

Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón nano kim loại đến chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52

Đặng Thị Nhung, Nguyễn Thị Hồng Liên, Phan Thị Hồng Thảo,
Trần Thị Hương, Nguyễn Thị Minh Thu, Nguyễn Văn Hiếu*

Phòng Vi sinh vật Đất, Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm KH và CN Việt Nam

Nhận ngày 16 tháng 8 năm 2017

Chỉnh sửa ngày 20 tháng 9 năm 2017; Chấp nhận đăng ngày 10 tháng 10 năm 2017

Tóm tắt: Ngày nay, nghiên cứu tìm kiếm các dạng vật liệu siêu nhỏ trong sản xuất phân bón sử dụng cho nông nghiệp, ít gây tác dụng gây độc tế bào trên người và các loài vi sinh vật khác trở thành xu thế tất yếu. Trong bài báo này, chúng tôi đưa ra một số kết quả đánh giá ảnh hưởng của các hạt nano kim loại (Cu, ZnO, MnO₂, B₂O₃, Fe và MoO₃) có trong phân bón đến quá sinh trưởng và phát triển của chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52. Các hạt nano kim loại có trong phân bón đã không gây ảnh hưởng nhiều đến hoạt tính enzym protease, amylase và cellulase ngoại bào của vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52 ở nồng độ 10 µg/ml dịch enzym. Kiểm tra bằng phương pháp khuếch tán trên thạch, các hạt nano kim loại có trong phân bón không gây ức chế sự phát triển của chủng *Pseudomonas* sp. 52 ở nồng độ 10-200 µg/ml. Chủng *Pseudomonas* sp. 52 ở điều kiện nuôi lắc 150 vòng/phút và nhiệt độ là 30°C, có bổ sung nồng độ các hạt nano kim loại 10 và 100 µg/ml đã bị ức chế quá trình phát triển trong thời gian 3 giờ đầu; ở pH 4 tác động của các loại hạt nano kim loại có trong phân bón nano đến quá trình phát triển của vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52 mạnh hơn ở pH =7 và pH =10. Kết quả chụp TEM cho thấy, tế bào chủng *Pseudomonas* sp. 52 đã bị phá hủy sau khi nuôi lắc với phân bón nano kim loại dẫn đến tế bào bị chết.

Từ khoá: Phân bón nano, nano kim loại, *Pseudomonas*, Cu, ZnO, MnO₂, B₂O₃, Fe, MoO.

1. Đặt vấn đề

Những thập kỷ gần đây, ngành trồng trọt trên thế giới ngày càng có xu hướng thay thế phân vi lượng dạng muối vô cơ hoặc phức chelate bằng các chế phẩm có nguồn gốc là các hạt kim loại siêu nhỏ. Kết quả cho thấy các chỉ số sinh lý, sinh hóa và năng suất thu hoạch của sản phẩm cây trồng được tăng lên đáng kể so với các chế phẩm phân vi lượng dưới dạng

muối kim loại hoặc các chelate. Sử dụng các hạt nano Fe, Mg, Fe, Cu làm phân bón, ngoài hiệu quả đem lại vấn đề có gây ảnh hưởng cho môi trường cần có những nghiên cứu đầy đủ hơn ở các khía cạnh: ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sử dụng dinh dưỡng của vi sinh vật; tác động đến hệ sinh thái do sự tương tác của các hợp chất có trong tự nhiên khi với các hạt nano (chất dinh dưỡng, kim loại và độc tố) [1]. Nhiều nghiên cứu công bố các hạt nano kim loại Ag, Zn, Fe,.. và các hợp chất oxit CuO, ZnO, Fe₂O₃ có khả năng ức chế vi khuẩn như: *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*,... và nấm [2-

*Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-904135265.

Email: hieuan2008.3.20@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.4629>

8]. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày một số kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của các hạt nano kim loại (Fe, Cu, ZnO, MnO₂, B₂O₃ và MoO₃) có trong phân bón đến khả năng sinh trưởng và phát triển của chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52.

