

Phân lập và khảo sát tiềm năng sinh học của nấm nội sinh trong rễ cây cỏ năn (*Eleochararis dulcis*)

Nguyễn Thị Việt^{1,2}, Trần Trúc Thanh^{1,2}, Võ Đình Lệ Tâm^{1,2}, Huỳnh Ngọc Trung Dung³, Huỳnh Thu^{1,2,*}



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Cây cỏ năn là giống cây mọc dại phổ biến ở vùng sông nước miền Tây Nam Bộ, Việt Nam. Chúng mọc rất nhiều và tươi tốt ở những ruộng đất bị nhiễm phèn mặn. Cây cỏ mọc tự nhiên luôn tương tác với hệ vi sinh vật nội sinh đặc thù của chúng. Tuy nhiên, cho đến nay vẫn chưa có nhiều nghiên cứu về đối tượng này, đặc biệt là đối tượng cỏ năn ở Việt Nam.

Từ cây cỏ năn, nghiên cứu đã phân lập và làm thuần 3 chủng nấm nội sinh từ rễ. Kết quả ghi nhận chủng nấm có khả năng phân giải P cao nhất là NR3 với hàm lượng PO_4^{3-} là 696,74 mg/L. Cả 3 chủng đều có khả năng sinh trưởng và phát triển, tuy nhiên không nhận thấy khả năng phân giải. Bên cạnh đó, cả 3 chủng nấm đều có khả năng tổng hợp N nhưng kết quả khá thấp. Khảo sát khả năng sinh tổng hợp kích thích tố thực vật IAA trong môi trường PDB có/không có bổ sung L-Tryptophan và định lượng bằng phương pháp đo quang với thuốc thử Salkowski. Kết quả ghi nhận trong môi trường không có bổ sung L-Tryptophan, chủng NR3 có khả năng tổng hợp IAA cao nhất với hàm lượng IAA tổng hợp là 12,06 mg/L. Ở môi trường có bổ sung L-Tryptophan, lượng IAA sinh ra cao hơn trong đó chủng nấm NR1 với hàm lượng IAA ngoại bào là 24,62 mg/L. Kết quả nghiên cứu đã đưa ra những số liệu sơ khởi về khả năng sinh học của nấm nội sinh trong rễ cây cỏ năn, tạo tiền đề cho các nghiên cứu tiếp theo.

Từ khoá: cỏ năn, nấm nội sinh, phân giải K, phân giải P, sinh tổng hợp IAA, sinh tổng hợp N

¹Khoa Kỹ thuật Hóa học, Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM, Việt Nam

²Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

³Đại học Tây Đô, Việt Nam

Liên hệ

Huỳnh Thu, Khoa Kỹ thuật Hóa học, Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM, Việt Nam

Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Email: huynh_thu@hcmut.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 19-08-2024
- Ngày sửa đổi: 30-11-2024
- Ngày chấp nhận: 23-06-2025
- Ngày đăng: 30-06-2025

DOI:

<https://doi.org/10.32508/stdjet.v8i2.1424>



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



GIỚI THIỆU

Vi sinh vật nội sinh, còn gọi là endophyte, là một nhóm vi sinh vật bao gồm cả vi khuẩn, xạ khuẩn và nấm xâm chiếm các vị trí giữa và/hoặc nội bào của thực vật¹⁻³. Đối với những sinh vật này, toàn bộ hoặc một phần vòng đời của chúng diễn ra bên trong vật chủ mà không gây ra bất kỳ triệu chứng bệnh rõ ràng nào. Chúng tồn tại trong tất cả các bộ phận thân, lá, rễ, hoa, hạt và có ảnh hưởng tích cực đến sự phát triển của cây¹⁻³. Các vi sinh vật nội sinh được biết đến với vai trò đẩy mạnh sự phát triển của vật chủ, chúng có thể cải thiện khả năng chịu đựng các loại áp lực phi sinh học và sinh học khác nhau của cây trồng, đồng thời tăng cường sức đề kháng của cây trồng đối với côn trùng và sâu bệnh. Chúng tạo ra các kích thích tố thực vật và các hợp chất có hoạt tính sinh học có lợi cho cây trồng²⁻⁴.

Hệ vi sinh vật nội sinh tham gia trực tiếp hoặc gián tiếp vào sự tăng trưởng và phát triển của cây chủ thông qua việc tăng cường khả năng tổng hợp N, sinh các kích thích tố, sản xuất siderophore, hòa tan P, ...⁵ góp phần giúp cây phát triển trên các vùng đất khắc nghiệt như đất phèn mặn, hạn hán kéo dài. Một số cây cỏ dại như cây cỏ hôi, cỏ gấu, cây dền gai, ... chúng có thể phát triển rất tốt trên các vùng đất khô cằn, hạn hán

thậm chí là nhiễm phèn mặn.

