

TUYỂN CHỌN VI KHUẨN KHÔNG LƯU HUỖNH MÀU TÍA KHÁNG MẶN VÀ ARSEN

Phạm Văn Quang¹, Lý Ngọc Thanh Xuân¹, Trần Chí Nhân¹,
Trương Thoại Mỹ², Nguyễn Quốc Khương³, Nguyễn Thị Thanh Xuân^{4,*}

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

² Trạm Trồng trọt và Bảo vệ thực vật huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang

³ Trường Đại học Cần Thơ

⁴ Trường Đại học Cửu Long

*Email: thanhxuan.agu@gmail.com

TÓM TẮT

Ô nhiễm arsen (As) cũng như xâm nhập mặn đang trở thành vấn đề môi trường và sức khỏe cộng đồng ở một số nơi ở đồng bằng sông Cửu Long. Nghiên cứu đánh giá các chủng vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía (PNSB) có khả năng sinh trưởng trong môi trường mặn và nhiễm As để có thể ứng dụng hạn chế tác hại của mặn và As. Nghiên cứu thực hiện các thí nghiệm đánh giá sinh trưởng của các chủng PNSB trong điều kiện: (1) nhiễm mặn 1% Na⁺, (2) độc chất As³⁺ 110 ppm, (3) độc chất As⁵⁺ 200 ppm, (4) khả năng sản sinh Exo Polymerric (EPS) và sinh khối. Trong điều kiện mặn, các chủng PNSB sinh trưởng mạnh là S29, W10, W14, W15, W22, W25, W29, W31, W4.3, W44, W47 (0,94 - 1,53 mg/L). Trong môi trường có độc chất As³⁺ các chủng PNSB W14, W15, W25, W31, W 4, W4.3, W47 tăng trưởng mạnh (2,36 - 2,74 mg/L). PNSB sinh trưởng kém trong môi trường có độc chất As⁵⁺. Các chủng PNSB có khả năng tạo EPS trong khoảng 0,95 - 3,08 mg/L. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các chủng PNSB có khả năng ứng dụng trong các chiến lược giảm thiểu ô nhiễm As và nhiễm mặn.

Từ khóa: Arsen, mặn, vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía (PNSB).

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ô nhiễm Arsen (As) trong đất và nước đã trở thành một vấn đề nghiêm trọng có ảnh hưởng xấu đến sức khỏe ở nhiều quốc gia trên khắp thế giới. As lưu tồn trong thức ăn và nước uống dẫn đến sự gia tăng rủi ro về mắc bệnh ung thư ở người [1]. Ở đồng bằng sông Cửu Long, ô nhiễm As đã tìm thấy trong nước ngầm [2], vùng ven sông Tiền, sông Hậu và Đồng Tháp Mười [3]. Bên cạnh ô nhiễm As, tình trạng nước biển xâm nhập sâu vào đất liền trong mùa khô xuất hiện ngày càng sớm, nghiêm trọng và tăng dần trong những năm gần đây đã gây thiệt hại nặng nề đối với nền nông nghiệp của nước ta, ảnh hưởng trực tiếp tới đời sống của người nông dân, dự báo khả năng sẽ tiếp tục và diễn biến phức tạp trong những năm tiếp theo [4].

Vi khuẩn không lưu huỳnh màu tía (PNSB) là vi khuẩn có khả năng cố định đạm và hòa tan

lân [5, 6]. Một số nghiên cứu ở Việt Nam bổ sung PNSB kết hợp giảm phân đạm, phân lân vô cơ mà vẫn đảm bảo năng suất cây trồng [7, 8]. Bên cạnh đó, PNSB còn có khả năng cung cấp các chất kích thích tăng trưởng cho cây trồng, cải thiện sự nảy mầm của hạt giống [9], giảm độc chất As, Hg, Pb hấp thụ vào cây và hạn chế tác hại của mặn [10, 11]. Vì vậy, nghiên cứu tuyển chọn PNSB có khả năng kháng mặn và As được thực hiện nhằm tìm ra các chủng vi khuẩn để có thể ứng phó xâm nhập mặn và ô nhiễm As ở đồng bằng sông Cửu Long.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu: 32 chủng PNSB đã được phân lập từ đất canh tác lúa tôm và lưu trữ tại Trường Đại học An Giang. As³⁺: Dạng bột, công thức hóa học: NaAsO₂, độ tinh khiết 57,67%. As⁵⁺ có công thức

