

PHÂN LẬP, TUYỂN CHỌN CHỦNG VI KHUẨN PHÂN GIẢI PROTEIN VÀ CELLULOSE TRONG RÁC THẢI HỮU CƠ Ở THÀNH PHỐ HUẾ

Hoàng Dương Thu Hương*, Lê Thị Hà Thanh,
Văn Thị Mỹ Lệ, Lê Hoàng Minh Châu

Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học – Đại học Huế

*Email: thuhuongcnk32@husc.edu.vn

Ngày nhận bài: 24/3/2025; ngày hoàn thành phản biện: 02/4/2025; ngày duyệt đăng: 24/4/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu tập trung vào phân lập và tuyển chọn vi khuẩn phân giải protein và cellulose từ rác thải hữu cơ tại Thành phố Huế nhằm tìm giải pháp sinh học trong xử lý rác thải. Mẫu rác được thu thập từ chợ, chung cư và quán ăn được nuôi cấy trên môi trường chọn lọc. Kết quả thu được 99 chủng vi khuẩn có khả năng phân giải protein và 95 chủng vi khuẩn có khả năng phân giải cellulose từ 12 mẫu nghiên cứu, với số lượng vi khuẩn dao động trong khoảng $77,65 \times 10^5 - 722,97 \times 10^5$ CFU/ml. Hai chủng vi khuẩn tiềm năng được xác định bằng giải trình tự 16S rRNA: *Stenotrophomonas maltophilia* V93 có vòng phân giải gelatin lớn nhất (23,32 mm) và *Bacillus velezensis* C24 có vòng phân giải cellulose lớn nhất (24,61 mm). Những chủng vi khuẩn này có thể ứng dụng trong xử lý rác hữu cơ, góp phần giảm ô nhiễm môi trường. Ngoài ra chúng có thể được tận dụng để sản xuất phân bón sinh học hoặc khí sinh học, mang lại lợi ích bền vững cho môi trường và kinh tế.

Từ khóa: phân giải cellulose, phân giải protein, rác thải hữu cơ.

1. MỞ ĐẦU

Rác thải hữu cơ là thành phần chính trong tổng lượng chất thải rắn đô thị và nông nghiệp trên toàn cầu. Tuy nhiên, hệ thống xử lý rác hiện nay vẫn còn nhiều bất cập, dẫn đến những hệ lụy nghiêm trọng đối với môi trường và sức khỏe cộng đồng [7].

Một trong những vấn đề lớn nhất trong quản lý rác hữu cơ là tình trạng chôn lấp bừa bãi hoặc xử lý chưa triệt để. Hầu hết rác thải hữu cơ tại Việt Nam được xử lý theo phương pháp chôn lấp, chiếm hơn 70% tổng lượng rác thải sinh hoạt [1]. Khi rác

hữu cơ bị phân hủy trong điều kiện yếm khí tại các bãi chôn lấp, nó sinh ra khí metan (CH_4) – một loại khí nhà kính có khả năng gây hiệu ứng nóng lên toàn cầu gấp 25 lần so với CO_2 [3]. Ngoài ra, nước rỉ rác từ các bãi chôn lấp chứa nhiều hợp chất hữu cơ độc hại, vi khuẩn và kim loại nặng có thể thấm vào nguồn nước ngầm, ảnh hưởng đến sức khỏe con người [1].

Bên cạnh phương pháp chôn lấp, việc đốt rác cũng được áp dụng tại một số địa phương. Tuy nhiên, đốt rác hữu cơ không chỉ tiêu tốn năng lượng mà còn tạo ra các khí độc hại như dioxin, furan, ảnh hưởng đến chất lượng không khí [6].

Xuất phát từ thực trạng rác thải hữu cơ và những hạn chế trong các phương pháp xử lý hiện nay, nghiên cứu này hướng đến việc phân lập và tuyển chọn các chủng vi khuẩn có khả năng phân giải protein và cellulose từ rác thải hữu cơ tại Thành phố Huế. Sử dụng vi sinh vật có khả năng phân giải protein và cellulose là một hướng đi tiềm năng trong xử lý rác thải hữu cơ. Vi sinh vật có thể tiết ra enzyme giúp phân hủy nhanh chóng các hợp chất hữu cơ phức tạp, từ đó giảm thời gian xử lý và tạo ra các sản phẩm có giá trị như phân bón hữu cơ hoặc khí sinh học [7].

