



DOI:10.22144/ctujos.2024.357

HIỆU QUẢ CỦA VI KHUẨN CỐ ĐỊNH ĐẠM *BURKHOLDERIA VIETNAMIENSIS* BV2 TRÊN GIỐNG LÚA IR50404 TRỒNG Ở BÌNH MINH - VĨNH LONG

Ngô Thanh Phong^{1*}, Châu Hồ Thái Chân² và Phạm Thị Bình Nguyễn³

¹Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

²Trường THPT Phan Văn Trị, Phong Điền, Cần Thơ

³Khoa Nông nghiệp – Thủy Sản, Trường Đại học Trà Vinh

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): ngophong@ctu.edu.vn

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 03/05/2024

Sửa bài (Revised): 05/07/2024

Duyệt đăng (Accepted): 09/08/2024

Title: The effect of *Burkholderia vietnamiensis* BV2 on IR50404 rice cultivar grown in Binh Minh – Vinh Long

Author(s): Ngo Thanh Phong^{1*}, Chau Ho Thai Chan² and Pham Thi Binh Nguyen³

Affiliation(s): ¹Can Tho University; ²Phan Van Tri High School, Phong Dien district, Can Tho city; ³Tra Vinh University

TÓM TẮT

Nuôi cấy vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* BV2 trong môi trường Bruk lỏng không đạm, nghiên cứu đã thu được chế phẩm vi sinh cố định đạm (CPVS CDD) dạng lỏng từ dòng vi khuẩn BV2 đạt mật số 10^8 CFU/mL chế phẩm theo TCVN 8741:2014. CPVS CDD BV2 được sử dụng cho sự sinh trưởng của giống lúa IR50404 vào vụ Đông - Xuân, trên vùng đất canh tác lúa tại Bình Minh - Vĩnh Long. Thí nghiệm được bố trí khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 10 nghiệm thức bao gồm 0%N-KCP; 0%N-CP; 100%N-KCP; 100%N-CP; 25%N-KCP; 25%N-CP; 50%N-KCP; 50%N-CP; 75%N-KCP và 75%N-CP và 3 lần lặp lại. Kết quả thí nghiệm ngoài đồng cho thấy nghiệm thức 50%N-CP bón giảm 50% đạm kết hợp CPVS CDD cho thành phần năng suất lúa như chiều cao cây, số chồi hữu hiệu/bụi, số chồi hữu hiệu/m², hạt chắc/bông, tỷ lệ hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt và năng suất thực tế (đạt 6,73 tấn/ha) thì không khác biệt so với nghiệm thức đối chứng dương (100%N-KCP). Hiệu quả của dòng vi khuẩn BV2 có khả năng cung cấp tương đương 50% lượng đạm hóa học cho nhu cầu sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất lúa.

Từ khóa: *Burkholderia vietnamiensis* BV2, chế phẩm vi sinh cố định đạm, giống lúa IR50404, vi khuẩn đất vùng rễ lúa

ABSTRACT

Culture of *Burkholderia vietnamiensis* BV2 bacteria in nitrogen-free liquid Bruk medium, the result shows that liquid biological nitrogen inoculants have been produced from bacterial strains BV2 based on bacteria density of 10^8 CFU/mL inoculant to Vietnam standard 8741:2014. Biological nitrogen inoculants of BV2 was used on IR50404 rice cultivar grown at the rice field in Winter-Spring 2020 in Binh Minh - Vinh Long. The experiment was designed in a completely randomized block with 3 replications of 10 treatments including 0%N-KCP; 0%N-CP; 100%N-KCP; 100%N-CP; 25%N-KCP; 25%N-CP; 50%N-KCP; 50%N-CP; 75%N-KCP and 75%N-CP. The results from the field experiment showed that treatments 50%N-CP inoculated with biological nitrogen inoculants with reducing nitrogen 50% had yield components such as plant height, number of tillers/m², number of tillers/plant, filled grain percentage, 1000 grain weight and rice yield 6,73 tons/ha was not different when compared to the complete nitrogen fertilization treatment (100%N-KCP). The BV2 strain provides the equivalent of 50% of the chemical nitrogen needed for rice plants' growth, development and productivity.

Keywords: *Burkholderia vietnamiensis* BV2, Biological nitrogen inoculants, IR50404 rice cultivar, nitrogen fixing bacteria in rice roots

1. GIỚI THIỆU

Lúa gạo (*Oryza sativa* L.) được xem là thể mạnh của ngành nông nghiệp nước ta nói chung và của Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) nói riêng. Cây lúa ĐBSCL đóng góp 50% sản lượng lúa và 90% gạo xuất khẩu trên cả nước (Hiệp hội lương thực Việt Nam, 2024). Để đảm bảo năng suất, nông dân đã sử dụng rất nhiều phân bón. Sự lạm dụng phân đạm hóa học sẽ dẫn đến những hậu quả như thay đổi tính chất lý hóa của đất, giảm độ phì nhiêu, mất cân bằng sinh thái và gây ô nhiễm môi trường do sự thất thoát đạm chuyển hóa thành nitrat, ngoài ra còn làm tổn hại đến sức khỏe và gây ảnh hưởng tiêu cực lên hệ sinh thái. Theo Kha (2003), chỉ có khoảng 50-60% lượng đạm bón vào trong đất được cây lúa hấp thu, số còn lại sẽ được lưu tồn trong đất hoặc bị trực di hay bị rửa trôi, dẫn đến sự nhiễm nitrat cho đất và nước cũng như làm cho dư lượng nitrat tồn lưu trong nông sản.

