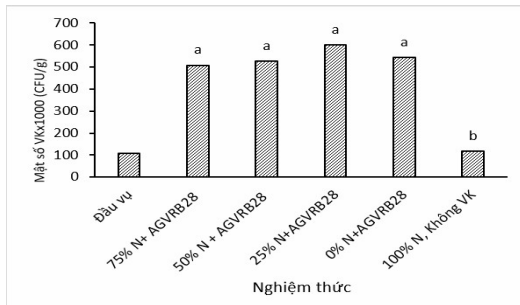
Năng suất trái ở các NT khác biệt thống kê với mức ý nghĩa $P < 0,01$. Các NT có năng suất trái cao tương đương từ 14.553-15.286 kg/ha là NT bón 100% N, 75% N và 50% N bổ sung AGVRB28. Năng suất thấp nhất là NT không bón đạm mặc dù có AGVRB28 (5.007 kg/ha). Năng suất hạt: NT có AGVRB28 + 75% N (7.399 kg/ha) đạt năng suất hạt cao không khác biệt thống kê so với NT 100% N.

Khi giảm 25-50% N vô cơ kết hợp bổ sung VK AGVRB28 đã không làm giảm năng suất hạt, có thể do VK có khả năng cố định N nên bù được lượng đạm đã giảm. Hai chủng VK sử dụng trong nghiên cứu này đã phân lập, tuyển chọn VK từ đất vùng rễ cây bắp lai. VK AGVRB07 có khả năng cố định đạm 98,4 mg $\text{NH}_4^+\text{L}^{-1}$ và AGVRB28 có khả năng cố định đạm 99,5 mg $\text{NH}_4^+\text{L}^{-1}$ [7]. Kết quả nghiên cứu của Trần Hoàng Em và cs (2021) [9] cũng cho kết quả

tương tự khi bổ sung VK cố định đạm AGVRB07, AGVRB28 đơn hoặc kết hợp và giảm 25% phân đạm vẫn tăng chiều cao cây và năng suất hạt cây mè.

Theo báo cáo của Imadud (2021) [5] các chỉ số sinh trưởng và năng suất trên cây lúa mì được bổ sung *Azospirillum* Er-20 và *Pseudomonas* K-1, *Rhizobium* SK-8 với 50% N và 50% phân hữu cơ tăng khác biệt so với đối chứng. Nghiên cứu của Baral và Adhikari (2013) [1] cũng cho thấy khi bổ sung thêm VK *Azotobacter* đã làm tăng năng suất hạt từ 15 đến 35% so với các NT không bổ sung VK.

Mật số VK: ở các NT có bổ sung VK mặc dù mức độ N khác nhau nhưng không ảnh hưởng đến mật số VK ở thời điểm thu hoạch. Mật số VK đầu vụ $1,07 \times 10^5$ CFU/g đất, cuối vụ các NT bổ sung VK tăng và đạt trên 5×10^5 CFU/g đất. NT bón 100% N, không bổ sung VK mật số tương đương với VK trong đất đầu vụ (Hình 2). Kết quả này cho thấy, VK bổ sung vào đất vẫn tồn tại trong đất và không bị ảnh hưởng bởi mức độ phân bón.



Hình 2. Mật số vi khuẩn cố định N trong đất trước và sau thí nghiệm

Bảng 8. Ảnh hưởng của VK AGVRB28 lên hàm lượng N trong hạt, thân, lá và cùi

TT	NT	Hạt (%)	Cùi (%)	Lá (%)	Thân (%)
1	75% N+ AGVRB28	0,93	0,66 ^b	1,05	0,66
2	50% N + AGVRB28	0,92	0,81 ^b	0,94	0,63
3	25% N+AGVRB28	0,76	0,77 ^b	0,86	0,52
4	0% N+AGVRB28	0,96	0,40 ^b	0,72	0,42
5	100% N, không VK	1,19	1,43 ^a	1,00	0,59
Mức ý nghĩa		ns	*	ns	ns
CV (%)		14,51	30,91	15,49	20,18

Ghi chú: Các chữ số theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê. **: khác biệt với mức ý nghĩa $P < 0,01$; *: khác biệt với mức ý nghĩa $P < 0,05$; ns: khác biệt không ý nghĩa.

4. KẾT LUẬN

Bổ sung chủng VK AGVRB28 hoặc bổ sung hỗn hợp VK AGVRB07 + AGVRB28 kết hợp bón 50% và 75% phân N cho sinh khối bắp cao hơn NT không bổ sung VK nhưng tương đương với bổ sung VK và bón 100% N trong điều kiện trồng trong chậu.

Bón VK AGVRB28 kết hợp bón 75-50% N (giảm 35-70 kg N/ha) nhưng vẫn giữ được chiều cao, sinh khối thân, lá, năng suất trái, hạt bắp tương đương với bón 100% (140 kg N/ha) điều kiện canh tác ngoài đồng.