2. Phương pháp nghiên cứu

Chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52 nhận từ bộ sưu tập giống vi sinh vật của Phòng Vi sinh vật Đất, Viện Công nghệ Sinh học. Các loại phân bón nano kim loại vi bao gồm: ZnO được chế tạo theo phương pháp thủy nhiệt (kích thước hạt 30-40 nm); Cu chế tạo theo phương pháp khử axit L- ascorbic (kích thước hạt 10-15 nm); Fe chế tạo theo phương pháp NaBH₄ (kích thước hạt 40-50 nm); MnO₂ chế tạo theo phương pháp sol gel (dạng que, kích thước một chiều 20 nm); MoO₃ chế tạo theo phương pháp vi sóng với HNO₃ (50-70 nm) và B₂O₃ (40-60 nm) sau đó được tạo thành công thức phân bón ở dạng đơn tương ứng, tất cả các phân bón này được nhận từ phòng Công nghệ thân thiện môi trường, Viện Công nghệ Môi trường, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Môi trường Luria-Bertani (LBA) (g/l): cao nấm men 5,0; tryptone 10,0; NaCl 10,0; Thạch 15,0; nước cất 1000 ml; pH 6,5-7,0. Môi trường MP (g/l): cao thịt 3,0; peptone 5,0; glucose 1,0; agar 20,0; nước cất 1000 ml; pH 7,0.

Đặc điểm sinh học của chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52 được thực hiện theo các phương pháp trong khóa phân loại Bergey's Manual of Determinative Bacteriology (1989).

Ảnh hưởng của nồng độ các nano kim loại có trong phân bón đến hoạt tính enzym ngoại bào của chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52. Chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52 được nuôi trên môi trường MP có bổ sung thêm các chất tinh bột, casein, cellulose với hàm lượng 0,5%, sau 36 giờ nuôi lắc 200 vòng/phút ở nhiệt độ 30°C, ly tâm 10000 vòng/phút trong 10 phút ở 4°C, loại sinh khối thu dịch enzym thô. Dịch enzym thô được bổ sung các loại phân bón nano kim loại với nồng độ 0,5 và 10,0 (µg/ml) ủ

trong thời gian 30 phút, sau đó xác định hoạt tính protease theo Anson cải tiến (1938) [9]; cellulase theo Ruy và Mandels (1980) [10] và amylase theo Bernfeld (1955) [11].

Ảnh hưởng của các nồng độ các hạt nano kim loại có trong phân bón đến khả năng phát triển của chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52. Trên môi trường thạch LB có bổ sung vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52 ở nồng độ 10⁵⁻⁶ cfu/ml, đục lỗ có đường kính 6mm và nhỏ nồng độ nano kim loại khác nhau: 10-200 (µg/ml), sau 18 giờ kiểm tra vòng ức chế sự phát triển. Trên môi trường LB lỏng có mật độ vi sinh vật 10⁵⁻⁶ cfu/ml bổ sung các loại hạt nano kim loại có trong phân bón ở nồng độ 100 và 10 (µg/ml) theo dõi quá trình phát triển của vi khuẩn theo thời gian thông qua giá trị đo ở bước sóng 600 nm (OD600 nm); Môi trường có chứa các hạt nano kim loại cso trong phân bón ở nồng độ 10 µg/ml sẽ nghiên cứu ảnh hưởng của pH môi trường ban đầu và tỉ lệ tiếp giống. Tất cả các thí nghiệm được nuôi lắc 150 vòng/phút ở nhiệt độ 30°C theo dõi quá trình phát triển của vi khuẩn theo thời gian thông qua giá trị đo ở bước sóng 600 nm (OD600 nm) và đếm số lượng tế bào.