Trên thực tế, các nhà khoa học cũng đã xác định *Burkholderia vietnamiensis* là loài vi khuẩn được phân lập từ đất vùng rẫy lúa có khả năng cố định đạm và giúp tăng năng suất lúa (Gillis et al., 1995; Vân và ctv., 2000; Dũng và ctv., 2000). Đồng thời căn cứ trên cơ sở của những nghiên cứu trước đây về lợi ích của phân vi sinh mang lại, đề tài Hiệu quả của vi khuẩn *B. vietnamiensis* trên cây lúa ở Bình Minh - Vĩnh Long được thực hiện, nhằm đánh giá khả năng thay thế phân đạm vô cơ của chế phẩm vi sinh cố định đạm trên lúa trồng ngoài đồng (Phong và ctv., 2010, 2018), với mong muốn góp một phần vào bảo vệ môi trường, hạn chế các chất độc hại tồn dư trong nông sản, phát triển nền nông nghiệp bền vững, thực phẩm an toàn và môi trường xanh.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống lúa làm thí nghiệm: giống lúa IR50404 cấp xác nhận - Viện Lúa Đồng Bằng Sông Cửu Long.

Nuôi cấy vi khuẩn BV2 trong môi trường Burk lông không đạm đến khi đạt mật số từ 10^8 CFU/mL trở lên thì được dùng làm CPVS CDD. Dòng vi khuẩn cố định đạm BV2 được phân lập từ đất vùng rẫy lúa ở Vĩnh Long, được định danh bằng phương pháp sinh học phân tử 16S rDNA và đối chiếu với ngân hàng dữ liệu NCBI, có khả năng tổng hợp NH_4^+ cao sau 2 ngày nuôi cấy (37,86 mg/L), tế bào dạng hình que ngắn, có khả năng chuyển động, khuẩn lạc có màu trắng trong và độ nổi mô, kích

thước khuẩn lạc đạt 0,5-1 mm sau 48 giờ nuôi cấy (Phong, 2012).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Sản xuất chế phẩm vi sinh cố định đạm BV2 trong môi trường Burk lông không đạm

Chủng vi khuẩn BV2 được cấy vào 500 mL môi trường Burk lông không đạm bổ sung 0,5 g/L cao nấm men. Bình nuôi được lắc đều để vi khuẩn được cấy vào môi trường phân tán khắp mọi điểm và tiếp xúc hết với dịch dinh dưỡng, giữ bình nuôi ở nhiệt độ phòng từ 25-32°C. Tiến hành theo dõi pH môi trường nuôi lỏng và đếm số lượng tế bào vi khuẩn lúc 24, 48, 72, 96, 120, 144 và 168 giờ sau khi chủng bằng phương pháp đếm sống để xác định thời điểm đạt mật số vi khuẩn cao nhất.

2.2.2. Hiệu quả của CPVS CDD trên cây lúa IR50404 trồng ngoài đồng

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành vào vụ Đông Xuân 2022, gồm 10 nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Diện tích mỗi ô là 20 m² (4 m × 5 m), khoảng cách giữa các ô ngăn cách nhau bởi bờ đất có chiều cao là 0,3 m, chiều rộng đáy là 0,3 m và chiều rộng mặt bờ là 0,25 m. Lúa giống dùng sạ cho mỗi ô là 0,24 kg và thể tích CPVS CDD được sử dụng là 12 mL, phun áo lên hạt lúa giống đã nảy mầm.

Bảng 1. Bố trí nghiệm thức áp dụng cho thí nghiệm ở ngoài đồng

Ký hiệu	CPVS CDD BV2	Mức bón phân đạm	Bón phân lân và kali
NT1	-	0%N	100%
NT2	+	0%N	100%
NT3	-	100%N	100%
NT4	+	100%N	100%
NT5	-	25%N	100%
NT6	+	25%N	100%
NT7	-	50%N	100%
NT8	+	50%N	100%
NT9	-	75%N	100%
NT10	+	75%N	100%

(Ghi chú: (-) không chủng chế phẩm, (+) có chủng chế phẩm; CPVS CDD: chế phẩm vi sinh cố định đạm; BV2: dòng vi khuẩn *B. vietnamiensis* BV2; NT: nghiệm thức)

Chăm sóc lúa theo quy trình kỹ thuật của trung tâm khuyến nông được khuyến cáo ở địa phương, áp dụng phân bón theo công thức cho vụ Đông Xuân 100 N – 40 P₂O₅ – 30 K₂O kg/ha. Lượng phân Super lân, KCl và Ure bón cho từng nghiệm thức 20 m² giống nhau ở các nghiệm thức, theo bảng sau:

Bảng 2. Lượng phân Super lân, KCl và Ure bón cho từng nghiệm thức 20 m² (g/20 m²)

	Lần 1 (7-10 NSS)	Lần 2 (18-20 NSS)	Lần 3 (38-45 NSS)	Tổng lượng phân
Super lân	320	320	0	640
KCl	0	40	60	100
0%	0	0	0	0
25%	32,55	54,25	21,7	108,5
Ure 50%	65,1	108,5	43,4	217
75%	97,65	162,75	65,1	325,5
100%	130,2	217	86,8	434

