

PHÂN LẬP VÀ KHẢO SÁT MÔI TRƯỜNG NUÔI SINH KHỐI NẤM TRICHODERMA ỨNG DỤNG TRONG XỬ LÝ RÁC THẢI SINH HOẠT HỮU CƠ

Nguyễn Thị Kim Loan^{1,2}, La Việt Hồng¹, Nguyễn Thị Minh Nguyệt¹,
Trần Gia Huy³, Chu Đức Hà⁴, Ong Xuân Phong¹,

¹Viện Nghiên cứu Khoa học và Ứng dụng, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

²Trường THCS Trần Phú, Hoàng Mai, Hà Nội

³Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ

⁴Khoa Công nghệ Nông nghiệp, Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội

TÓM TẮT

Hiện nay, lượng rác thải sinh hoạt ngày càng nhiều gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người và gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Rác thải sinh hoạt hữu cơ được phân loại và xử lý ngay từ hộ gia đình sẽ làm giảm lượng rác thải và góp phần bảo vệ môi trường. Nghiên cứu này đã phân lập chủng vi nấm từ đất khu vực chứa rác thải ở chợ Xuân Hòa và Cao Minh, Phúc Yên, Vĩnh Phúc, kết quả phân lập và giải trình tự xác định được chủng vi nấm là *Trichoderma asperellum* SP2. Thí nghiệm đánh giá khả năng phân giải cellulose của chủng vi nấm phân lập được cho kết quả tốt, thể hiện đường kính vòng phân giải đạt 4,3 cm. Ngoài ra, kết quả thí nghiệm cho thấy chủng nấm *T. asperellum* SP2 sinh trưởng tốt nhất trên môi trường PDA có pH = 5.5 và phát triển trên giá thể gồm 800 g thóc, 200 g cá gạo, 100 mL ri mật cho kết quả thời gian sinh bào tử nhanh nhất (10 ngày sau nuôi cấy).

Từ khóa: Phân hủy sinh học, rác thải sinh hoạt, *trichoderma*, vi nấm.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Rác thải sinh hoạt là các chất thải mà con người không sử dụng tới, thải ra trong cuộc sống hàng ngày như bao nilon, thức ăn, vỏ trái cây, các đồ vật không sử dụng được hoặc hư hỏng... và được chia thành 3 loại: rác tái chế, rác hữu cơ và rác vô cơ. Rác hữu cơ là những loại rác dễ dàng bị phân hủy, gồm: hoa quả, bã trà, bã cafe, rau củ, thức ăn thừa, lá cây... (Perera & Chyc, 2022). Phân hủy sinh học là một phương pháp thân thiện với môi trường, quá trình thủy phân nhờ enzyme từ vi khuẩn hoặc vi nấm. Phương pháp này có nhiều ưu điểm như thiết bị đơn giản, chi phí năng lượng thấp, không sử dụng hóa chất và dễ thực hiện so với các phương pháp tiên xử lý vật lý và hóa học truyền thống. Phân hủy sinh học là một quá trình tự nhiên tái tạo các vật liệu sinh học cần thiết trong chu trình sinh địa hóa của trái đất. Quá trình phân hủy sinh học giúp tiết kiệm chi phí và thân thiện với môi trường trong việc xử lý chất thải nguy hại như dầu tràn, thuốc trừ sâu, hạt nhân phóng xạ và kim loại nặng... Sử dụng chất xúc tác sinh học là giải pháp thay thế bền vững cho việc xử lý môi trường trong các ngành công nghiệp. Các vi khuẩn như loài *Bacillus*, đã được chứng minh là có khả năng phân hủy chất thải hữu cơ hiệu quả, tăng hiệu quả của các enzyme như amylase, gelatinase, lipase và cellulase (Chhetri *et al.*, 2022). Enzyme từ các vi sinh vật đa dạng đóng một vai trò thiết yếu trong xử lý sinh học, chuyển hóa các chất ô nhiễm có hại thành sản phẩm vô hại và phục hồi môi trường (Siddiqui & Dahiya, 2022).