$\text{Na}_2\text{HAsO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, độ tinh khiết 24,01% và muối NaCl có độ tinh khiết 99,9%. Nghiên cứu được thực hiện tại Trường Đại học An Giang từ tháng 10/2019 đến tháng 01/2020.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Tuyển chọn vi khuẩn PNSB trong môi trường mặn

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, mỗi dòng vi khuẩn bố trí trong một ống nghiệm (nghiệm thức) tương ứng một lần lặp lại, có 4 lần lặp lại. Thí nghiệm tuyển chọn 32 vi khuẩn với nồng độ $1\% \text{Na}^+$ được thực hiện: 1,0 mL huyền phù vi khuẩn PNSB (nồng độ 0,5 mg/L) thêm vào 9 ml môi trường BIM đã được bổ sung muối có nồng độ Na^+ 1%. Thí nghiệm được ủ trong hai điều kiện vi hiếu khí có chiếu sáng (vi hiếu khí sáng) và hiếu khí tối ở nhiệt độ phòng ($29 \pm 2^\circ\text{C}$). Sau 72 giờ nuôi cấy, các mẫu được đo mật số bằng máy đo quang phổ UV - vis ở bước sóng 660 nm.

2.2.2. Tuyển chọn vi khuẩn PNSB trong môi trường chứa độc chất As^{3+}

Thí nghiệm được bố trí tương tự như thí nghiệm ở mục 2.2.1 nhưng bổ sung As^{3+} hoặc không bổ sung As^{3+} . Thí nghiệm gồm 12 chủng PNSB chọn từ thí nghiệm ở mục 2.2.1.

2.2.3. Tuyển chọn vi khuẩn trong môi trường chứa độc chất As^{5+}

Thí nghiệm bố trí tương tự mục 2.2.1, nhưng bổ sung 20 mg/L As^{5+} . Thí nghiệm gồm 12 chủng PNSB chọn từ thí nghiệm ở mục 2.2.1.

2.4. Khảo sát khả năng sản sinh Exo Polymer (EPS) và sinh khối của PNSB

2.4.1. Sinh khối

Thí nghiệm gồm 12 chủng PNSB chọn từ thí nghiệm ở mục 2.2.1. Mỗi chủng vi khuẩn được nuôi trong chai gồm 10 mL huyền phù vi khuẩn PNSB và 90 mL môi trường BIM trong hai điều kiện: Vi hiếu khí sáng và hiếu khí tối, điều kiện nhiệt độ phòng ($29 \pm 2^\circ\text{C}$). Sau 72 giờ nuôi cấy, ly tâm để thu sinh khối: Ly tâm trong 10 phút ở tốc độ 5.000 vòng/phút. Thu phần sinh khối lắng bên dưới được sấy khô ở nhiệt độ 70°C đến khi khối lượng không đổi. Phần dịch nổi được tách cho vào chai thủy tinh chịu nhiệt để đo EPS ở bước tiếp theo.

2.4.2. Khả năng sản sinh EPS

Phần dịch nổi vi khuẩn được trộn với 200 mL cồn tuyệt đối (làm lạnh 4°C) và ủ lạnh -20°C trong 24 giờ. Phần kết tinh chính là EPS, ly tâm lạnh trong 5 phút với tốc độ 5.000 vòng/phút để thu được EPS, tiếp tục sấy khô và cân.

2.5. Phân tích dữ liệu

Sử dụng phần mềm SPSS 16.0 để phân tích phương sai (ANOVA) và sử dụng phương pháp kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5% để đánh giá sự khác biệt giữa các nghiệm thức.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tuyển chọn PNSB trong môi trường mặn Na^+ 1%

Bảng 1. Ảnh hưởng Na^+ đến sinh trưởng (mg/L) của PNSB, 72 giờ sau nuôi cấy

STT	Vi khuẩn	Vi hiếu khí sáng	Hiếu khí tối
1	W9	0,41 ^{bc}	0,93 ^{a-d}
2	W7.1	1,14 ^a	0,49 ^{bcd}
3	W58	1,16 ^a	1,20 ^{abc}
4	W51	0,88 ^b	0,18 ^d
5	W5	1,35 ^a	0,41 ^{bcd}
6	W47	1,30 ^a	0,91 ^{a-d}