Hình thái tế bào vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52 được chụp bằng phương pháp Transmission electron microscopy (TEM) sau khi được cố định lên các loại vật liệu tương ứng phù hợp và đo kính hiển vi điện tử truyền quang JEM1010 (JEOL – Nhật Bản) có hệ số phóng đại M = x50 – x 600.000, độ phân giải 3 Å⁰, điện áp gia tốc U = 40-100 kV tại Viện Khoa học Vật liệu – Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Đặc điểm sinh học của chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52

Chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52 được phân lập đất trồng lúa từ có khả năng sinh trưởng tốt trên một số môi trường MPA và LBA với đặc điểm khuẩn lạc tròn, bề mặt lồi, màu nâu, mặt sau khuẩn lạc vàng nhạt, không tiết sắc tố. Tế bào có hình que ngắn, Gram (-).

Sinh trưởng ở nhiệt độ 25-40°C, pH 4-10, chúng có khả năng sinh ra một số enzym như amylase, protease và cellulase; sinh kích thích sinh trưởng thực vật indole-3-acetic acid.

3.2. Ảnh hưởng nano kim loại có trong phân bón đến hoạt tính enzym ngoại bào của chủng *Pseudomonas sp. 52*

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ nano kim loại có trong phân bón đến hoạt tính một số enzym ngoại bào của chủng *Pseudomonas sp. 52*.

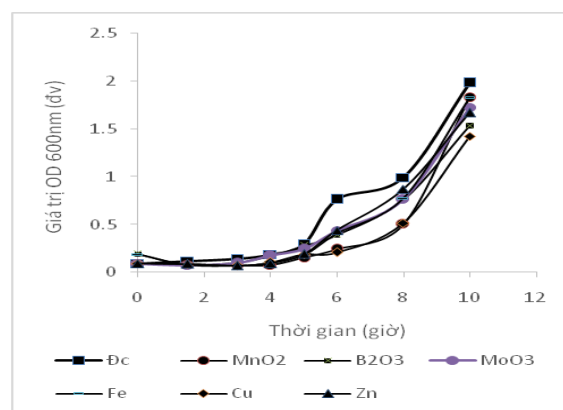
		Hoạt tính tương đối (%)		
		Amylase	Protease	Cellulase
Nồng độ nano kim loại (µg/ml)				
Ban đầu	0	100,00	100,00	100,00
ZnO	0,5	96,67	109,33	75,75
	10	91,67	100,00	70,33
Cu	0,5	100,00	100,00	83,33
	10	108,33	95,83	66,67
Fe	0,5	100,00	100,00	100,00
	10	100,00	81,82	69,23
MnO ₂	0,5	110,00	120,00	96,67
	10	100,00	110,00	90,33
MoO ₃	0,5	95,67	100,00	100,00
	10	90,33	90,33	109,33
B ₂ O ₃	0,5	100,00	100,00	90,33
	10	100,00	100,00	98,33

Kết quả thu được ở Bảng 1 cho thấy, trong môi trường bổ sung phân bón có các nano kim loại ở nồng độ 0,5 µg/ml dịch enzym, ít gây tác động đến hoạt tính của 2 loại enzym amylase và protease trừ phân bón nano từ kim loại MoO₃ và ZnO đã làm giảm hoạt tính amylase lần lượt còn 95,67 (%) và 96,67 (%), tác động làm tăng hoạt tính chỉ xảy ra với phân bón từ kim loại MnO₂ với mức độ tăng 120,00 (%) trên nhóm enzym protease. Khi trong môi trường phản ứng có chứa nồng độ các hạt nano kim loại ở nồng độ 10µg/ml, tác động làm giảm hoạt tính với nhóm protease từ 5-10% so với đối chứng khi có mặt các hạt nano kim loại Fe và MoO₃,

đối với nhóm enzym amylase cũng có hiện tượng giảm khi có mặt các hạt nano kim loại ZnO và MoO₃. Enzym cellulase chịu tác động thay đổi nhiều nhất với hoạt tính giảm từ 7-30% ở hai nồng độ 0,5 và 10 (µg/ml) có mặt các hạt nano kim loại ZnO và Cu, đồng thời hoạt tính tăng lên so với đối chứng khi có mặt nano MoO₃.