(Chú thích: NSS: ngày sau sạ)

Theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển

Khi cây lúa được 20, 29 (giai đoạn tăng trưởng), 50 (giai đoạn sinh sản) và 86 ngày tuổi (giai đoạn chín) thì tiến hành đo chiều cao cây (từ gốc lúa đến lá cao nhất) và xác định số chồi tối đa. Ngoài ra còn xác định số chồi hữu hiệu (số bông/bụi) khi cây lúa trở bông. Khi lúa chín, tiến hành thu hoạch, xác định chiều dài bông lúa, số hạt chắc và tỉ lệ hạt chắc/bông, số bông/bụi, khối lượng rom tươi, khối lượng 1000 hạt và năng suất lúa thực tế (tấn/ha) (Phong, 2012). Sau đó, so sánh năng suất trung bình của từng nghiệm thức với đối chứng dương để đánh giá mức độ hữu hiệu của CPVS CDD BV2.

Xử lý số liệu

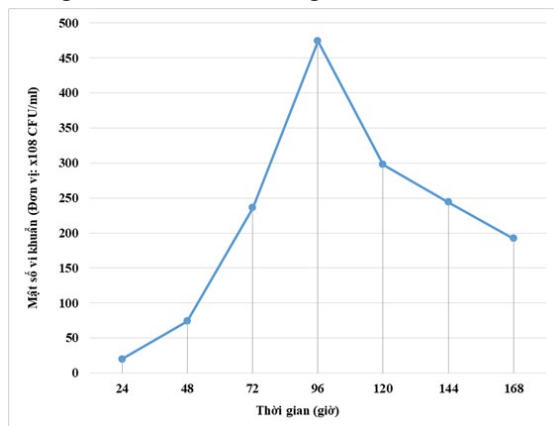
Các số liệu ghi nhận được tính toán bằng chương trình Microsoft Excel và phân tích thống kê thí nghiệm bằng chương trình SPSS 20.0. Phân tích phương sai (ANOVA) để đánh giá sự khác biệt giữa các nghiệm thức. So sánh các giá trị trung bình bằng kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự biến động mật số vi khuẩn BV2 theo thời gian

Sau 24 giờ nuôi cấy, ghi nhận được mật số vi khuẩn (MSVK) trung bình lúc này đạt 2x10⁹ CFU/mL và tiếp tục tăng lên 23,6x10⁹ CFU/mL sau 72 giờ. Tại thời điểm 96 giờ sau chủng, MSVK trung bình đạt cao nhất là 47,4x10⁹ CFU/mL. Nhưng qua

giai đoạn này đã ghi nhận sự suy giảm về MSVK. Cụ thể, MSVK trung bình còn 29,8x10⁹ CFU/mL tại thời điểm 120 giờ và tiếp tục giảm đến 19,2x10⁹ CFU/mL tại thời điểm 168 giờ sau khi chủng khuẩn. Như vậy, BV2 đã sinh trưởng và phát triển tốt trong môi trường Burk lỏng không đậm với điều kiện nhiệt độ từ 25-32°C, che ánh sáng trong phòng thí nghiệm, tại thời điểm 96 giờ nuôi cấy là thích hợp để tiến hành thu sinh khối và lưu trữ chế phẩm để chuẩn bị chủng cho hạt lúa trước khi gieo.



Hình 1. Mật số vi khuẩn BV2 theo thời gian

3.2. Hiệu quả của CPVS CDD trên chiều cao cây, số chồi/bụi và số chồi/m² của cây lúa

Chiều cao cây ở các giai đoạn khác nhau được thể hiện ở Bảng 3. Nhìn chung chiều cao cây có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Ở giai đoạn 20 ngày sau sạ, chiều cao cây dao động từ 27,32 cm đến 31,32 cm. Ở NT3 (KCP+100%N) và NT4 (CP+100%N) khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với NT1 (đối chứng âm) nhưng không khẳng định được sự tác động của chế phẩm vi sinh cố định đậm lên chiều cao cây lúa trong giai đoạn này, do cả hai nghiệm thức NT3 và NT4 đều được bón 100% phân đạm hóa học. Chiều cao cây ở NT2 (CP+0%N) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với NT1 (đối chứng âm). Như vậy nếu không bón đạm hoặc bổ sung vi khuẩn nhưng không bón đạm thì vi khuẩn cố định đạm không đáp ứng đủ nhu cầu cho sự tăng trưởng chiều cao của cây lúa.

Giai đoạn 29, 50 NSS có chiều cao cây lúa ở các NT có chủng chế phẩm vi sinh cố định đậm cao hơn các NT không chủng chế phẩm. Chiều cao cây ở NT8 (CP+50%N) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với NT3 (KCP+100%N) nhưng khác biệt có ý nghĩa so với NT1 (đối chứng âm). Điều này chứng tỏ vi khuẩn đã phát huy hiệu quả cố định đạm khi sử dụng chế phẩm vi sinh cố định đậm kết hợp bón 50%N hóa học làm gia tăng chiều cao