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

7	W44	1,15 ^a	0,90 ^{a-d}
8	W40	0,85 ^b	0,37 ^{bcd}
9	W4.3	1,53 ^a	1,16 ^{abc}
10	W4	1,54 ^a	0,60 ^{bcd}
11	W4.1	0,89 ^b	0,97 ^{a-d}
12	W38	0,79 ^b	0,52 ^{bcd}
13	W36	0,94 ^b	0,58 ^{bcd}
14	W31.1	0,75 ^b	1,01 ^{a-d}
15	W31	1,21 ^a	0,95 ^{a-d}
16	W29	1,16 ^a	1,56 ^a
17	W28	1,14 ^{ab}	0,60 ^{bcd}
18	W27	0,74 ^b	0,29 ^{cd}
19	W25	1,09 ^{ab}	1,29 ^{ab}
20	W24	0,58 ^{bc}	0,47 ^{bcd}
21	W22	1,43 ^a	0,94 ^{a-d}
22	W19	0,68 ^{bc}	0,46 ^{bcd}
23	W17	1,10 ^{ab}	0,55 ^{bcd}
24	W15	1,18 ^{ab}	1,09 ^{a-d}
25	W14	1,42 ^a	0,96 ^{a-d}
26	W13	1,42 ^a	0,69 ^{bcd}
27	W10	1,01 ^{ab}	1,27 ^{ab}
28	W1	1,43 ^a	0,41 ^{bcd}
29	S69	0,98 ^{ab}	0,32 ^{cd}
30	S56	0,41 ^{bc}	0,59 ^{bcd}
31	S29	1,35 ^a	0,96 ^{a-d}
32	S70	1,21 ^a	0,55 ^{bcd}
	F	**	**
	CV	16,3	22,1

Kết quả cho thấy, sinh trưởng của các chủng PNSB trong môi trường mặn Na^+ 1% khác biệt có ý nghĩa thống kê. Các chủng sinh trưởng mạnh trong cả hai điều kiện nuôi cấy hiếu khí tối và vi hiếu khí sáng gồm: S29, W10, W14, W15, W22, W25, W29, W31, W4.3, W44, W47 (0,94 – 1,53 mg/L) và W4 sinh trưởng tốt trong điều kiện vi hiếu khí sáng: 1,54 mg/L (Bảng 1). Có hai chủng PNSB không tăng trưởng trong môi trường mặn ở điều kiện vi hiếu khí sáng: W9 và S56 nhưng có đến 8 chủng vi khuẩn không tăng trưởng trong điều kiện hiếu khí tối (< 0,5 mg/L) là W7.1, W51, W5, W40, W27, W24, W19, W1.

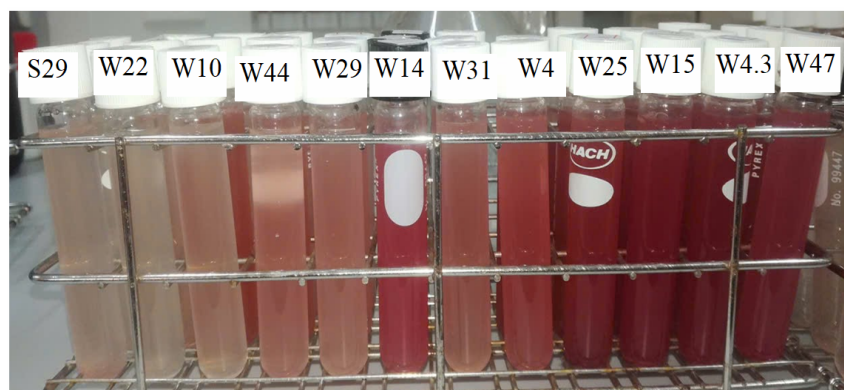
3.2. Tuyển chọn PNSB trong môi trường có độc chất As^{3+}

Kết quả thí nghiệm cho thấy, sự tăng trưởng của các chủng vi khuẩn có sự hiện diện của độc chất As^{3+} trong điều kiện vi hiếu khí sáng từ 1,35 - 2,74 mg/L, khác biệt ý nghĩa thống kê (Bảng 2, hình 1).

Trong điều kiện hiếu khí tối, có As^{3+} vi khuẩn tăng trưởng khác nhau từ 0,83 - 2,00 mg/L. Đặc biệt, các chủng W4, W4.3, W14, W15, W25, W31, W47 tăng trưởng trong môi trường có độc chất As^{3+} tương đương với không có As^{3+} .