3.3. Ảnh hưởng của nồng độ nano kim loại khác nhau có trong phân bón đến sự phát triển của chủng vi khuẩn *Pseudomonas sp. 52*

Các loại hạt nano kim loại có trong phân bón ở tất cả các nồng độ với phương pháp khuếch tán trên đĩa thạch không cho thấy khả năng ức chế sự phát triển của chủng vi khuẩn *Pseudomonas sp. 52*. Kết quả thu được của chúng tôi khác với một số nghiên cứu, quá trình ức chế sự phát triển của của các dạng hạt nano đối với chủng vi khuẩn tạo thành các vòng kháng được thể hiện trong nghiên cứu của Rishikesh (2014) [6] trên chủng *Escherichia coli* và *Staphylococcus aureus*, đường kính vòng kháng to hay nhỏ phụ thuộc vào dạng nano kim loại.



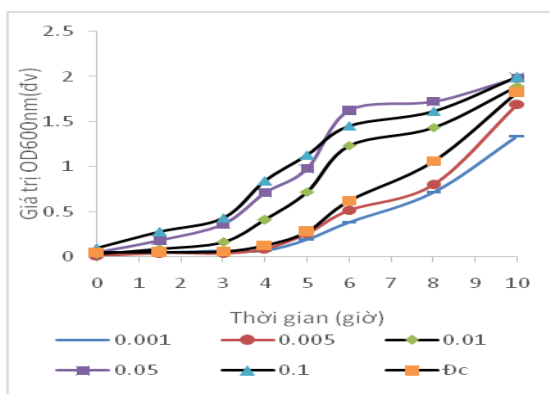
Hình 1. Ảnh hưởng của các hạt nano kim loại có trong phân bón ở nồng độ 100 µg/ml đến sự phát triển của chủng *Pseudomonas sp. 52* ở điều kiện muối lắc 150 vòng/phút nhiệt độ 30°C.

Kết quả thử kiểm tra trên môi trường đĩa thạch cho thấy không có sự ức chế của một số loại nano kim loại đến sinh trưởng của chủng

Pseudomonas sp. 52. Tuy nhiên, khi kiểm tra trên môi trường dịch thể ở các nồng độ các hạt nano kim loại có trong phân bón ở 10 và 100 $\mu\text{g/ml}$ (Hình 1), cho thấy có sự ảnh hưởng đến sinh trưởng của *Pseudomonas* sp. 52 trong thời gian 3 giờ đầu, số lượng vi khuẩn đều giảm so với thời điểm ban đầu. Sau đó số lượng tế bào có xu hướng tăng lên, giá trị OD600 nm đo tại thời điểm 10 giờ tất cả các mẫu thí nghiệm đều có giá khá tương đương nhau (1,7-1,8) trừ các mẫu có bổ sung phân bón nano MoO_3 và ZnO có giá trị thấp hơn (1,34 và 1,45) là thấp hơn mẫu đối chứng (1,89). Kết quả thu được phù hợp với nghiên cứu của Krishna (2011) [12] và Navale1 (2015) [8].

3.4. Ảnh hưởng của nano kim loại ở nồng độ 10 $\mu\text{g/ml}$ có trong phân bón và tỉ lệ tiếp giống đến khả năng phát triển của chủng *Pseudomonas* sp. 52

Khi thay đổi tỉ lệ tiếp giống trên môi trường có chứa nano kim loại 10 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ thì sau 3 giờ, giá trị OD600 nm tăng dần theo tỉ lệ tiếp giống.