Cây cỏ năn (hay còn gọi là năn bộp) có tên khoa học là *Eleochararis dulcis*, thuộc họ Cói và là loại thực vật bản địa của Châu Á, Úc và vùng nhiệt đới Châu Phi. Loại cây này mọc nhiều ở các tỉnh miền Tây như Bạc Liêu, Long An, Cà Mau, Sóc Trăng, ... Năn bộp có cọng suôn, tròn to cỡ chiếc đũa bếp, màu nâu non, mọc ở những vùng ruộng sâu nhiễm phèn - nơi mà cây trồng rất khó để phát triển. Vậy nên với mong muốn tìm được những chủng vi sinh vật có hoạt tính tốt để ứng dụng lại vào cây trồng, nghiên cứu đã tiến hành phân lập và khảo sát các tiềm năng sinh học của hệ vi sinh vật nội sinh trong cây cỏ năn.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thu thập và xử lý mẫu

Mẫu cây cỏ năn được thu lấy vùng đất bị nhiễm phèn (pH = 3-5), nhiễm mặn (0,3 – 0,8%), đất xám bạc màu lẫn sỏi đá tại xã Hưng Long, huyện Bình Chánh, Tp. Hồ Chí Minh.

Mẫu sau khi thu thập được tiến hành xử lý như sau: rửa sạch đất cát dưới vòi nước mạnh khoảng 2-3 phút; sau đó, dùng kéo đã lau sạch bằng cồn cắt phần rễ nhỏ chừng 5-10 cm; tiếp tục rửa trong nước sạch vô

Trích dẫn bài báo này: Thị Việt N, Trúc Thanh T, Đình Lệ Tâm V, Ngọc Trung Dung H, Thu H. **Phân lập và khảo sát tiềm năng sinh học của nấm nội sinh trong rễ cây cỏ năn (*Eleochararis dulcis*)**. *Sci. Tech. Dev. J. - Eng. Tech.* 2025; 8(2):2558-2564.

trùng 2 phút, chuyển qua ngâm trong nước xà phòng vô trùng 5 phút; kế tiếp rửa nước tiệt trùng và lau khô bằng khăn tiệt trùng.

Mẫu sẽ được cắt thành khúc nhỏ chừng 0,5-1 cm bằng kéo đã hấp tiệt trùng. Tiếp theo, cân 1 g mẫu cho vào chai tiệt trùng. Sau đó, mẫu lần lượt được khử trùng mẫu trong javel 50% trong 2 phút, H_2O_2 3% trong 2 phút, cồn 70% trong 2 phút và rửa lại với nước tiệt trùng ở mỗi lần ngâm với hóa chất để tẩy rửa hóa chất còn thừa. Để kiểm tra khả năng các vi sinh vật còn sót lại trên bề mặt mẫu, cấy trang 100 μ L nước rửa cuối vào đĩa petri có chứa môi trường LB, ủ 28 °C và quan sát trong 7 ngày. Nếu sau 24 giờ nuôi cấy các đĩa môi trường này không có sự xuất hiện các khuẩn lạc thì các mẫu đã khử trùng đạt yêu cầu ^{5,6}.

Phân lập nấm nội sinh

Mẫu sau khi đã khử trùng sẽ được nghiền trong falcon 15 mL chứa 9 mL nước cất vô trùng, dùng thìa đã khử trùng trên ngọn lửa đèn cồn để nghiền nát mẫu. Lấy 100 μ L nước nghiền mẫu cấy vào môi trường PDA có bổ sung ampicillin (20 μ g/mL), ủ 28 °C và quan sát trong 10 ngày. Khi có nấm mọc, dùng tăm vô trùng tách ra từng chủng nấm khác nhau ra các đĩa petri có chứa môi trường PDA và ghi rõ ký hiệu. Quan sát và mô tả các dạng nấm phát triển trên từng loại môi trường đặc, quan sát hình dạng của dòng vi nấm phân lập được ^{5,6}.

Quan sát hình thái

Đánh dấu ký hiệu của chủng nấm lên lam kính, sau đó nhỏ 1 giọt nhuộm safranin lên lam kính. Tiếp theo dùng tăm đã tiệt trùng lấy một phần nấm đặt lên trên lam kính và đợi trong 1 phút. Sau 1 phút đập phớt kính lên và soi trên kính hiển vi để quan sát.