Trong tự nhiên, vi sinh vật phân hủy chất hữu cơ gồm có vi khuẩn, xạ khuẩn, nấm và động vật nguyên sinh... Nấm sợi *Trichoderma* có hiệu quả trong việc phân hủy các chất hữu cơ như cellulose, hemiaellulose và lignin (Sen *et al.*, 2023). Chúng đóng một vai trò quan trọng trong việc phân hủy các chất cặn bã hữu cơ và tăng cường độ phì nhiêu của đất. Chúng tham gia vào quá trình phân hủy chất hữu cơ, đặc biệt là ở giáp ranh giữa vùng cửa sông và biển. Trong đất, sự phân bố và nồng độ carbon, nitrogen trong các phần chất hữu cơ bị ảnh hưởng bởi các yếu tố đất, khí hậu, mối liên hệ giữa nấm và thực vật (Almeida *et al.*, 2022).

Trichoderma được sử dụng như một tác nhân kiểm soát sinh học chống lại các mầm bệnh ở các loài thực vật khác nhau. Một số nghiên cứu cho thấy *Trichoderma* có thể sử dụng như thuốc trừ sâu sinh học để làm giảm sự phát triển của mầm bệnh và mang lại lợi ích cho sự phát triển của cây trồng (Dutta *et al.*, 2023). Các chủng *Trichoderma harzianum* và *Trichoderma viride* đã được cải thiện thông qua xử lý chiếu xạ UV, dẫn đến tăng cường hoạt tính đối kháng chống lại nấm gây bệnh thực vật (Hassan, 2015). *Trichoderma* cũng đã được chứng minh là có nhiều lợi ích cho cây trồng, bao gồm thúc đẩy tăng trưởng thực vật, tạo ra các phản ứng phòng vệ. Một số công trình nghiên cứu trên thế giới còn cho thấy khả năng xử lý dầu diesel của chủng *Trichoderma*

harzianum strain T22 (Elshafie *et al.*, 2020) hay nghiên cứu về khả năng phân hủy TNT của chủng *Trichoderma viride* (Allothman *et al.*, 2020).

Với mục tiêu hướng đến người dân có thể tự nuôi sinh khối *Trichoderma* để sử dụng trong xử lý rác thải sinh hoạt hữu cơ. Trong công trình này, chúng tôi nghiên cứu **“Phân lập và nghiên cứu môi trường nuôi sinh khối nấm *Trichoderma* ứng dụng trong xử lý rác thải sinh hoạt hữu cơ”** góp phần giảm tải rác thải và bảo vệ môi trường.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu

Mẫu đất từ vùng chứa rác thải sinh hoạt hữu cơ: Thu thập tại chợ Xuân Hòa, chợ Cao Minh, Phúc Yên, Vĩnh Phúc.

Nguyên liệu: Thóc, cám gạo, rỉ mật mua tại chợ Xuân Hòa, Phúc Yên, Vĩnh Phúc.

Phương pháp

Phân lập và định danh chủng nấm *Trichoderma*

Thu thập mẫu đất nơi chứa rác thải hữu cơ ở các chợ, mỗi vị trí lấy đất các ô có kích thước 20 x 20 x 20 (cm), các mẫu ở mỗi vị trí thu được đựng trong từng túi nilon riêng và có ghi ký hiệu. Phân lập bằng cách cân 1 g đất sau đó pha loãng ở nồng độ 10-5 để trang lên môi trường PDA (khoai tây 200 g + Dextro 20 g + Agar 15 g, bổ sung nước cất đến 1 lít sau đó hiệu chỉnh pH = 5,6); khi nấm phát triển trên môi trường PDA, làm thuần bằng phương pháp cấy đơn bào tử; đến khi tản nấm đồng nhất là nấm đã được làm thuần. Các chủng vi sinh vật sau khi làm thuần được sử dụng làm tiêu bản để nghiên cứu, quan sát hình thái dưới kính hiển vi, mô tả đặc điểm hình thái.