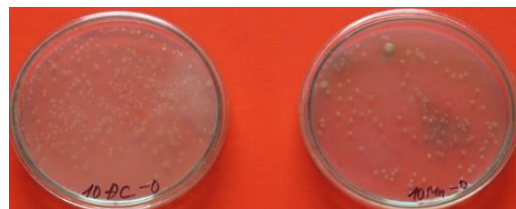
Hình 2. Ảnh hưởng của tỉ lệ tiếp giống (%) và nano Cu ở nồng độ 10 $\mu\text{g/ml}$ có trong phân bón đến sự phát triển của chủng *Pseudomonas* sp. 52 ở điều kiện nuôi lắc 150 vòng/phút nhiệt độ 30°C.

Tỉ lệ tiếp giống càng cao mức độ tác động đến quá trình phát triển của chủng *Pseudomonas* sp. 52 càng giảm (Hình 2), so với đối chứng không bổ sung phân bón nano kim loại mức độ giảm thể hiện ở thí nghiệm có mức

độ tiếp giống thấp (0,01% và 0,05%) với mức giảm 20-50% tùy theo từng loại phân bón. Trong các loại phân bón, giảm mạnh nhất là loại phân bón nano có chứa các kim loại ZnO và Cu (45 và 49%) và cao hơn nhiều so với các loại phân bón nano được chế tạo từ các hạt nano kim loại Fe , Mn và MoO_3 (23; 27 và 31%). Tác động đến quá trình phát triển của vi sinh vật bởi một nano kim loại phụ thuộc nhiều vào kích thước của hạt, độ bền của các hạt trong môi trường, thời gian và điều kiện tương tác, điều này cũng được thể hiện trong nghiên cứu của Krishna (2011) [8] và Navale1 (2015) [9].

3.5. Ảnh hưởng của nano kim loại ở nồng độ 10 $\mu\text{g/ml}$ có trong phân bón và pH môi trường đến sự phát triển của chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52

Kết quả thể hiện ở cho thấy, ở môi trường pH thấp (pH4), các hạt nano kim loại tác động mạnh đến sự tồn tại của chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52 hơn so với ở môi trường pH 10 và 7.



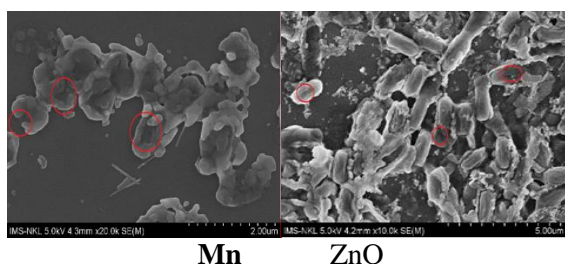
Hình 3. Ảnh hưởng của nano MnO_2 có trong phân bón và pH 10 đến khả năng phát triển của chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52

Ở môi pH 4, ngoài sự thay đổi nồng độ ion H^+ còn có các phân bón nano kim loại ở dạng ion (+), vi khuẩn gram (-) có chứa lớp lipopolysaccharide (LPS), với một lớp peptidoglycan nằm xen kẽ ở phía trong có khả năng loại trừ các đại phân tử và các hợp chất ưa nước, lớp LPS đóng một vai trò quan trọng trong việc bảo vệ vi khuẩn, cung cấp điện tích âm và ổn định điện tích thành tế bào, do đó vi khuẩn gram (-) ít nhạy cảm với các chất mang điện tích dương như các hạt nano kim loại, dẫn đến mức độ tác động của phân bón nano trở lên

kém hiệu quả hơn, và làm cho số lượng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52 không giảm nhiều so với đối chứng, kết quả khá phù hợp với nghiên cứu Paredes 2014) [5].