Đánh giá khả năng phân giải P

Đo vòng phân giải: Nấm được nuôi cấy trên môi trường PDA trong 3 ngày, tiếp theo lấy 1 khoanh tròn 5 mm sinh khối nấm đặt trên môi trường NBRIP và ủ ở nhiệt độ phòng trong 4 ngày. Cuối cùng đo bán kính vòng phân giải P của nấm.

Chỉ số phân giải P (Phosphate Solubilization Index - PSI) được tính theo công thức:

$$PSI = \frac{d1+d2}{d1}$$

d1 là đường kính khuẩn lạc, tính bằng mm;

d2 là đường kính vùng phân giải, tính bằng mm.

Định lượng hàm lượng PO_4^{3+} trong mẫu bằng phương pháp so màu xanh molybdate: Nuôi cấy nấm trên PDA trong 3 ngày. Sau đó, lấy 1 một vòng sinh khối nấm/xạ khuẩn có bán kính 5 mm cho vào bình tam giác chứa 50 mL môi trường NBRIP lỏng. Tiếp

đó, dịch nuôi cấy sẽ được ly tâm 10.000 rpm trong thời gian 10 phút. Kế tiếp, hút 1 mL dịch nổi rồi bổ sung thêm 0,2 mL $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$ 2,5%, 0,1 mL HNO_3 1M và 0,2 mL $SnCl_2$ 2,5% đem xử lý và so màu ở bước sóng 880 nm. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần ⁵.

Đánh giá khả năng phân giải K

Nấm được nuôi cấy trên môi trường PDA trong 3 ngày, tiếp theo lấy 1 khoanh tròn 5 mm sinh khối nấm đặt trên môi trường Aleksandrov và ủ ở nhiệt độ phòng trong 4 ngày. Cuối cùng đo bán kính vòng phân giải (vòng sáng quanh lỗ đục) ^{5,7}.

Đánh giá khả năng sinh tổng hợp N

Nấm được nuôi cấy trên môi trường PDA trong 3 ngày, sau đó lấy 1 khoanh nấm 5 mm sinh khối nấm hòa tan trong bình tam giác chứa 25 mL môi trường Burk lỏng, ủ trong 2 ngày ở nhiệt độ phòng với điều kiện lắc 150 rpm. Tiếp đến, hút 1,5 mL dịch mẫu thử cho vào các eppendorf, ly tâm 13.000 rpm trong 10 phút. Hút 1 mL dịch nuôi vi khuẩn đã ly tâm, thêm vào 4 mL H_2O , 5 mL buffer và 5 mL thuốc thử. Sau đó, tiến hành đo OD ở bước sóng 636 nm. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần [6].

Đánh giá khả năng sinh kích thích tố thực vật IAA

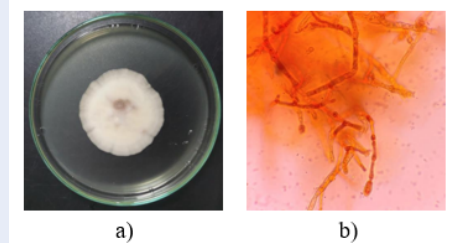
Nấm được nuôi cấy trên môi trường PDA trong 3 ngày. Tiếp theo, lấy 1 khoanh tròn 5 mm sinh khối nấm đặt trên 20 mL PDB lỏng có hoặc không có bổ sung 0,1% L-Tryptophan và nuôi lắc ở nhiệt độ phòng trong 3 ngày. Sau thời gian nuôi cấy, lấy 250 μ L dịch nuôi cấy và thêm vào đó 250 μ L thuốc thử Salkowski rồi mang đi ủ trong điều kiện tối 25 phút. Cuối cùng mang mẫu đi ly tâm, sau đó đo ở bước sóng 530 nm. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần ⁵.

KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

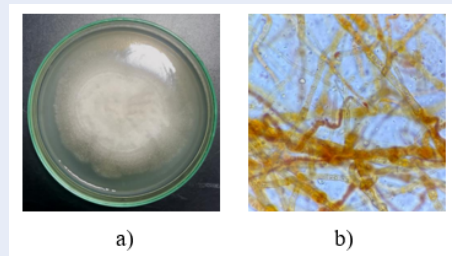
Kết quả phân lập

Từ rễ cỏ nân, nghiên cứu đã phân lập được 3 chủng nấm gồm NR1, NR2 và NR3. Nấm nội sinh phân lập từ rễ cây nân sinh trưởng và phát triển tốt trên môi trường PDA ở nhiệt độ phòng (Hình 1, 2 và 3).