Bảng 2. Ảnh hưởng của As^{3+} đến sinh trưởng (mg/L) của PNSB, 72 giờ sau nuôi cấy

Vi khuẩn	Vi hiếu khí sáng		Hiếu khí tối	
	As^{3+}	Không As^{3+}	As^{3+}	Không As^{3+}
S29	1,57 ^{de}	2,52 ^{abc}	1,02 ^{def}	2,32 ^{ab}
W10	1,72 ^{cde}	2,35 ^{a-d}	0,83 ^{ef}	1,91 ^{a-d}
W14	2,37 ^{a-d}	2,74 ^{ab}	1,35 ^{a-e}	1,41 ^{a-e}
W15	2,48 ^{abc}	2,73 ^{ab}	1,58 ^{a-e}	2,21 ^{abc}
W22	1,57 ^{de}	2,56 ^{abc}	1,43 ^{a-e}	1,63 ^{a-e}
W25	2,36 ^{a-d}	2,94 ^a	1,60 ^{a-e}	1,82 ^{a-e}
W29	1,96 ^{b-e}	2,28 ^{a-d}	1,17 ^{cde}	1,78 ^{a-e}
W31	2,36 ^{a-d}	2,96 ^a	1,15 ^{de}	0,07 ^f
W4	2,36 ^{abcd}	2,43 ^{abc}	1,29 ^{b-e}	2,31 ^{ab}
W4.3	2,71 ^{ab}	2,87 ^a	1,59 ^{a-e}	1,97 ^{a-d}
W44	1,91 ^{b-e}	1,21 ^e	2,00 ^{a-d}	1,23 ^{cde}
W47	2,74 ^{ab}	2,46 ^{abc}	1,55 ^{a-e}	2,36 ^a
CV%	27,4		24,2	
F(VK)	**		**	
F(As)	ns		**	
F(VK*As)	**		**	



Hình 1. Sự tăng trưởng của PNSB trong môi trường As^{3+} trong điều kiện vi hiếu khí sáng, 72 giờ sau nuôi cấy

3.3. Tuyển chọn PNSB trong môi trường có độc chất As^{5+}

Có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các chủng PNSB trong môi trường có độc chất As^{5+} trong cả hai điều kiện vi hiếu khí sáng và hiếu khí tối.

Trong điều kiện vi hiếu khí sáng, hầu hết các chủng PNSB không tăng trưởng trong môi trường có As^{5+} . Trong điều kiện hiếu khí tối, chủng S29, W25 và W47 tăng trưởng trong môi trường có độc chất As^{5+} tương đương trong môi trường không có độc chất As^{5+} (Bảng 3).

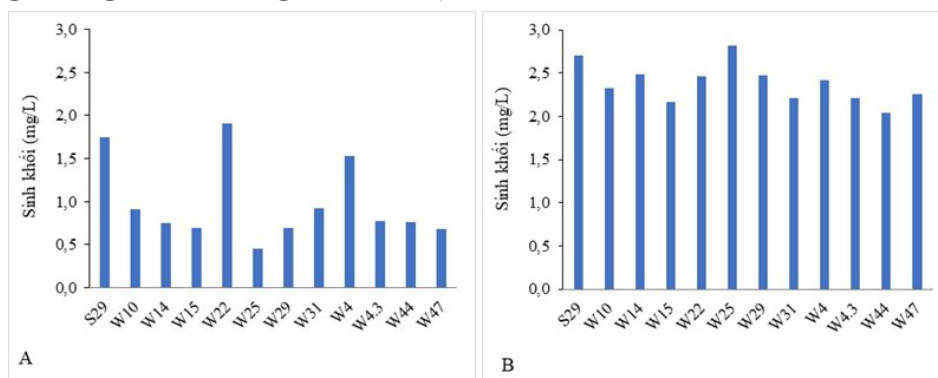
Bảng 3. Ảnh hưởng của As^{5+} đến sinh trưởng (mg/L) của PNSB, 72 giờ sau nuôi cấy