3.6. Ảnh hưởng của nano kim loại có trong phân bón đến hình thái tế bào chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52

Nghiên cứu cho thấy, sự giảm khả năng phát triển của chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52 khi có mặt các hạt nano kim loại có trong phân bón ở nồng độ 10 $\mu\text{g/ml}$ (Hình 1) trong thời gian 3 giờ đầu, chúng tỏ các hạt nano kim loại có trong phân bón đã có những tác động đến vi khuẩn làm cho chủng vi khuẩn không phát triển được. Kết quả chụp TEM hình thái tế bào đã phát hiện các điểm thủng (dấu khoan tròn trên Hình 4), ngoài ra trên thành tế bào còn phát hiện có sự dính bám nhiều các hạt nano kim loại. Các hạt nano kim loại với kích thước nhỏ bé khi ở trạng thái kích thích (điều kiện nuôi cấy), đã xuyên thủng thành tế bào, dính bám bên ngoài thành, dẫn đến làm thay đổi các hoạt động sinh lý, sinh hóa của chủng vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52. Kết quả của chúng tôi tương tự như trong nghiên cứu Vidic (2013) cho thấy sự phá hủy thành tế bào của chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* dưới tác động của hạt nano ZnMgO ở nồng độ 1mg/ml [7], Ling (2014) cũng cho kết quả phá hủy thành tế bào của hạt nano ZnO lên các chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus* và *P. aeruginosa*.



Hình 4. Ảnh TEM hình thái vi khuẩn *Pseudomonas* sp. 52 sau 3 giờ lắc 150 vòng/phút dưới tác động của các hạt nano kim loại (Mn và ZnO) có trong phân bón.

4. Kết luận

Các hạt nano kim loại ở nồng độ 10 $\mu\text{g/ml}$ có trong phân bón đã không gây ảnh hưởng đến hoạt tính enzym amylase, protease và cellulase ngoại chủng *Pseudomonas* sp. 52.

Các hạt nano kim loại ở nồng độ 10 - 200 $\mu\text{g/ml}$ có trong phân bón đã không tạo ra vòng ức chế phát triển khi đánh giá bằng phương pháp khuếch tán trên thạch.

Trong điều kiện nuôi cấy 150 vòng/phút ở nhiệt độ 30°C ở nồng độ các hạt nano kim loại có trong phân bón là 10 và 100 $\mu\text{g/ml}$ đã ức chế quá trình phát triển của chủng trong 3 giờ đầu; ở pH 4 tác động của phân bón nano đến quá trình phát triển của vi khuẩn mạnh hơn ở pH 7 và pH 10.

Kết quả chụp TEM hình thái tế bào *Pseudomonas* sp. 52 khi nuôi cấy 150 vòng/phút trong môi trường có chứa phân bón nano, đã phát hiện các tổn thương trên thành tế bào.

Lời cảm ơn

Công trình nhận sự tài trợ kinh phí từ nhánh số 7 với đề tài "Đánh giá độ an toàn của các hạt nano kim loại đến hệ vi sinh vật, tuyến trùng và một số chỉ tiêu quan trọng trong đất trồng nông nghiệp" thuộc Hợp phần IV: "Nghiên cứu cơ chế tác động và đánh giá an toàn sinh học của các chế phẩm nano được nghiên cứu trong dự án", mã số: VAST.TĐ.NANO.04/15-18 thuộc dự án KHCN trọng điểm cấp Viện Hàn lâm KHCNVN "Nghiên cứu ứng dụng công nghệ nano trong nông nghiệp".

Tài liệu tham khảo

- [1] Anandaraj M., DineshR., Srinivasan V., S. Harnza, Nanotechnology in Agriculture: The Use of Novel Materials and Environmental Issues, *The Botanica*, 59-61(2011): 22-34.
- [2] Baek Y. W., An Y. J., Microbial toxicity of metal oxide nanoparticles (CuO, NiO, ZnO, and Sb₂O₃) to *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, and