cây lúa ở các giai đoạn này. Ngoài ra khi so sánh chiều cao cây lúa ở NT8 (CP+50%N) với NT7 (KCP+50%N), đây là 2 NT bón lượng phân đạm hóa học bằng nhau (50%N), nhưng rõ ràng chiều cao cây ở NT8 (CP+50%N) cao hơn nhiều so với NT7 (KCP+50%N) chứng tỏ CPVS CDD đã phát huy được hiệu quả cố định đạm sinh học cho cây lúa giúp lúa tăng trưởng về chiều cao và có khả năng cung cấp tương đương 50% lượng đạm hóa học. Cũng trong giai đoạn này, chiều cao cây lúa ở các NT4 (CP+100%N) và NT10 (CP+75%N) đều khác biệt không có ý nghĩa ở mức thống kê 5% với NT8 (CP+50%N). Vì vậy khi sử dụng CPVS CDD và kết hợp bón lượng phân đạm hóa học từ 75% đến 100% cũng không có ý nghĩa gì với sự gia tăng chiều cao cây lúa. Kết quả này cũng tương đồng khi chủng vi khuẩn *Burkholderia kururiensis* KG8 cho cây lúa OM5451 (Ngân & Phong, 2022)

Chiều cao cây giai đoạn 86 NSS ở các nghiệm thức có khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%,

Bảng 3. Chiều cao ở các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa

Ký hiệu	Công thức	Chiều cao cây lúa (cm)			
		20 NSS	29 NSS	50 NSS	86 NSS
NT1	KCP, 0%N	27,37 ^d	42,43 ^e	56,9 ^e	65,67 ^e
NT2	CP, 0%N	27,32 ^d	42,44 ^e	57,96 ^e	68,89 ^{de}
NT3	KCP, 100%N	31,32 ^{ab}	57,07 ^a	70,52 ^a	77,78 ^{ab}
NT4	CP, 100%N	29,97 ^{bc}	56,54 ^{ab}	69,89 ^{ab}	79,00 ^a
NT5	KCP, 25%N	29,82 ^{bc}	51,32 ^{cd}	64,83 ^{cd}	72,22 ^{cd}
NT6	CP, 25%N	28,09 ^d	49,89 ^d	63,48 ^d	72,78 ^{bcd}
NT7	KCP, 50%N	29,81 ^{bc}	54,11 ^{abc}	67,13 ^{a-d}	74,00 ^{a-d}
NT8	CP, 50%N	28,65 ^{cd}	54,33 ^{abc}	67,48 ^{abc}	75,78 ^{abc}
NT9	KCP, 75%N	30,12 ^{abc}	53,20 ^{bcd}	66,59 ^{bcd}	77,67 ^{ab}
NT10	CP, 75%N	31,61 ^a	54,72 ^{abc}	68,22 ^{abc}	78,22 ^a
TB tổng		29,41	51,61	65,30	74,20
F		*	*	*	*
CV (%)		2,92	3,91	3,09	3,81

(Chú thích: Các giá trị trong cùng cột, nếu có ít nhất một chữ cái thường theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 5% qua phép thử Duncan; NT: nghiệm thức; NSS: ngày sau sạ; CP: chế phẩm; KCP: không chế phẩm)

Số chồi/bụi thể hiện sự phát triển chiều ngang cũng như sinh khối của cây lúa. Kết quả Bảng 4 cho thấy số chồi của nghiệm thức có sự khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê 5%. Hầu hết các nghiệm thức đều có số chồi/bụi cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với NT1 (đối chứng âm). Nhìn chung số chồi/bụi của các nghiệm thức bón các mức phân đạm có bổ sung chế phẩm hoặc không bổ sung chế

đạm động từ 65,67 cm đến 77,78 cm. Ở NT3 (KCP+100%N) có chiều cao cây khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với NT1 (đối chứng âm). Ngoài ra chiều cao cây của NT8 (CP+50%N) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với NT3 (KCP+100%N) (Bảng 3). Điều này chứng tỏ khi sử dụng CPVS CDD kết hợp với bón 50% lượng phân đạm hóa học sẽ cho chiều cao cây tương đương với mức bón 100%N (NT3).

Nhìn chung, khi đánh giá chiều cao cây qua các giai đoạn sinh trưởng cho thấy CPVS CDD từ dòng vi khuẩn BV2 có đóng góp tương đương 50% đạm hóa học, giúp cây lúa tăng trưởng chiều cao. Kết quả này tương đương với nghiên cứu trước đây của Thủy (2017) khi đánh giá về hiệu quả của chế phẩm *B. vietnamiensis* BV3 trên giống lúa OM6976 trong điều kiện đất phèn ở huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang.

phẩm điều khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với NT1 (đối chứng âm) và NT2 (CP+0%N). Trong giai đoạn đẻ nhánh, nhu cầu đạm và lân rất cao, mà chất dinh dưỡng có sẵn trong đất hay do vi khuẩn tạo ra không đủ để cung cấp cho lúa nên ở các nghiệm thức không được bổ sung phân bón nên có số chồi ít hơn. Điều này chứng tỏ vi khuẩn không thể thay thế hoàn toàn phân đạm hóa học đảm bảo cho sự tạo chồi.