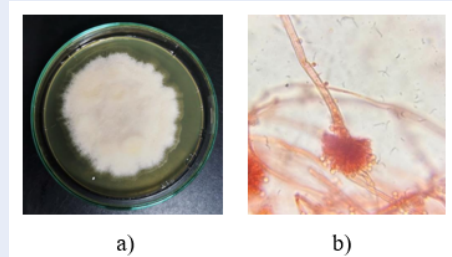
Hiện nay vẫn chưa có nhiều công bố về nấm nội sinh trong cây cỏ nân. Một vài nghiên cứu như vào năm 2010, một nghiên cứu đã công bố chủng vi khuẩn *Burkholderia heleaia* sp. nov. nội sinh trong cây cỏ nân mọc trong vùng đất ngập bị nhiễm phèn (pH 2–4) có khả năng cố định đạm ⁸. Xạ khuẩn *Streptomyces humidus* SCB0232 nội sinh trong cỏ nân sinh tổng hợp hợp chất macrolide mới có tên concanamycin H, chất này có khả năng đối kháng *Fusarium verticillioides* và



Hình 1: Hình thái a) Đại thể, b) Vi thể của NR1



Hình 2: Hình thái a) Đại thể, b) Vi thể của NR2



Hình 3: Hình thái a) Đại thể, b) Vi thể của NR3

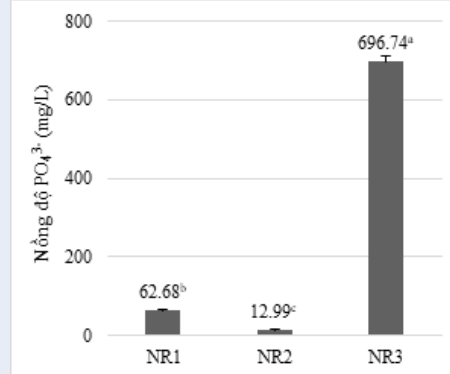
Phytophthora infestans với giá trị IC_{50} từ 32,64 đến 72,35 $\mu\text{g/mL}$ ⁹.

Kết quả đánh giá khả năng phân giải P

Khả năng phân giải P trên môi trường thạch đĩa NBRIIP được đánh giá thông qua đường kính vòng phân giải và đường kính vòng sinh khối. Kết quả được ghi nhận ở Bảng 1.

Kết quả cho thấy cả 3 chủng nấm đều có khả năng sinh trưởng trên môi trường thạch NBRIIP tuy nhiên không thể hiện khả năng tạo vòng phân giải P.

Các chủng vi sinh vật sẽ chuyển P về dạng orthophosphate tan trong nước. Ion PO_4^{3-} phản ứng với ammonium molybdate với xúc tác antimony potassium tartrate sẽ tạo phức ở môi trường acid. Để xác định nồng độ PO_4^{3-} phân giải, phức này bị phá vỡ bởi



Hình 4: Khả năng phân giải P

acid hình thành dạng phức màu xanh và hấp thụ ở bước sóng 880 nm. Kết quả định lượng PO_4^{3-} bằng phương pháp xanh molybdate cho thấy có chủng NR3 có khả năng phân giải PO_4^{3-} cao nhất với hàm lượng là 696,74 mg/L (Hình 4).

Kết quả đánh giá khả năng phân giải K

Kali là một trong ba dưỡng chất đa lượng cần thiết, tham gia vào quá trình quang hợp, trao đổi chất, hoạt hóa nhiều enzyme, chống chịu với stress sinh học và phi sinh học. Trong đất K tồn tại ở dạng khoáng chứa K, không hữu dụng cho cây trồng hấp thụ. Vậy nên việc vi sinh vật nội sinh có khả năng phân giải K khó tan sẽ giúp cho cây có thể hấp thụ được nguồn K có sẵn trong đất.

Ở nghiên cứu này, 3 chủng nấm nội sinh sẽ được nuôi cấy trên môi trường Aleksandrov nhằm đánh giá khả năng phân giải K khó tan thông qua vòng phân giải xung quanh vòng sinh trưởng. Kết quả ở Bảng 2 đã ghi nhận tất cả các chủng nấm đều có thể phát triển tốt tuy nhiên không ghi nhận chủng có khả năng phân giải.

Kết quả đánh giá khả năng sinh tổng hợp N

Các chủng vi sinh vật nội sinh được cho là có khả năng chuyển đổi khí nitơ (N_2) thành ammonium (N , NH_4^+) để cây trồng có thể hấp thụ được. Các vi sinh vật này đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì sự cân bằng dinh dưỡng trong môi trường và đóng góp vào quá trình tái tạo các vùng đất nông nghiệp. Kết quả khảo sát khả năng sinh tổng hợp N ở 3 chủng nấm khá thấp (Hình 5).