- Streptococcus aureus*, *Sci Environ*, 409 (2011): 1603-1609.
- [3] Gopalakrishnan K., C. Ramesh, V. Ragunathan, M. Thailselvan., Antibacterial activity of Cu₂O Nanoparticles on *E. coli* synthesized from tridax procumbens leaf extract and surface coating with polyaniline, *Dig J Nanomater Biostructures*, Vol 7, No.2 (2012): 833 – 839.
- [4] Ling C. A., Shahrom M., Siti K. M. Bakhoria., Amna S., Dasmawati M., Habsah H., Azman S., Rosliza A. R., Antibacterial responses of zinc oxide structures against *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Streptococcus pyogenes*, *Ceramics Inter*, Vol 40, No.2 (2014): 2993-3001.
- [5] Paredes D.,C. Ortiz, R. Torres., Synthesis, characterization, and evaluation of antibacterial effect of Ag nanoparticles against *Escherichia coli* O157:H7 and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Int J Nanomedicine* 9 (2014): 1717-1729.
- [6] Rishikesh K., G. C. Sahoo, V.N.R Das, K. Pandey, P. Das., Effects of core iron oxide nanoparticles on microbial control and bacteriostatic activity against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Mycobacterium smegmatis*, *J SciInnovat Research*, Vol 3, No. 5(2014): 495-498.
- [7] VidicJ., Slavica S., Francia H., Danica C., Ronan L. G., Aurore V., Jacques J., Bernard D., Selective antibacterial effects of mixed ZnMgO nanoparticles, *J Nanopart Res*, 15 (2013):1595.
- [8] Navale1 G. R., Thripuranthaka M., Dattatray J. L., Sandip S. S., Antimicrobial Activity of ZnO Nanoparticles against Pathogenic Bacteria and Fungi, *JSM Nanotechnol Nanomed*, Vol 3, No.1 (2015): 1033.
- [9] Anson, M.L..The estimation of pepsin , trypsin, papain and cathepsin with hemoglobin, *J Gen Physiol*, 22 (1938):79-89.
- [10] Ruy, D., M. Mandels.,Cellulases: biosynthesis and applications, *Enzyme Microb Technol*, 2 (1980): 91-102.
- [11] Bernfeld, P., Amylases α and β in *Methods in Enzymology*, 1, (Colowick, S. and Kaplan, N., eds), *Academic Press NY* 149 (1955).
- [12] Krishna R Raghupathi, Ranjit T Koodali., Adhar C Manna., Size-Dependent Bacterial Growth Inhibition and Mechanism of Antibacterial Activity of Zinc Oxide Nanoparticles, *Langmuir*, 27 (2011): 4020–4028.

Study Effect of Nano Metallic Fertilizers on *Pseudomonas* sp. 52

Dang Thi Nhung, Nguyen Thi Hong Lien, Phan Thi Hong Thao,
Tran Thi Huong, Nguyen Thi Minh Thu, Nguyen Van Hieu

Institute of Biotechnology, Vietnam Academy of science and Technology

Abstract: Today, research on the use of micro-material in fertilizer production for agriculture and less toxic cytotoxicity in humans and other microorganisms has become a trend. In this paper we present some results of the influence of metallic nanoparticles (Cu, ZnO, MnO₂, B₂O₃, Fe and MoO₃) on the growth of strain *Pseudomonas* sp. 52. Metallic nano-foliar fertilizers did not affect protease, amylase and cellulase protease activity of *Pseudomonas* sp. 52 at a concentration of 10 μ g/ml enzyme. Metallic nanoparticles do not inhibit the growth of *Pseudomonas* sp. 52 concentrations at 10-200 μ g/ml used agar diffusion plate method. Strain *Pseudomonas* sp. 52 at culture conditions of 150 rpm and temperature of 30°C, with metallic nanoparticles fertilizer concentration of 10 and 100 μ g/ml inhibited of growth during the first 3 hours; At pH 4, Strain *Pseudomonas* sp. 52 is more powerful inhibited is at pH = 7 and pH = 10. Transmission electron microscopy analysis showed that *Pseudomonas* sp. 52 cells were damaged after contact with metallic nanoparticles fertilizer, causing cell contents to leak out.

Keywords: Nano fertilizers, metallic nano, *Pseudomonas*, Cu, ZnO, MnO₂, B₂O₃, Fe, MoO₃.