Bảng 4. Số chồi/bụi của các nghiệm thức

Ký hiệu	Công thức	Số chồi/bụi		
		29 NSS	50 NSS	86 NSS
NT1	KCP, 0%N	2,56 ^{cd}	2,78 ^{de}	2,78 ^e
NT2	CP, 0%N	2,13 ^d	2,69 ^e	2,78 ^e
NT3	KCP, 100%N	3,73 ^{ab}	4,71 ^a	4,56 ^{ab}
NT4	CP, 100%N	3,49 ^{ab}	4,69 ^a	4,78 ^a
NT5	KCP, 25%N	2,89 ^e	3,06 ^d	3,22 ^d
NT6	CP, 25%N	2,87 ^e	3,09 ^d	3,33 ^d
NT7	KCP, 50%N	3,47 ^{ab}	3,64 ^c	3,44 ^d
NT8	CP, 50%N	3,56 ^{ab}	3,67 ^c	3,56 ^d
NT9	KCP, 75%N	3,95 ^a	4,34 ^b	4,11 ^c
NT10	CP, 75%N	3,40 ^b	4,69 ^a	4,22 ^{bc}
TB tổng		3,20	3,74	3,68
F		*	*	*
CV (%)		8,13	5,08	5,54

(Ghi chú: *: Các giá trị trong cùng cột, nếu có ít nhất một chữ cái thường theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 5% qua phép thử Duncan; NT: nghiệm thức; NSS: ngày sau sạ; CP: chế phẩm; KCP: không chế phẩm)

Kết quả Bảng 5 cho thấy số chồi/m² của các thí nghiệm có sự khác biệt nhau ở mức có ý nghĩa thống kê 5%, kết quả của NT3 (KCP+100%N) có giá trị cao và khác biệt có ý nghĩa với NT1 (đối chứng âm). Ở giai đoạn 29 NSS số chồi/m² dao động từ 476 đến 773 chồi. Ở NT10 (CP+75%N) và NT8 (CP+50%N) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với NT3 (KCP+100%N), chứng tỏ CPVS CDD đã phát huy hiệu quả cố định đạm và có khả năng cung cấp tương đương từ 25%-50% phân đạm hóa học lên số chồi/m² tương đương với khi bón 100%N. Ở giai đoạn 50 NSS các nghiệm thức cho thấy có sự chênh lệch nhau rất nhiều và khác biệt nhau có ý nghĩa

thống kê ở mức 5%. Trong đó, số chồi/bụi của NT10 (CP+75%N) đạt nhiều nhất (770,67 chồi) và NT1 có số chồi thấp nhất (492,67 chồi). Những nghiệm thức chỉ bón các mức phân đạm khác nhau như NT3, NT5, NT7, NT9 hầu hết đều có số chồi/bụi ít hơn những nghiệm thức bón cùng lượng phân hóa học nhưng có bổ sung chế phẩm như NT4, NT6, NT8, NT10. Tuy nhiên, số chồi/bụi của 8 nghiệm thức này đều nhiều hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với NT1 và NT2. Mặc khác cũng ở giai đoạn này NT10 (CP+75%N) có sự khác biệt không ý nghĩa với NT4 (CP+100%N), điều này chứng tỏ khi sử dụng CPVS CDD cho kết quả tiết kiệm được 25% lượng phân bón hóa học.

Bảng 5. Số chồi/m² của các nghiệm thức

Ký hiệu	Công thức	Số chồi/m ²		
		29 NSS	50 NSS	86 NSS
NT1	KCP, 0%N	476,67 ^f	492,67 ^f	502,33 ^c
NT2	CP, 0%N	495,67 ^{ef}	509,33 ^f	504,00 ^c
NT3	KCP, 100%N	767,33 ^{ab}	755,67 ^b	807,33 ^a
NT4	CP, 100%N	839,33 ^a	815,00 ^a	871,00 ^a
NT5	KCP, 25%N	564,33 ^{ef}	608,67 ^{de}	643,67 ^b
NT6	CP, 25%N	586,33 ^{de}	577,00 ^c	660,00 ^b
NT7	KCP, 50%N	665,33 ^{cd}	652,67 ^{cd}	697,33 ^b
NT8	CP, 50%N	705,67 ^{bc}	693,67 ^c	694,67 ^b
NT9	KCP, 75%N	772,67 ^{ab}	774,33 ^{ab}	811,33 ^a
NT10	CP, 75%N	738,00 ^{bc}	770,67 ^{ab}	830,00 ^a
TB tổng		661,13	664,97	702,17
F		*	*	*
CV (%)		7,73	4,36	6,57

(Ghi chú: *: Các giá trị trong cùng cột, nếu có ít nhất một chữ cái thường theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 5% qua phép thử Duncan; NT: nghiệm thức; NSS: ngày sau sạ; CP: chế phẩm; KCP: không chế phẩm)

3.3. Hiệu quả của của chế phẩm vi sinh cố định đạm lên thành phần năng suất

Hầu hết số chồi hữu hiệu/bụi ở các nghiệm thức có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 2-4 chồi. Trong đó, ở NT2 (CP+0%N) có số chồi khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với NT1 (đối chứng âm). Số chồi hữu hiệu/bụi của NT10 (CP+75%N), NT8 (CP+50%N) và NT6 (CP+25%N) đều khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% với NT3 (KCP+100%N). Số chồi hữu hiệu/m² của các nghiệm thức được thể hiện ở Bảng 6 cho thấy có sự chênh lệch nhau rất nhiều và khác biệt nhau có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Trong đó, số chồi hữu hiệu/m² của NT3 (KCP+100%N) đạt nhiều nhất (612 chồi) và NT1 (đối chứng âm) có số chồi thấp nhất (388 chồi). Những nghiệm thức chỉ bón các mức phân đạm khác nhau như NT3, NT5, NT7, NT9 hầu hết đều có số chồi hữu hiệu/m² ít hơn những nghiệm thức bón cùng lượng phân hóa học nhưng có bổ sung chế phẩm như NT4, NT6, NT8, NT10. Tuy nhiên, số chồi hữu hiệu/m² của 8 nghiệm thức này đều nhiều hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với NT1 và NT2 (CP+0%N). Điều này cho thấy lượng CPVS CĐĐ sử dụng trong nghiên cứu có khả năng cung cấp tương đương từ 25-50% lượng phân đạm hóa học, góp phần tạo chồi hữu hiệu và đóng góp làm tăng năng suất cho cây lúa.