Vi khuẩn	Vi hiếu khí sáng		Hiếu khí tối	
	As^{5+}	Không As^{5+}	As^{5+}	Không As^{5+}
S29	0,43 ^{ij}	0,82 ^{gh}	0,69 ^{ab}	0,83 ^a
W10	0,04 ^l	1,30 ^{de}	0,03 ^d	0,53 ^{abc}
W14	0,23 ^{kl}	1,12 ^{ef}	0,30 ^{cd}	0,49 ^{bc}
W15	0,11 ^{kl}	1,86 ^b	0,37 ^c	0,32 ^{cd}
W22	0,21 ^{kl}	1,51 ^{cd}	0,45 ^{bc}	0,42 ^{bc}
W25	0,30 ^{kl}	0,61 ^{hi}	0,56 ^{abc}	0,58 ^{bc}
W29	0,05 ^l	1,44 ^{cd}	0,34 ^{cd}	0,43 ^{bc}
W31	0,04 ^l	1,24 ^{def}	0,43 ^{bc}	0,41 ^{bc}
W4	0,13 ^{kl}	0,65 ^{hi}	0,42 ^{bc}	0,34 ^{cd}
W4.3	0,12 ^{kl}	1,68 ^{bc}	0,39 ^{bc}	0,35 ^c
W44	0,37 ^{ijk}	0,99 ^{fg}	0,38 ^{bc}	0,50 ^{bc}
W47	0,07 ^l	2,37 ^a	0,83 ^a	0,44 ^{bc}
CV %	15,09		16,29	
F (VK)	**		**	
F (As)	**		ns	
F (VK* As)	**		**	

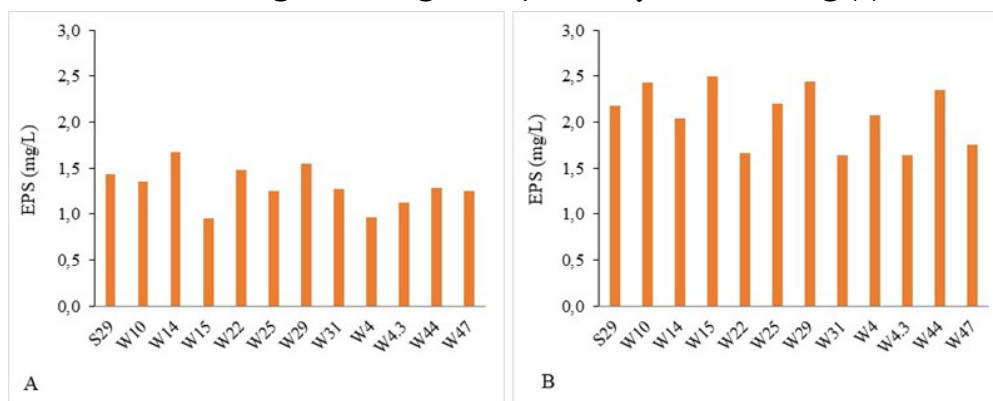
3.4 Đánh giá khả năng tiết EPS và sinh khối của PNSB

Lượng sinh khối được tạo ra bởi các chủng vi khuẩn trong khoảng 0,45 - 1,91 mg/L ở điều kiện

nuôi cấy vi hiệu khí sáng và 2,04 - 2,82 mg/L ở điều kiện nuôi cấy hiệu khí tối. Trong đó chủng W22 và W25 tạo được sinh khối cao nhất trong điều kiện hiệu khí tối (Hình 2).



Hình 2. Sinh khối của các chủng PNSB trong điều kiện nuôi cấy vi hiệu khí sáng (A) và hiệu khí tối (B)



Hình 3. EPS của các chủng PNSB trong điều kiện nuôi cấy vi hiệu khí sáng (A) và hiệu khí tối (B)

Hàm lượng EPS do vi khuẩn tiết ra dao động từ 0,95 - 1,67 mg/L trong điều kiện vi hiệu khí sáng. Trong điều kiện hiệu khí tối, lượng EPS tiết ra dao động từ 1,64 - 2,44 mg/L, trong đó có 8 chủng đạt trên 2 mg/L (Hình 3).