Nấm *Trichoderma* thuần được xác định tên khoa học dựa trên trình tự vùng ACT. DNA được tách chiết từ hệ sợi nấm bằng phương pháp CTAB và dùng làm khuôn cho phản ứng PCR với mồi CCT-512F/ACT-512R để khuếch đại trình tự vùng gen ITS. Trình tự của mồi ACT-512 (forward): 5'-ATGTGCAAGGCCGGTTTCGC-3'; ACT-783 (reverse): 5'-TACGAGTCCTTCTGGCCCAT-3'. Sản phẩm PCR được kiểm tra bằng điện di trên gel agarose 1,5% và sau đó được tinh sạch bằng bộ Kit GeneJET Gel Extraction Kit (Thermo). Sản phẩm PCR tinh sạch được giải trình tự tại công ty TNHH DNA sequencing (Việt Nam) và so sánh với cơ sở dữ liệu GenBank bằng công cụ BLAST. Cây phả hệ của các chủng nấm tương đồng được xây dựng bằng phần mềm MEGA phiên bản 11.0.13 với thuật toán maximum likelihood và giá trị bootstrap 1.000 lần lặp lại.

Nghiên cứu hoạt tính cơ bản của nấm *Trichoderma*

Khảo sát khả năng phát triển của nấm trên môi trường PDA được điều chỉnh giá trị pH khác nhau: pH1 = 4,5, pH2 = 5,5, pH3 = 6,5, pH4 = 7,5 giá trị pH được điều chỉnh bằng dung dịch HCl 1N và NaOH 1N. Chủng nấm *Trichoderma* sau khi được làm thuần và phân loại tiến hành nuôi trên môi trường CBM (1 lít gồm: NH₄H₂PO₄ 0,1 g + KCl 0,2 g + MgSO₄.7H₂O 0,2 g + CaCl₂ 0,2 g + 4% CMC 7,89 g + Agar 12 g + H₂O 750 mL) để đánh giá hoạt tính phân hủy cellulose của *Trichoderma*. Khi tản nấm phát triển được khoảng 50 - 60% tiến hành nhuộm bằng thuốc thử red congo (2%) để ngậm nấm và để trong 15 phút. Sau đó, đổ bỏ red congo và rửa bằng nước cất vô trùng. Sau khi đã rửa sạch bằng nước cất thì ngâm đĩa trong dung dịch NaCl (tỷ lệ NaCl và nước là 1:1). Quan sát sự đổi màu và đo đường kính vòng phân giải sau 15 phút, 6 giờ và 24 giờ.

Khảo sát thành phần môi trường sản xuất sinh khối *Trichoderma* tại nhà: Thóc được ngâm khoảng 2 tiếng sau đó vớt ra để ráo nước, trộn thóc với cám gạo và rỉ mật theo tỷ lệ như sau (Bảng 1):

Bảng 1. Các công thức thí nghiệm phối trộn giá thể để nuôi sinh khối nấm *Trichoderma*

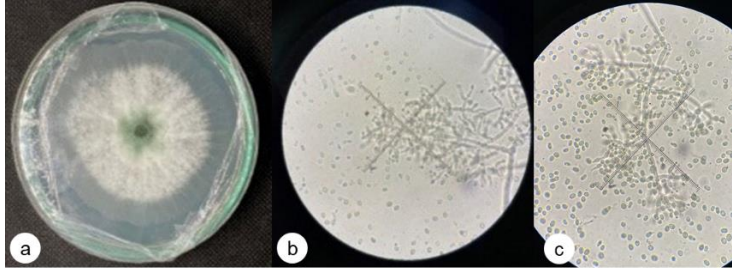
Ký hiệu công thức	Thóc (gram)	Cám gạo (gram)	Rỉ mật (mL)
CT1	700	300	50
CT2	800	200	50
CT3	900	100	50
CT4	700	300	100
CT5	800	200	100
CT6	900	100	100