Bảng 6. Số chồi hữu hiệu/bụi và số chồi hữu hiệu/m² của các nghiệm thức

Ký hiệu	Công thức	Chồi hữu hiệu/bụi (chồi)	Chồi hữu hiệu/m ² (chồi)
NT1	KCP, 0%N	2,47 ^b	388,00 ^c
NT2	CP, 0%N	2,40 ^b	402,33 ^c
NT3	KCP, 100%N	3,60 ^a	612,00 ^a
NT4	CP, 100%N	3,87 ^a	611,67 ^a
NT5	KCP, 25%N	3,60 ^a	491,00 ^b
NT6	CP, 25%N	3,60 ^a	496,33 ^b
NT7	KCP, 50%N	3,40 ^a	582,00 ^a
NT8	CP, 50%N	3,80 ^a	593,00 ^a
NT9	KCP, 75%N	3,53 ^a	608,67 ^a
NT10	CP, 75%N	3,93 ^a	611,00 ^a
TB tổng		3,42	568,33
F		*	*
CV (%)		9,83	4,89

(Ghi chú: *: Các giá trị trong cùng cột, nếu có ít nhất một chữ cái thường theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 5% qua phép thử Duncan; NT: nghiệm thức; NSS: ngày sau sạ; CP: chế phẩm; KCP: không chế phẩm)

Ghi nhận của Bảng 7 cho thấy các nghiệm thức có chiều dài bông chênh lệch nhau, dao động từ 18,73 cm (NT1) đến 21,05 cm (NT3). Chiều dài bông lúa ở các NT1 (đối chứng âm) và NT2 khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% nhưng thấp hơn và rất khác biệt với NT3 (KCP+100%N). Điều này cho thấy cây lúa không được cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng đã sinh trưởng, phát triển kém nên chiều dài bông lúa ngắn hơn chiều dài bông lúa ở nghiệm thức bón phân đầy đủ.

Kết quả ghi nhận ở Bảng 7 cho thấy số hạt chắc/bông giữa các nghiệm thức khác biệt nhau có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 65 đến 94 hạt, nhiều nhất là NT4 (93,71 hạt) và thấp nhất là NT1 (65,7 hạt). Những nghiệm thức bón các mức phân đạm có bổ sung chế phẩm như NT4, NT6, NT8 và NT10 đều đạt số hạt chắc/bông trung bình từ 80 đến 94 hạt, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với NT1 (đối chứng âm) và NT2 (CP+0%N). Các nghiệm thức NT3, NT5, NT7, NT9 chỉ bón các mức phân đạm khác nhau thì số hạt chắc/bông trung bình chỉ từ 76 đến 85 hạt, ít hơn số hạt của các nghiệm thức có sự kết hợp giữa phân đạm và chế phẩm. Nhưng các nghiệm thức này lại nhiều hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với NT1 và NT2. Các kết quả này phù hợp với các kết luận của Dũng và ctv (2000), Phong và ctv (2019) khi xác định rằng loài vi khuẩn *B. vietnamiensis* có khả năng cố định đạm giúp tăng năng suất lúa ở các tỉnh ĐBSCL.

Khối lượng 1.000 hạt là đặc tính của giống nhưng đặc tính này cũng chịu ảnh hưởng bởi điều kiện sống của cây lúa, nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa. Số liệu các thành phần năng suất ở Bảng 7 cho thấy chỉ tiêu về khối lượng 1.000 hạt chắc ở các nghiệm thức không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Khối lượng 1.000 hạt của các nghiệm thức dao động từ 24,66 g đến 25,53 g. Mặc khác khối lượng 1.000 hạt ở đa số các nghiệm thức có sử dụng CPVS CĐĐ đều cao hơn các nghiệm thức không sử dụng chế phẩm. Ở các nghiệm thức có chúng CPVS CĐĐ kết hợp với lượng phân bón ở các mức khác nhau thì có khối lượng 1.000 hạt cao hơn ở NT1 (đối chứng âm). Như vậy, khối lượng 1000 hạt ít có sự biến động giữa các nghiệm thức.

Tỷ lệ % hạt chắc/bông ở các nghiệm thức có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% và dao động từ 83,9% đến 96,4% (Bảng 7). Tỷ lệ % hạt chắc/bông ở NT1 (KCP+0%N) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% với NT2 (CP+0%N) và có tỉ lệ thấp nhất so với các nghiệm thức còn lại. Điều này cho thấy CPVS CĐĐ không thể thay thế

hoàn toàn phân đạm hóa học cần thiết cho cây lúa vào giai đoạn sinh sản và sự thiếu hụt dưỡng chất trong đất đã làm giảm tỷ lệ % hạt chắc/bông. Ghi nhận tỉ lệ % hạt chắc/bông của các nghiệm thức

trong nghiên cứu này gần với kết quả nghiên cứu của Phong và Điệp (2013) khi đánh giá về mức độ cố định đạm sinh học của *Burkholderia* sp. KG1 trên cây lúa cao sản OM2517 trồng ngoài đồng.