Kết quả đánh giá khả năng sinh kích thích tố IAA

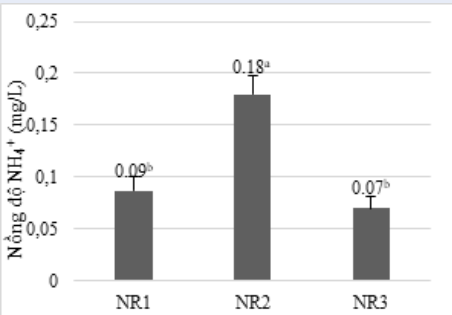
Lượng IAA trong môi trường nuôi cấy vi sinh vật được xác định bằng phương pháp đo độ hấp thụ quang

Bảng 1: Khả năng phân giải P trên NBRIP

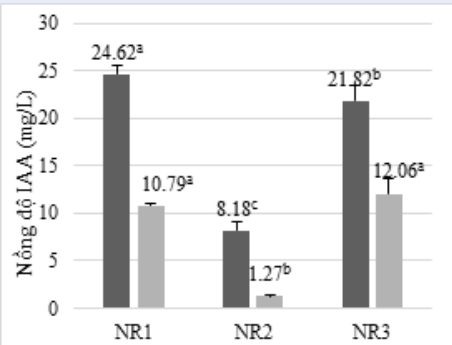
Chủng	Khả năng phát triển trên NBRIP	Khả năng phân giải	Đường kính vòng sinh khối (mm)
NR1	+	-	13
NR2	+	-	23
NR3	+	-	11

Bảng 2: Khả năng phân giải K trên môi trường Aleksandrov

Chủng	Khả năng phát triển trên Aleksandrov	Khả năng phân giải	Đường kính vòng sinh khối (mm)
NR1	+	-	14
NR2	+	-	27
NR3	+	-	12



Hình 5: Khả năng sinh tổng hợp N



Hình 6: Khả năng sinh tổng hợp IAA

(OD) ở bước sóng 530 nm trên máy quang phổ với thuốc thử Salkowski. L-Tryptophan là tiền chất quan trọng để sinh tổng hợp IAA ở vi sinh vật. Sự tương đồng về cấu trúc β -indol acetic acid và tryptophan là cơ sở cho giả định rằng auxin có thể được tổng hợp từ acid amin này. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy khả năng sinh tổng hợp IAA ở một số chủng vi khuẩn và nấm phụ thuộc vào sự hiện diện của L-Tryptophan trong môi trường. Điều này cũng có thể nhận thấy rõ qua kết quả bên dưới.

Trong điều kiện không có bổ sung L-Tryptophan, hàm lượng IAA tổng hợp dao động từ 1-12 mg/L trong đó chủng NR3 có khả năng tổng hợp IAA cao nhất với hàm lượng IAA tổng hợp là 12,06 mg/L. Ở điều kiện có bổ sung 0,1% L-Tryptophan, hàm lượng IAA tổng hợp cao hơn, đặc biệt ở chủng nấm NR1 với hàm lượng IAA ngoại bào là 24,62 mg/L (Hình 6).

Bàn luận kết quả

Cây cỏ năn là loài cây có sức sống mạnh, sống được trong các điều kiện vô cùng khắc nghiệt như hạn, mặn, ngập nước, phèn. Nghiên cứu của nhóm chúng tôi là một trong những nghiên cứu đầu tiên về hệ vi

sinh vật nội sinh trong cây cỏ năn^{8,9}. Kết quả cho thấy nấm nội sinh trong rễ cây cỏ năn có khả năng sinh trưởng và phát triển trong môi trường có các hợp chất P và K khó tan, đồng thời cố định N và sinh tổng hợp kích thích tố thực vật IAA. IAA đóng vai trò quan trọng trong sinh lý thực vật như phân chia tế bào và quang tổng hợp giúp kéo dài rễ và thân cũng như biệt hóa tế bào¹⁰. Trong thực vật, IAA được sinh tổng hợp thông qua tương tác của vi sinh vật nội sinh và thực vật^{11,12}. Nấm nội sinh thực vật rất đa dạng, chúng có thể nội sinh bắt buộc Clavicipitaceus/Balansiacious group (C-endophytes) hoặc tạm thời non-Clavicipitaceus/non-Balansiacious group (NC-endophytes) trong toàn bộ thực vật¹³ ở nhiều loài, nhiều vùng sinh thái khác nhau. Khả năng sinh tổng hợp IAA cũng đa dạng tùy vào sự tương tác giữa vi sinh và cây chủ cũng như các điều kiện khách quan bên ngoài¹³. Trong nghiên cứu của chúng tôi, nấm được nuôi cấy trong môi trường PDB có bổ sung 0,1% L-Tryptophan, sau 3 ngày có khả năng sinh tổng hợp 8,18 – 24,62 mg/L IAA.