Sau đó, cho vào mỗi túi PE 0,5 kg hỗn hợp giá thể đã chuẩn bị, bổ sung 1 đĩa petri nấm *Trichoderma* (giống cấp 1). Để ở điều kiện môi trường tự nhiên theo dõi thời gian phát triển nấm kín bịch giá thể. Các thí nghiệm được thực hiện với 3 lần nhắc lại và sản phẩm này có thể sử dụng làm giống cấy chuyển thành giống cấp 3 hoặc sử dụng luôn để xử lý rác thải sinh hoạt hữu cơ.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Phân lập nấm *Trichoderma* từ rác thải

Lấy mẫu đất thu được pha loãng nồng độ 10^{-5} với nước cất vô trùng và trang mẫu trên môi trường PDA, 3 ngày sau quan sát thấy các vi nấm phát triển trên bề mặt môi trường. Cây chuyển riêng rẽ các vi nấm trên đĩa môi trường PDA để làm thuần các chủng vi nấm. Soi trên kính hiển vi thu được kết quả như Hình 1.

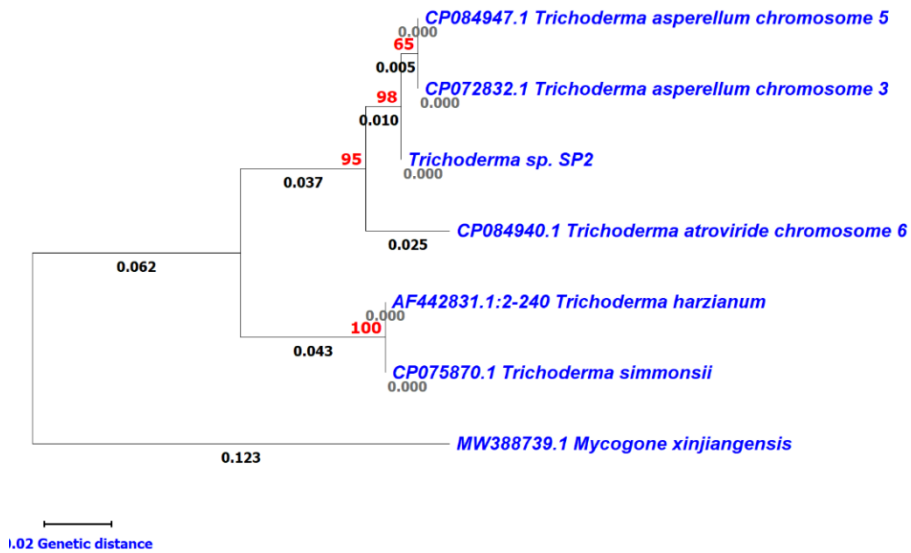


Hình 1. Chủng vi nấm *Trichoderma*

a. Tán nấm trên môi trường PDA, b. Ảnh soi kính hiển vật kính 40X, c. Ảnh soi kính vật kính 100X.

Dựa vào đặc điểm hình thái của *Trichoderma*, chúng tôi đã cấy chuyển những đĩa petri có khuẩn lạc giống với khuẩn lạc của nấm *Trichoderma* và đã thu được chủng nấm thuần. Hình thái điển hình của *Trichoderma* sp. SP2 có màu trắng, xốp, hình thành cành bào tử phân sinh có hình elip/hình cầu, bề mặt nhẵn. Sau 2 ngày nuôi cấy, tán nấm chuyển dần sang màu xanh, hình thành nhiều cành bào tử phân sinh, thể bình có dạng hình trụ (Chu et al., 2022). Khuẩn lạc (còn gọi là tán nấm) có màu trắng, sau nuôi cấy khoảng 1 tuần sinh ra bào tử đính, đính trên đầu các nhánh cành, và khuẩn lạc chuyển dần sang màu xanh rêu. Bào tử có hình elip.