3.5. Thảo luận

Nhiều kết quả nghiên cứu trước đây cho thấy, PNSB có khả năng hạn chế tích lũy các độc chất như: Kim loại nặng Al^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Cd, Hg [12 - 14]. Trong nghiên cứu này, 7 trong số 12 chủng PNSB có khả năng sinh trưởng trong môi trường có độc chất As^{3+} và 3 chủng: S29, W25, W47 trong môi trường có As^{5+} . Kết quả nghiên cứu của Panwichian và cs (2010) [15] cho thấy khả năng kháng As của các chủng PNSB là NW16 và KMS24 có khả năng kháng kim loại nặng như: Pb,

Cu, Cd, Zn Na (3% NaCl) khi nuôi cấy trong điều kiện vi hiệu khí sáng hoặc hiệu khí tối.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, khả năng sản sinh EPS của một số chủng PNSB, cùng với sinh trưởng mạnh trong môi trường mặn và tạo ra EPS cao, có thể do các chất EPS liên kết với Na^+ . Theo Nunkaew và cs (2015) [11], EPS là một yếu tố chính mà các chủng vi khuẩn sử dụng để liên kết Na^+ cho phép chúng sống sót trong nồng độ NaCl cao.

4. KẾT LUẬN

Các chủng PNSB: W14, W15, W25, W31, W4, W4.3, W47 có khả năng sinh trưởng tốt trong môi trường mặn và độc chất As^{3+} trong điều kiện vi hiệu khí sáng. PNSB sinh trưởng kém trong môi trường có độc chất As^{5+} . Các chủng PNSB có khả năng tạo EPS từ 0,95 - 3,08 mg/L.

Các chủng PNSB có khả năng sinh trưởng tốt trong môi trường có độc chất As, cần được đánh giá hiệu quả trong điều kiện trồng lúa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abernathy, C. O., Thomas, D. J. and Calderon, R. L. (2003). Health effects and risk assessment of arsenic. *The Journal of Nutrition*, 133, 1536s - 1538s.
2. Nguyen, K. P. and Itoi, R. (2009). Source and release mechanism of arsenic in aquifers of the Mekong delta, Vietnam. *Journal of Contaminant hydrology*, 103, 58 - 69.
3. Stanger, G., Truong, T. V., Ngoc, K. S. L. T. M., Luyen, T. V. and Thanh, T. T. (2005). Arsenic in groundwaters of the Lower Mekong. *Environmental Geochemistry and Health*, 27, 341 - 357.
4. Thái Minh Tín, Trần Hồng Điệp, Võ Quang Minh, Vũ Văn Long (2018). Ứng dụng phân tích đa tiêu chí trong đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đối với sản xuất nông nghiệp ở các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam. *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ*, 54, 202 - 210.
5. Maeda, I. (2021). Potential of phototrophic purple nonsulfur bacteria to fix nitrogen in rice fields. *Microorganisms*, 10(1), 1 - 28.
6. Nguyen Hoang, A., Thai Thanh, H., Nguyen Van, D., Do Thi, X., Le Thanh, Q. and Nguyen Quoc, K. (2025). Use of nitrogen fixing purple nonsulfur bacteria to produce available nitrogen for rice (*Oryza sativa* L.) cultivated in saline acidic soil. *Geomicrobiology Journal*, 42, 64 - 72.
7. Nguyễn Quốc Khương, Lê Thị Như Ý, Lê Trần Thiện Sơn, Trần Dương Tiểu, Diệp Trọng Phúc, Nguyễn Thị Hồng Nghi, Lê Thị Mỹ Thu, Trần Ngọc Hữu, Lê Vĩnh Thúc, Trần Chí Nhân (2022). Ảnh hưởng của vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía cố định đạm đến sinh trưởng, năng suất và độ phì nhiêu đất trồng hành tím (*Allium ascalonicum* L.). *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 10, 67 - 74.
8. Lý Ngọc Thanh Xuân, Nguyễn Tuấn Anh, Lưu Thị Yến Nhi và Nguyễn Quốc Khương (2023). Ảnh hưởng của chế phẩm vi sinh chứa vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía cố định đạm, hòa tan lân đến sinh trưởng và sinh khối cây mồng tơi (*Basella alba* L.). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế*, 7, 3798 - 3806. <https://doi.org/10.46826/huafjasat.v7n3y2023.1043>.
9. Lý Ngọc Thanh Xuân, Nguyễn Huỳnh Minh Anh, Phan Chấn Hiệp, Nguyễn Ngọc Toàn, Nguyễn Thanh Ngân, Nguyễn Đức Trọng, Lê Thị Ngọc Thơ và Nguyễn Quốc Khương (2022). Tiềm năng của vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía kháng Cadmium đến sự nảy mầm và sinh trưởng cây lúa trong điều kiện nhiễm Cd. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 21, 3 - 10.
10. Nookongbut, P., Kantachote, D., Megharaj, M. and Naidu, R. (2018). Reduction in arsenic toxicity and uptake in rice (*Oryza sativa* L.) by As-resistant purple nonsulfur bacteria. *Environmental Science and Pollution research international*, 25, 36530 - 36544. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3568-8>.
11. Nunkaew, T., Kantachote, D., Nitoda, T., Kanzaki, H. and Ritchie, R. J. (2015). Characterization of exopolymeric substances from selected *Rhodopseudomonas palustris* strains and their ability to adsorb sodium ions. *Carbohydrate Polymers*, 115, 334 - 341.
12. Mukherjee, A., Sengupta, M., Hossain, M. A., Ahamed, S., Das, B., Nayak, B., Lodh, D., Rahman, M. M. and Chakraborti, D. (2006). Arsenic contamination in groundwater: A global perspective with emphasis on the Asian scenario. *Journal of Health, population and Nutrition*, 24, 142 - 163.
13. Sakpirom, J., Kantachote, D., Siripattanakul - Ratpukdi, S., McEvoy, J. and Khan, E. (2019). Simultaneous bioprecipitation of cadmium to cadmium sulfide nanoparticles and nitrogen fixation by *Rhodopseudomonas palustris* TN110. *Chemosphere*, 223, 455 - 464.
14. Khuong, N. Q., Kantachote, D., Nookongbut, P., Onthong, J., Thanh Xuan, L. N. and Sukhoom, A. (2020). Mechanisms of acid-resistant *Rhodopseudomonas palustris* strains to ameliorate acidic stress and promote plant growth. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 24, 101520. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2020.101520>