Trong nghiên cứu của Galeano và cộng sự năm 2021, nấm *Aspergillus niger* nội sinh trong *Axonopus pur-*

pusii có khả năng sinh tổng hợp 32,65 mg/L IAA¹⁴. Ba dòng nấm *Trichoderma harzianum* phân lập từ cây *Dactylis glomerata* L. có khả năng sinh tổng hợp 4,87 – 10,46 mg/L IAA¹⁵. Nấm *Penicillium crustosum* phân lập từ cây *Teucrium polium* L. sống ở sa mạc Sinai Peninsula của Egypt có khả năng sinh tổng hợp 63,50 mg/L IAA¹⁶. Nấm *Paecilomyces formosus* phân lập từ rễ cây dưa leo có khả năng sinh tổng hợp 10,20 mg/L IAA¹⁷. Một nghiên cứu khác của Waqas và cộng sự năm 2012 cũng chứng minh một chủng nấm khác nội sinh trong cây dưa leo là *Phoma glomerata* có khả năng sinh tổng hợp 3,89 mg/L IAA¹⁸.

Khả năng sinh tổng hợp IAA tăng khi có bổ sung L-Tryptophan, trong nghiên cứu của Numponsak và cộng sự năm 2018, chủng nấm *Colletotrichum fructicola* trong cây cà phê *Coffea arabica* có khả năng sinh tổng hợp hàm lượng IAA lên đến 662,96 mg/L sau 26 ngày nuôi cấy có bổ sung 8 mg/mL L-Tryptophan¹⁹. Nấm *Alternaria sorghi* và *Penicillium commune* nội sinh trong đậu xanh *Phaseolus vulgaris* L. có khả năng sinh tổng hợp 235,33 and 183,33 mg/L IAA trong môi trường có bổ sung 5 g/L L-Tryptophan sau 10 ngày nuôi cấy²⁰. Trong môi trường có bổ sung L-Tryptophan, nấm *Alternaria alternata* phân lập từ *Elymus dahuricus* có khả năng sinh tổng hợp IAA cao gấp 7,96 lần, từ 40,12 tăng lên đến 319,24 mg/L IAA²¹. Khi có bổ sung L-Tryptophan, nấm *Penicillium chrysogenum* và *Alternaria alternata* phân lập từ *Asclepias sinaica* có khả năng sinh tổng hợp IAA cao gấp đôi²².

Đặc biệt, nấm *Penicillium funiculosum* có khả năng kháng kim loại nặng, đồng thời trong điều kiện có kim loại nặng, nấm có khả năng sinh tổng hợp IAA cao hơn 62%²³. Nấm *Aspergillus ochraceus* phân lập từ lá của cây *Avicennia marina* có khả năng chịu được nồng độ muối cao (200 g/L), nấm có khả năng sinh tổng hợp IAA cao hơn trong môi trường có bổ sung 30% nước biển, nấm sinh tổng hợp 276 mg/L IAA trong môi trường nuôi cấy có bổ 30% nước biển và 5 g/L L-Tryptophan²⁴.

KẾT LUẬN

Nghiên cứu thu nhận kết quả các chủng nấm nội sinh phân lập có khả năng sinh trưởng và phát triển trên môi trường có P và K khó tan. Chủng nấm NR3 có khả năng phân giải P khó tan cao nhất với hàm lượng PO_4^{3-} là 696,74 mg/L. Ở đánh giá khả năng tổng hợp N ghi nhận cả 3 chủng nấm có khả năng tổng hợp khá thấp. Chủng nấm NR1 có khả năng sinh tổng hợp kích thích tổ thực vật IAA cao nhất với hàm lượng là 24,62 mg/L. Hàm lượng IAA sinh tổng hợp tương đương với các nghiên cứu khác trên thế giới. Nghiên cứu cần tiến hành thêm phần định danh và khảo sát các hoạt tính sinh học ở điều kiện khắc nghiệt hơn

nhằm đánh giá toàn diện khả năng ứng dụng của nấm nội sinh vào nông nghiệp.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ Đề tài mã số đề tài C2024-20-11. Tác giả Huỳnh Thư được tài trợ bởi Chương trình học bổng sau tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), mã số VINIF.2024.STS.53. Chúng tôi xin cảm ơn Trường Đại học Bách Khoa, ĐHQG-HCM và Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF) đã hỗ trợ nghiên cứu này.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm nghiên cứu cam đoan không có xung đột lợi ích trong bản thảo nghiên cứu này

ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

Nguyễn Thị Việt: thực hiện nội dung nghiên cứu, xử lý số liệu, chuẩn bị và hoàn tất bản thảo. Trần Trúc Thanh: định hướng nội dung và phương pháp nghiên cứu, xử lý số liệu. Võ Đình Lê Tâm: định hướng nội dung và phương pháp nghiên cứu. Huỳnh Ngọc Trung Dung: xử lý số liệu, hoàn tất bản thảo. Huỳnh Thư: định hướng nội dung và phương pháp nghiên cứu, tổng hợp số liệu, chuẩn bị và hoàn tất bản thảo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nagarajan K, Ibrahim B, Ahmad Bawadikji A, Lim J-W, Tong W-Y, Leong C-R, Khaw K Y and Tan W-N 2021 Recent developments in metabolomics studies of endophytic fungi Journal of Fungi 8 28;.
2. Y TAS, S M, J K, S R, G S. Endophytic microorganisms as potential growth promoters of banana. BioControl. 2008;53:541–53.
3. Schulz B, Boyle C, Draeger S, A-K R, Krohn K. Endophytic fungi: a source of novel biologically active secondary metabolites Mycol Res. 2002;106(9):996–1004. Available from: <https://doi.org/10.1017/S0953756202006342>.
4. G BS, J J. Applications of endophytic microbes in agriculture, biotechnology, medicine, and beyond. Microbiological Research. 2021;245:126691. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.micres.2020.126691>.
5. Turbat A, Rakk D, Vigneshwari A, Kocsubé S, Thu H, Szepesi A, et al. Characterization of the plant growth-promoting activities of endophytic fungi isolated from *sophora flavescens* Microorganisms 8. 2020;8(5):683. Available from: <https://doi.org/10.3390/microorganisms8050683>.
6. Potshangbam M, Devi SI, D S, A SG. Functional characterization of endophytic fungal community associated with *Oryza sativa* L. 2017;8. Available from: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00325>.
7. Singh R, D PK, Singh M, K SS, Hashem A, arjani A B F A, et al. Isolation and Characterization of Endophytes Bacterial Strains of *Momordica charantia* L. 2022;10(2):290. Available from: <https://doi.org/10.3390/microorganisms10020290>.
8. Aizawa T, B VN, M N, Sunairi M. Burkholderia heleia sp. nov., a nitrogen-fixing bacterium isolated from an aquatic plant, *Eleocharis dulcis*, that grows in highly acidic swamps in actual acid sulfate soil areas of Vietnam Int J Syst Evol Microbiol. 2010;60:1152–7. Available from: <https://doi.org/10.1099/ijss.0.015198-0>.

9. Lv ZC, Zhou XL, Yan JH, Y-H P, Xu LX. Secondary metabolites and antifungal activity of the endophytic fungus *Streptomyces humidus* SCB0232 from water chestnut. *Chem Nat Compd.* 2022;58:390–3.
10. and Bartel B WAW. Auxin: regulation, action. and interaction *Ann Bot.* 2005;95(5):707–35. Available from: <https://doi.org/10.1093/aob/mci083>.
11. Suebrasri T, Harada H, Jogloy S, J E, Boonlue S. Auxin-producing fungal endophytes promote growth of sunchoke *Rhizosphere* 16. 2020;16:100271. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rhisp.2020.100271>.
12. Munir E, Yurnaliza Y, A L, Hartanto A. Antifungal activity and IAA production by endophytic fungi isolated from *Elettaria* sp. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 2021;782:042037. Available from: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/782/4/042037>.
13. Alam B, Lǚ J, Gě Q, A KM, Gōng J, Mehmood S, et al. Endophytic Fungi: From Symbiosis to Secondary Metabolite Communications or Vice Versa? *Frontiers in Plant Science.* 2021;12. Available from: <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.791033>.
14. S GRM, G FD, and Giannesi G C CPO, C MD, R R, and Silva Brasil MCBO, et al. Plant growth promoting potential of endophytic *Aspergillus niger* 9-p isolated from native forage grass in Pantanal of Nhecolândia region. 2021;18:100332. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rhisp.2021.100332>.
15. Zhang C, Cai K, Li M, J Z, Han Y. Plant-Growth-Promoting Potential of PGPE Isolated from *Dactylis glomerata* L. 2022;10(4):731. Available from: <https://doi.org/10.3390/microorganisms10040731>.
16. D HSE. Plant growth-promoting activities for bacterial and fungal endophytes isolated from medicinal plant of *Teucrium polium* L. *J Adv Res.* 2017;8(6):687–95. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jare.2017.09.001>.
17. A LK, M H, S-M K, Y-H K, H-Y J, J-H L, et al. Endophytic fungal association via gibberellins and indole acetic acid can improve plant growth under abiotic stress: an example of *Pae-*
cilomyces formosus LHL10 *BMC Microbiol* 12. 2012;12(3).
18. Waqas M, L KA, Kamran M, Hamayun M, M KS, H KY, et al. Endophytic fungi produce gibberellins and indoleacetic acid and promotes host-plant growth during stress *Molecules* 17. 2012;17(9):10754–73. Available from: <https://doi.org/10.3390/molecules170910754>.
19. Numponsak T, Kumla J, Suwannarach N, K M, Lumyong S. Biosynthetic pathway and optimal conditions for the production of indole-3-acetic acid by an endophytic fungus. 2018;13(10). Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205070>.
20. A IM, A AM, M EA, D HSE, M MHA, and Abdelwahab A T LI, et al. Comparative study between exogenously applied plant growth hormones versus metabolites of microbial endophytes as plant growth-promoting for *Phaseolus vulgaris* L. 2021;10(5):1059. Available from: <https://doi.org/10.3390/cells10051059>.
21. Qiang X, Ding J, Lin W, Li Q, Xu C, Q Z, et al. Alleviation of the detrimental effect of water deficit on wheat (*Triticum aestivum* L.) growth by an indole acetic acid-producing endophytic fungus *Plant Soil* 439. 2019;439:373–91.
22. H FA, D HSE, M EA, D EEE. Biotechnological applications of fungal endophytes associated with medicinal plant *Asclepias sinaica* (Bioss. *Annals of Agricultural Sciences.* 2015;60(1):95–104. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.aaoas.2015.04.001>.
23. Bilal S, Shahzad R, L KA, Al-Harrassi A, K KC, J LI. Phytohormones enabled endophytic *Penicillium funiculosum* LHL06 protects *Glycine max* L. from synergistic toxicity of heavy metals by hormonal and stress-responsive proteins modulation. 2019;379:120824. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.120824>.
24. A BA, and Abdelaziz A M AMO, S OM, A KAM, M SA, E MA, et al. Enhancement of Seawater Stress Tolerance in Barley by the Endophytic Fungus *Aspergillus ochraceus*. 2021;11(7):428. Available from: <https://doi.org/10.3390/metabo11070428>.