Trình tự của chủng phân lập được so sánh với dữ liệu của ngân hàng gene NCBI bằng công cụ BLAST, sử dụng phần mềm Mega 11 xây dựng được cây phát sinh loài kết quả được thể hiện như Hình 2. Trong cây phát sinh loài, thấy chủng phân lập *Trichoderma* sp. SP2 cùng nhánh với chủng *Trichoderma asperellum*, mặt khác khi so sánh trình tự trên Genbank, chủng phân lập tương đồng với chủng *T. asperellum*. Theo Hebert và đồng tác giả, các loài có sự tương đồng về trình tự nucleotide $\geq 97\%$ có thể được xác định là cùng loài. Do vậy, tên khoa học của chủng phân lập từ đất khu vực rác thải các chợ là *Trichoderma asperellum* SP2 (Hebert et al., 2003).



Hình 2. Cây phát sinh loài của chủng *Trichoderma* phân lập

Giá trị màu đỏ trên mỗi nhánh là giá trị Bootstrap của 1.000 lần nhắc lại, giá trị màu đen thể hiện tỷ lệ nucleotide khác biệt.

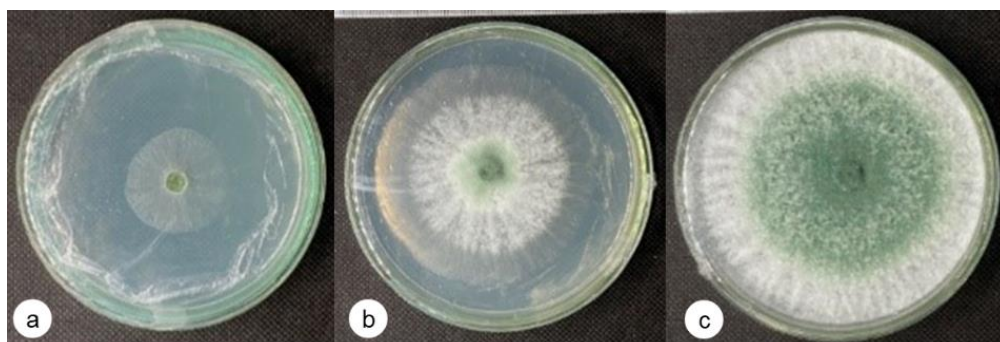
Nghiên cứu ảnh hưởng của pH môi trường đến sinh trưởng và hoạt tính cơ bản của nấm *Trichoderma*

Để đánh giá khả năng sinh trưởng của chủng vi nấm *Trichoderma asperellum* SP2 phân lập được trong môi trường giá trị pH khác nhau chúng tôi tiến hành khảo sát trên môi trường PDA được điều chỉnh giá trị pH khác nhau. Theo dõi sự phát triển của nấm đến 3 ngày và kết quả thu được tại Bảng 2.

Bảng 2. Sự phát triển nấm *Trichoderma* trên các môi trường có độ pH khác nhau (cm)

Công thức	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3
pH1	2,40 ± 0,1	5,60 ± 0,0	8,10 ± 0,1
pH2	3,10 ± 0,1	6,30 ± 0,1	9,00 ± 0,0
pH3	2,75 ± 0,2	5,80 ± 0,1	8,60 ± 0,2
pH4	2,20 ± 0,0	5,30 ± 0,1	7,80 ± 0,1