Bảng 7. Các yếu tố cấu thành năng suất của lúa

Ký hiệu	Nghiệm thức	Dài bông (cm)	Hạt chắc/bông (hạt)	KL 1000 hạt (g)	Tỉ lệ % hạt chắc/Bông
NT1	KCP, 0%N	18,73 ^c	65,70 ^d	24,70	83,91 ^d
NT2	CP, 0%N	19,19 ^{dc}	68,36 ^{cd}	24,74	85,14 ^d
NT3	KCP,100%N	21,05 ^a	85,52 ^{ab}	24,66	95,24 ^{ab}
NT4	CP, 100%N	21,00 ^a	93,71 ^a	25,62	96,40 ^a
NT5	KCP, 25%N	19,31 ^{dc}	76,00 ^{bcd}	25,08	83,90 ^d
NT6	CP, 25%N	19,74 ^{cd}	80,07 ^{bc}	24,74	87,43 ^{cd}
NT7	KCP, 50%N	20,03 ^{bc}	80,59 ^{abc}	24,93	90,53 ^{bc}
NT8	CP, 50%N	20,28 ^{bc}	84,41 ^{ab}	25,53	94,37 ^{ab}
NT9	KCP, 75%N	21,05 ^a	86,59 ^{ab}	25,15	92,74 ^{ab}
NT10	CP, 75%N	20,62 ^{ab}	88,56 ^{ab}	25,06	94,81 ^{ab}
TB tổng		20,10	81,02	25,02	90,45
F		*	*	ns	*
CV (%)		1,76	9,35	2,52	3,25

(Ghi chú: *: Các giá trị trong cùng cột, nếu có ít nhất một chữ cái thường theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 5% qua phép thử Duncan; NT: nghiệm thức; KL: khối lượng; CP: chế phẩm; KCP: không chế phẩm)

Dựa vào kết quả Bảng 8, cho thấy khối lượng rom tươi dao động từ 6,37 tấn/ha đến 8,54 tấn/ha. Khối lượng rom tươi ở các nghiệm thức dù có chủng hay không chủng CPVS CĐĐ, đồng thời không bổ sung lượng phân đạm (NT1, và NT2) thì điều khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với NT3 (KCP+100%N). Chứng tỏ CPVS CĐĐ không thể thay thế hoàn toàn phân đạm hóa học, do cây lúa thiếu phân bón để phát triển nên khối lượng rom tươi thấp. Ở nghiệm thức có chủng chế phẩm và bón kết hợp từ 25%, 50%, 75% N (NT6, NT8 và NT10) có khối lượng rom tươi cao hơn và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% với NT3 (KCP+100%N) nhưng khác biệt có ý nghĩa với NT1 (đối chứng âm).

Sau khi thu hoạch, khối lượng hạt lúa của từng nghiệm thức cho thấy năng suất dao động từ 5,14 tấn (NT1) đến 6,91 tấn (NT3) và khác biệt nhau có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Có 4 nghiệm thức có năng suất trung bình dưới 6 tấn/ha, và khác nhau không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, bao gồm NT1 (5,14 tấn/ha), NT2 (5,42 tấn/ha), NT5 (5,41 tấn/ha) và NT6 (5,61 tấn/ha). Qua đó cho thấy, NT5 (KCP+25%N) và NT6 (KCP+25%N) tuy có bón phân đạm hoặc bón phân đạm có kết hợp CPVS CĐĐ nhưng với liều lượng thấp (25%N) sẽ làm giảm năng suất lúa so với các nghiệm thức còn lại. Năng suất lúa ở NT1 thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa so với NT3. Điều này cho thấy, đạm là dưỡng

chất quan trọng quyết định năng suất lúa. Vì vậy, sự thiếu hụt đạm đã làm giảm năng suất lúa. Khi so sánh năng suất lúa ở các NT sử dụng CPVS CĐĐ kết hợp với bổ sung 50% (NT8), 75% (NT10) và 100% (NT4) thì đều có năng suất lúa tương đương nhau và khác biệt không có ý nghĩa so với NT3.

Bảng 8. Khối lượng rom tươi và năng suất thực tế của các nghiệm thức

Ký hiệu	Công thức	KLRT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)
NT1	KCP, 0%N	6,37 ^b	5,14 ^c
NT2	CP, 0%N	6,78 ^b	5,42 ^c
NT3	KCP,100%N	8,40 ^a	6,80 ^a
NT4	CP, 100%N	8,38 ^a	6,91 ^a
NT5	KCP, 25%N	7,32 ^{ab}	5,41 ^c
NT6	CP, 25%N	8,29 ^a	5,61 ^d
NT7	KCP, 50%N	8,52 ^a	6,22 ^c
NT8	CP, 50%N	8,54 ^a	6,73 ^{ab}
NT9	KCP, 75%N	8,34 ^a	6,45 ^{bc}
NT10	CP, 75%N	8,52 ^a	6,81 ^a
TB tổng		7,95	6,15
F		*	*
CV (%)		8,13	2,68