Isolation and investigation of biological potential of endophytic fungi in *Eleocharis dulcis*

Viet Nguyen-Thi^{1,2}, Truc-Thanh Tran^{1,2}, Tam Dinh Le Vo^{1,2}, Trung-Dung Huynh-Ngoc³, Thu Huynh^{1,2,*}



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

¹Faculty of Chemical Engineering, Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT), Vietnam

²Vietnam National University Ho Chi Minh City, Vietnam

³Faculty of Pharmacy and Nursing, Tay Do University, Vietnam

Correspondence

Thu Huynh, Faculty of Chemical Engineering, Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT), Vietnam

Vietnam National University Ho Chi Minh City, Vietnam

Email: huynh_thu@hcmut.edu.vn

History

- Received: 19-08-2024
- Revised: 30-11-2024
- Accepted: 23-06-2025
- Published Online: 30-06-2025

DOI :

<https://doi.org/10.32508/stdjet.v8i2.1424>



Check for updates

Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



ABSTRACT

The grass is a common wild plant in the river delta region of the Southwest region of Vietnam. They grow abundantly and flourish in saline-acidic areas. Native grasses interact with their endogenous microorganisms. However, there have not been many studies on this subject, especially the grass in Vietnam.

From the grass, the study isolated 3 endophytic fungi from the root. The results showed that the fungal strain with the highest P-decomposing ability was NR3 with a PO_4^{3-} content of 696.74 mg/L. All 3 strains were able to grow and develop, but the decomposing ability was not observed. In addition, all 3 fungal strains were able to synthesize N but the results were quite low. The ability to synthesize the plant hormone IAA in PDB medium with/without L-Tryptophan was investigated and quantified by spectrophotometry with Salkowski reagent. The results showed that in the environment without L-Tryptophan supplementation, strain NR3 had the highest IAA synthesis capacity with a total IAA content of 12.06 mg/L. In the environment with L-Tryptophan supplementation, the amount of IAA produced was higher, in which strain NR1 had an extracellular IAA content of 24.62 mg/L. The research results provided initial data on the biological capacity of endophytic fungi in the roots of reed grass, creating the premise for further studies.

Key words: endophytic fungi, IAA biosynthesis, K decomposition, P decomposition, N biosynthesis, grass

Cite this article : Nguyen-Thi V, Tran T, Dinh Le Vo T, Huynh-Ngoc T, Huynh T. Isolation and investigation of biological potential of endophytic fungi in *Eleocharis dulcis*. *Sci. Tech. Dev. J. – Engineering and Technology* 2025; 8(2):2558-2564.