Qua Bảng 2, chúng tôi nhận thấy chủng nấm *Trichoderma asperellum* SP2 phát triển tốt nhất trên môi trường PDA có độ pH 5.5. Sau 1 ngày nuôi cấy, đường kính tản nấm đạt 2,4 cm ở công thức có độ pH 4,5. Ở độ pH 5,5 đường kính tản nấm đạt 3,1 cm. Công thức có độ pH 6,5 đường kính tản nấm đạt 2,75 cm. Ở công thức pH 7,5 đường kính tản nấm chỉ có 2,2 cm. Qua 2 và 3 ngày, đường kính tản nấm tăng lên và sự tăng giảm ở các công thức tương tự như ở ngày thứ nhất. Điều đó có nghĩa là chủng nấm *Trichoderma asperellum* SP2 phát triển mạnh nhất ở pH 5,5, ở pH 4,5 và 6,5 nấm phát triển chậm hơn, chậm nhất ở độ pH 7,5. Như vậy trong thí nghiệm của đề tài, chủng *Trichoderma asperellum* SP2 sinh trưởng phát triển thuận lợi ở khoảng pH từ 4,5 đến 6,5 và phù hợp nhất ở pH 5,5. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với nghiên cứu của Cabral-Miramontes và cộng sự, nấm sợi có thể phát triển ở pH 3 - 9, nhưng phát triển mạnh trong môi trường acid (Cabral-Miramontes et al., 2022).

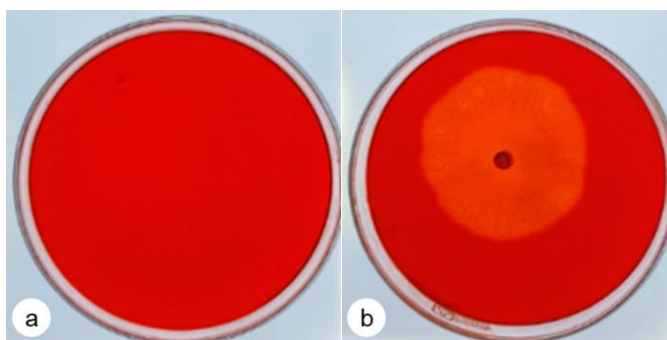


Hình 3. Đường kính phát triển tản nấm *Trichoderma* trên môi trường PDA pH=5.5

a. Sau 1 ngày, b. Sau 2 ngày, c. Sau 3 ngày.

Khả năng phân hủy cellulose của nấm *Trichoderma asperellum* SP2:

Trong rác thải hữu cơ, thực vật chiếm lượng lớn, mà trong thực vật chủ yếu là cellulose, ngoài ra còn có tinh bột và các thành phần khác. Chủng nấm *Trichoderma asperellum* SP2 được nuôi cấy trên môi trường chứa CMC để đánh giá khả năng phân giải cellulose. Sau khi cấy 2 ngày, nhuộm thuốc thử red congo thu được kết quả như Hình 4.



Hình 4. Khả năng phân hủy cellulose

a. Thí nghiệm, b. Đối chứng.

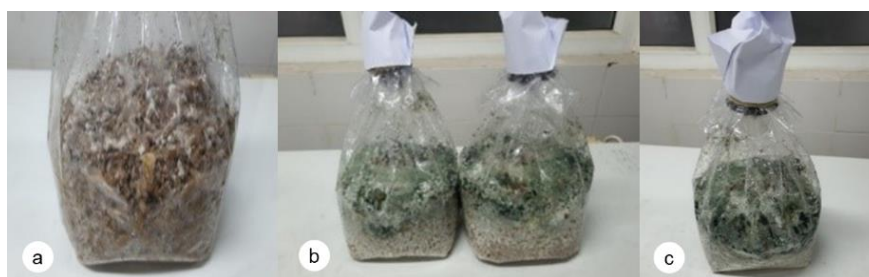
Quan sát Hình 4 thấy đĩa đối chứng hoàn toàn màu đỏ của red congo, trong khi đĩa thí nghiệm có vùng màu vàng đục, đó là do cellulose bị phân giải, nên màu đỏ là CMC không bị phân hủy. Đường kính trung bình của vòng phân giải CMC đo được là $4,3 \pm 0,1$ cm. Với kết quả như vậy, chủng *Trichoderma asperellum* SP2 là chủng có hoạt tính phân hủy cellulose rất tốt.