Khả năng hấp thu N vào hạt, lá và thân cây bắp ở các mức đạm 0, 25, 50 và 75% kết hợp bổ sung VK AGVRB28 không khác biệt với bón 100%N.

LỜI CẢM ƠN

Kính phí nghiên cứu được cấp từ Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh theo đề tài nghiên cứu C2021-16-05.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Baral, B. R., & Adhikari, P. (2013). Effect of Azotobacter on growth and yield of maize. *SAARC Journal of Agriculture*, 11(2), 141-147.
- Bộ Nông nghiệp và PTNT (2011). Báo cáo định hướng và giải pháp phát triển cây ngô vụ đông và vụ xuân các tỉnh phía Bắc.

Hàm lượng N trong hạt, trong lá và thân không khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa $P < 0,05$. NT 100% N có hàm lượng N trong cùi cao nhất (1,43%) khác biệt các NT còn lại.

Như vậy, khi giảm hàm lượng N từ 0 - 75% N kết hợp với bón VK AGVRB28 không làm ảnh hưởng đến hàm lượng N hấp thu vào trong hạt, thân, lá và thấp so với NT 100% N nên có thể an toàn cho sử dụng.

- Bộ Nông nghiệp và PTNT (2021). Báo cáo kết quả thực hiện kế hoạch tháng 12 năm 2021 ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

- Cao Ngọc Diệp và Trần Minh Thiện (2012). Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh sản xuất từ chất thải ao nuôi cá tra đến tăng trưởng 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* 24a 1-8.

- Imadud Din, Hamayoon Khan, Nazir Ahmad Khan, Aka Khil (2021). Inoculation of nitrogen fixing bacteria in conjugation with integrated nitrogen sources induced changes in phenology, growth, nitrogen assimilation and productivity of wheat crop. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 549-466.

- 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* 16a 151-156.

- Nguyễn Quốc Khương, Lê Vinh Thúc, Lê Thị Mỹ Thu, Lưu Thị Yến Nhi, Võ Văn Ứng, Trần Chí Nhân, Lý Ngọc Thanh Xuân, Nguyễn Thị Thanh Xuân (2019). Phân lập, tuyển chọn vi khuẩn có khả năng cố định đạm, phân giải lân, kích thích sinh

trường cây trồng từ đất vùng rễ cây bắp lai. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*. Số 23/2019, trang 17-21.

8. Rodriguez, H. and R. Fraga (1999). Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. *Biotechnology Advances*.17, pp.319-339.

9. Trần Hoàng Em, Lê Vinh Thúc, Lý Ngọc Thanh Xuân, Trần Ngọc Hữu, Nguyễn Quốc Khương (2021). Ảnh hưởng của liều lượng đạm bón và vi khuẩn cố định đạm vùng rễ đến sinh trưởng và năng suất của cây vừng (*Sesamum indicum* L.). *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam* 19(12): 1586-1597.

EFFECT OF NITROGEN-FIXING BACTERIA AND NITROGEN LEVEL ON GROWTH, YIELD AND NITROGEN ABSORPTION OF MAIZE

**Nguyen Thi Thanh Xuan, Nguyen Huynh An Tinh, Tran Chi Nhan,
Ly Ngoc Thanh Xuan, Nguyen Quoc Khuong, Pham Van Quang**

Summary

Studying the effect of nitrogen fixing bacteria and nitrogen levels on growth, yield and nitrogen absorption of maize in pots and in the field. (1) potted experiments were arranged in a completely randomized block design, two factors including 4 levels of inorganic nitrogen fertilizers: 0%, 50%, 75% and 100% N and two strains AVRB07 and AVRB28; (2) The field experiment was included a strain AVRB28 and 4 levels of nitrogen (0% N, 25%N, 50% N, 75% N) and control (100%N). The results of the potted experiment showed that treatment of inoculation the strain AVRB28 and applying 75% N reached highest kernel yield (100.7 g/pot) and fruit yield (182.2 g/fruit). The results of field experiments showed that the treatments supplemented AVRB28 strain in combination with 75% and 50% nitrogen fertilization had high yield (15.225 kg/ha and 14.553 kg/ha) and no statistically significant difference compared to the control treatment applying 100%N (15.286 kg/ha). The nitrogen absorption capacity of kernels, stems and leaves was not affected by inoculated AVRB28 strain. Based on the results, it was concluded that the inoculation of AVRB28 strain may reduced inorganic nitrogen from 35-70 kg N/ha (25-50% N compared to the control) but still achieving growth and grain yield of maize plants.

Keywords: *AGVRB07, AGVRB28, maize, nitrogen fertilizer, nitrogen-fixing bacteria.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Như Kiều

Ngày nhận bài: 28/3/2022

Ngày thông qua phản biện: 28/4/2022

Ngày duyệt đăng: 5/5/2022