(Ghi chú: *: Các giá trị trong cùng cột, nếu có ít nhất một chữ cái thường theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 5% qua phép thử Duncan. KLRT: sinh khối tươi; NSTT: năng suất thực tế)

4. KẾT LUẬN

Khi sử dụng chế phẩm vi sinh cố định đạm của dòng vi khuẩn BV2 cho sự sinh trưởng của giống lúa IR50404 vào vụ Đông - Xuân, trên vùng đất canh tác lúa tại Bình Minh - Vĩnh Long cho thấy nghiệm thức 50%N-CP bón giảm đạm kết hợp CPVS CDD đảm bảo chiều dài bông nhưng ảnh hưởng đến việc giảm số chồi/bụi (chỉ đạt 3-4 chồi) vào giai đoạn thu hoạch. Thành phần năng suất lúa như chiều cao cây, số chồi hữu hiệu/bụi, số chồi hữu hiệu/m², hạt chắc/bông, tỷ lệ hạt chắc, trọng lượng 1000 hạt

không bị ảnh hưởng khi bón giảm đạm từ 25% đến 50% có kết hợp với CPVS CDD và tương đương với nghiệm thức đối chứng dương bón đầy đủ đạm (100%N-KCP). Các nghiệm thức có chủng CPVS CDD kết hợp bón giảm 25%N đến 50%N cho năng suất thực tế đạt 6,81 tấn/ha (75%N-CP) và 6,73 tấn/ha (50%N-CP), tương đương nghiệm thức đối chứng dương 6,8 tấn (100%N-KCP). Kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu quả của dòng vi khuẩn BV2 có khả năng cung cấp tương đương 50% lượng đạm hóa học cho nhu cầu sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất lúa IR50404.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dũng, N. N., Anh, H. T. K., & Thanh, V. (2000). Vi khuẩn cố định nitơ vi hiếu khí khu trú trong rễ lúa ở một số địa điểm thuộc đồng bằng sông Hồng. Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong sinh học. *Kỷ yếu Báo cáo khoa học Hội nghị Sinh học quốc gia* (trang 40-43). Hà Nội.
- Gillis, M., Van, V. T., Bardin, R., Goor, M., Hebbbar, P., William, A., Segers, P., Kersters, K., Heulin, T., & Fernandez, M.P. (1995). Polyphasic taxonomy in the genus *Burkholderia* leading to an emended description of the genus and proposition of *Burkholderia vietnamiensis* sp. nov. for N₂-fixing isolates from rice in Vietnam. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 45(2), 274-289.
- Kha, V. V. (2003). *Sử dụng phân bón phối hợp cân đối (nguyên lý và giải pháp)*. Nhà xuất bản Nghệ An, Việt Nam.
- Ngân, N. T. & Phong, N. T. (2022). Khảo sát thời gian tồn trữ và đánh giá hiệu quả của chế phẩm *Burkholderia kururiensis* KG8 trên cây lúa trồng trong chậu. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 58(2), 138-147. DOI:10.22144/ctu.jvn.2022.130
- Phong, N. T., Nguyễn, P. T. B., & Điệp, C. N. (2019). Tuyển chọn vi khuẩn đất vùng rễ lúa *Burkholderia vietnamiensis* có khả năng cố định đạm hữu hiệu trên cây lúa cao sản OM4218 trồng ở nông trường Sông Hậu - Cần Thơ. *Hội thảo khoa học "Ứng dụng công nghệ sinh học trong sản xuất Nông nghiệp - Thủy sản bền vững"* (trang 42-48). Trường Đại học Trà Vinh.
- Phong, N. T., Thụ, N. T. M., & Điệp, C. N. (2010). Phân lập và nhận diện vi khuẩn cố định đạm trong đất vùng rễ lúa trồng trên đất phù sa tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 8(3A), 1015-1020.
- Phong, N. T., Thủy, P. T., & Quyền, T. T. (2018). Nghiên cứu khả năng thay thế đạm hóa học của hai chủng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* KG1 và *Burkholderia vietnamiensis* CT1 trên giống lúa cao sản OM2517. *Tạp Chí Khoa học và công nghệ nông nghiệp Trường Đại học Nông Lâm Huế*, 2(1), 529-534.
- Phong, N. T. (2012). *Phân lập và tuyển chọn vi khuẩn cố định đạm Pseudomonas*. sp từ vùng đất rễ lúa Đồng bằng Sông Cửu Long và đánh giá hiệu quả trên giống lúa OM 2517 (Luận án tiến sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.
- Phong, N. T., & Điệp, C. N. (2013). Xác định mức độ cố định đạm sinh học của *Burkholderia* sp. KG1 và *Pseudomonas* sp. BT1 trên cây lúa cao sản OM2517 trồng ngoài đồng. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 26(B), 76-81.
- Thủy, P. T. (2017). *Sản xuất thử nghiệm phân đạm sinh học dạng lỏng từ vi khuẩn Burkholderia vietnamsensis BV3 và đánh giá hiệu quả trên giống lúa OM6976 trồng ở huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang* (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.
- Van, T. V., Berge, O., & Heulin, T. (2000) Repeated beneficial effects of rice inoculation with a strain of *Burkholderia vietnamiensis* on early and late yield component in low fertility sulphate acid soils of Viet Nam, *Plant and soil*. 218, 273-284.