Khảo sát một số thành phần môi trường để sản xuất sinh khối *Trichoderma* tại nhà được thể hiện Bảng 3.

Bảng 3. Khả năng sinh trưởng nấm *Trichoderma asperellum* SP2 trên các môi trường cơ chất khác nhau

Công thức	Thời gian sinh trưởng kín bịch
CT1	16,33 ± 0,58
CT2	13,33 ± 0,58
CT3	19,67 ± 0,58
CT4	15,33 ± 0,58
CT5	10,00 ± 0,0
CT6	19,00 ± 1,12

Kết quả theo dõi thời gian sinh trưởng của *Trichoderma asperellum* SP2 ngắn nhất trong điều kiện của CT5 với thời gian nấm phát triển kín bịch là 10 ngày, còn ở các công thức khác thì thời gian sinh trưởng dài hơn, lần lượt tương ứng là CT2, CT4, CT1, CT6 và CT3. Chính vì vậy, chúng tôi đã tiến hành thử nghiệm nuôi chủng *Trichoderma asperellum* SP2 trong túi nilon chứa thóc, cám gạo và rỉ mật. Kết quả sau 10 ngày để ở điều kiện môi trường tự nhiên chúng tôi thấy các túi thóc đều đã phủ kín nấm *Trichoderma* (Hình 5).



Hình 5. Sự phát triển của *Trichoderma* trên môi trường nuôi sinh khối

a. Sau 3 ngày, b. Sau 6 ngày, c. Sau 9 ngày.

Với kết quả này, sinh khối nấm *Trichoderma asperellum* SP2 có thể sử dụng để xử lý rác thải sinh hoạt hữu cơ quy mô hộ gia đình. Do phương pháp nuôi sinh khối đơn giản người dân hoàn toàn chủ động nhằm xử lý rác thải hữu cơ của gia đình góp phần giảm tải lượng rác ra môi trường.

KẾT LUẬN

Với kết quả bước đầu nghiên cứu, chúng tôi đã phân lập và xác định chủng *Trichoderma* thu ở rác thải là chủng nấm *Trichoderma asperellum* SP2 sinh trưởng tốt nhất trên môi trường PDA có pH = 5.5, có khả năng phân giải cellulose rất mạnh, đường kính vòng phân giải đạt 4,3 cm. Đánh giá khả năng sản xuất sinh khối của *Trichoderma asperellum* SP2 trên môi trường 800 g thóc, 200 g cám gạo và 100 mL rỉ mật cho thời gian tạo sinh khối ngắn nhất là 10 ngày nấm đã mọc kín bịch thóc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Almeida J P, Rosenstock N, Woche S, Guggenberger G, & Wallander H (2022). Nitrophobic ectomycorrhizal fungi are associated with enhanced hydrophobicity of soil organic matter in a Norway spruce forest. *Biogeosciences Discussions*, 2022: 1-31.
- Alothman Z A, Bahkali A H, Elgorban A M, Al-Otaibi M S, Ghfar A A, Gabr S A, Wabaidur S M, Habila M A, Ahmed A. Y. B. H. (2020). Bioremediation of explosive TNT by *Trichoderma viride*. *Molecules*, 25(6): 1393.
- Cabral-Miramontes J P, Olmedo-Monfil V, Lara-Banda M, Zúñiga-Romo E R, & Aréchiga-Carvajal E T (2022). Promotion of plant growth in arid zones by selected *Trichoderma* spp. strains with adaptation plasticity to alkaline pH. *Biology*, 11(8): 1206.
- Chhetri B R, Silwal P, Jyapu P, Maharjan Y, Lamsal T, & Basnet A (2022). Biodegradation of Organic Waste Using *Bacillus* Species Isolated from Soil. *International Journal of Applied Sciences and Biotechnology*, 10(2): 104-111.
- Phạm Thị Lý Thu, Nguyễn Thị Hồng Minh, Nguyễn Đức Anh, Đào Thị Thu Hằng, Nguyễn Đức Thành, Nguyễn Thị Bích Ngọc, Lưu Thị Mỹ Dung, Nguyễn Thị Hồng Hải, Nguyễn Thế Quyết, Chu Đức Hà, Lê Thị Minh Thành (2022). Phân lập và định danh nấm *Trichoderma* đối kháng với tác nhân gây bệnh vàng lá, thối rễ trên cây có múi tại một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, Số 05(138).
- Dutta P, Mahanta M, Singh S B, Thakuria D, Deb L, Kumari A, Upamanya G K, Boruah S, Dey U, Mishra A (2023). Molecular interaction between plants and *Trichoderma* species against soil-borne plant pathogens. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1145715.
- Elshafie H, Camele I, Sofo A, Mazzone G, Caivano M, Masi S, Caniani D (2020). Mycoremediation effect of *Trichoderma harzianum* strain T22 combined with ozonation in diesel-contaminated sand. *Chemosphere*, 252, 126597.
- Hassan A A K (2015). Improvement of antagonism and fungicides tolerance in *Trichoderma harzianum* and *T. viride* local isolates by Ultra-Violet irradiation. *Tikrit Journal of Pure Science*, 20(4): 16-25.