15. Panwichian, S., Kantachote, D., removal of heavy metals and sodium from Wittayaweerarak, B. and Mallavarapu, M. (2010). contaminated shrimp ponds. *Electronic Journal of Isolation of purple nonsulfur bacteria for the Biotechnology*, 13, 3 - 4.

SELECTION OF PURPLE NON-SULFUR BACTERIA RESISTANT TO SALINITY AND ARSENIC

Pham Van Quang¹, Ly Ngoc Thanh Xuan¹, Tran Chi Nhan¹,
Truong Thoai My², Nguyen Quoc Khuong³, Nguyen Thi Thanh Xuan⁴

¹An Giang University, Vietnam National University Ho Chi Minh city

²Cultivation and Plant Protection Division, Cho Moi district, An Giang province

³Can Tho University

⁴Mekong University

Summary

Arsenic (As) contamination and saltwater intrusion are emerging as significant environmental and public health concerns in certain regions of the Mekong delta. This study aimed to evaluate the potential of purple non-sulfur photosynthetic bacteria (PNSB) strains for their ability to tolerate and grow under saline and arsenic-contaminated conditions, with the prospect of applying these strains in mitigating the adverse effects of salinity and arsenic pollution. A series of experiments were conducted to assess the growth performance of various PNSB strains under the following stress conditions: (1) salinity stress with 1% Na⁺, (2) exposure to arsenite (As³⁺) at a concentration of 110 ppm, (3) exposure to arsenate (As⁵⁺) at a concentration of 200 ppm and (4) evaluation of exopolysaccharide (EPS) production and biomass accumulation. Under saline conditions (1% Na⁺), several strains exhibited robust growth, including S29, W10, W14, W15, W22, W25, W29, W31, W4.3, W44, W47, with biomass concentrations ranging from 0.94 to 1.53 mg/L. In the presence of As³⁺ (110 ppm), strains W14, W15, W25, W31, W4, W4.3, W47 demonstrated significant growth, with biomass concentrations ranging from 2.36 to 2.74 mg/L. However, PNSB strains generally exhibited limited growth in the presence of As⁵⁺ (200 ppm). EPS production among the tested PNSB strains ranged from 0.95 to 3.08 mg/L. These findings suggest that specific PNSB strains possess promising capabilities for application in strategies aimed at reducing arsenic contamination and the effects of salinity.

Keywords: *Arsen, salinity, purple non-sulfur bacteria.*

Ngày nhận bài: 8/01/2025

Ngày chuyển phản biện: 15/01/2025

Ngày thông qua phản biện: 21/02/2025

Ngày duyệt đăng: 18/3/2025