- Hebert P D, Cywinska A, Ball S L, DeWaard J R (2003). Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 270(1512): 313-321.
- Perera E C J, & Chyc M (2022). Morphology of household waste on the example of Sri Lanka and Poland—case study. *Science, Technology and Innovation*, 15(1-2).
- Sen K, Bai M, Li J, Ding X, Sen B, Wang G (2023). Spatial Patterns of Planktonic Fungi Indicate Their Potential Contributions to Biological Carbon Pump and Organic Matter Remineralization in the Water Column of South China Sea. *Journal of Fungi*, 9(6): 640.
- Siddiqui N M, & Dahiya P (2022). Enzyme-based biodegradation of toxic environmental pollutants. In *Development in Wastewater Treatment Research and Processes* (311-333). Elsevier.

ISOLATION AND SURVEY OF THE CULTIVATION ENVIRONMENT OF TRICHODERMA BIOMASS APPLIED IN THE TREATMENT OF ORGANIC HOUSEHOLD WASTE

Nguyen Thi Kim Loan^{1,2}, La Viet Hong¹, Nguyen Thi Minh Nguyet¹,
Tran Gia Huy³, Chu Duc Ha⁴, Ong Xuan Phong^{1*}

¹*Institute for Scientific Research and Application, Hanoi Pedagogical University 2*

²*Tran Phu Secondary School, Hoang Mai, Hanoi*

³*Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University*

⁴*Faculty of Agricultural Technology, University of Engineering and Technology, Vietnam National University Hanoi*

SUMMARY

Currently, the increasing amount of household waste is affecting human health and causing serious environmental pollution. Organic household waste, when classified and processed at the household level, will reduce the amount of waste and contribute to environmental protection. This study isolated fungal strains from the soil in the waste areas of Xuan Hoa and Cao Minh markets, Phuc Yen, Vinh Phuc. The isolation and sequencing results identified the fungal strain as *Trichoderma asperellum* SP2. Experiments evaluating the cellulose degradation ability of the isolated fungal strain showed good results, with the diameter of the degradation zone reaching 4.3 cm. Additionally, the experimental results showed that the *T. asperellum* SP2 strain grew best on PDA medium with a pH of 5.5 and developed on a substrate consisting of 800 g of husks, 200 g of rice bran, and 100 mL of molasses, achieving the fastest spore production time (10 days after cultivation).

Keywords: Biodegradation, household waste, *trichoderma*, fungi.

* Author for correspondence: Tel: +84-985381345; Email: ongxuanphong@hpu2.edu.vn