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng

Các chủng vi khuẩn có khả năng phân giải protein và cellulose mạnh được phân lập từ rác thải hữu cơ thu được từ các chợ, chung cư và quán ăn trên địa bàn Thành phố Huế.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp phân lập và đếm số lượng tế bào

Sử dụng phương pháp Koch để phân lập vi khuẩn có khả năng phân giải protein trên môi trường Vinogradski, trong đó KNO_3 được thay thế bằng gelatin và phân lập vi khuẩn có khả năng phân giải cellulose trên môi trường CMC thạch đĩa [5].

Đếm số lượng tế bào vi khuẩn bằng phương pháp đếm gián tiếp thông qua số lượng khuẩn lạc mọc trên môi trường thạch đĩa [5].

2.2.2. Sơ tuyển các chủng vi khuẩn có khả năng phân giải protein và cellulose

Các chủng vi khuẩn được cấy vạch lên bề mặt thạch đĩa, nuôi cấy ở thời gian và nhiệt độ thích hợp. Sau đó, nhuộm bằng thuốc thử Frazier đối với vi khuẩn phân giải protein và thuốc thử Lugol đối với vi khuẩn phân giải cellulose [5].

2.2.3. Xác định hoạt tính protease và cellulase

Các chủng vi khuẩn tuyển chọn được nuôi cấy lắc tốc độ 120 rpm ở nhiệt độ

phòng với thời gian thích hợp. Ly tâm dịch nuôi bằng máy ly tâm lạnh, tốc độ 8000 rpm trong 10 phút, thu phần dịch nổi.

Chuẩn bị các đĩa petri chứa môi trường thạch Vinogradski bổ sung gelatin cho vi khuẩn phân giải protein và môi trường thạch CMC cho vi khuẩn phân giải cellulose. Tạo giếng thạch có đường kính 10 mm, dùng micropipette hút 0,7 ml dịch enzyme vào giếng. Làm lạnh trong 12 giờ (4 - 6°C) sau đó đưa vào tủ ấm (28 - 30°C) và ủ trong 36 giờ. Nhuộm màu bề mặt thạch và đo đường kính vòng phân giải cơ chất [2].

2.2.4. Xác định đặc điểm hình thái và phân loại vi khuẩn

Quan sát hình thái khuẩn lạc trên môi trường thạch và hình thái tế bào bằng phương pháp nhuộm đơn [5].

Phân loại chủng vi khuẩn bằng giải trình tự gene 16S rRNA và tra cứu trên Blast search để xác định loài vi khuẩn [8].

2.2.5. Xử lý số liệu

Số liệu được tính giá trị trung bình và phân tích phương sai một chiều (ANOVA), kiểm định Duncan ($p < 0,05$) bằng phần mềm SPSS 20.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân lập và tuyển chọn các chủng vi khuẩn có khả năng phân giải protein và cellulose

3.1.1. Tìm hiểu số lượng vi khuẩn

Từ 12 mẫu rác hữu cơ thu được từ các bãi rác trên địa bàn Thành phố Huế, tiến hành phân lập và đếm số lượng khuẩn lạc vi khuẩn có khả năng phân giải protein trên môi trường Vinogradski (chứa nguồn nitrogen là gelatin) và môi trường thạch CMC. Kết quả được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Số lượng vi khuẩn trong các mẫu nghiên cứu.

STT	Ký hiệu mẫu	Địa điểm thu mẫu (Bãi rác)	Số lượng vi khuẩn protein CFU/ml ($\times 10^5$)	Số lượng vi khuẩn cellulose CFU/ml ($\times 10^5$)
1	AC1	Bãi rác chợ An Cựu	133,93 ^d	137,54 ^e
2	AC2	Bãi rác chợ An Cựu	350,64 ^b	78,08 ^f
3	ĐB1	Bãi rác chợ Đông Ba	349,38 ^b	326,13 ^c
4	ĐB2	Bãi rác chợ Đông Ba	365,19 ^b	722,97^a
5	ĐB3	Bãi rác chợ Đông Ba	295,36 ^c	312,91 ^c
6	ĐB4	Bãi rác chợ Đông Ba	138,01 ^d	352,95 ^c
7	BN1	Bãi rác chợ Bến Ngự	280,56 ^c	101,12 ^e

8	BN2	Bãi rác chợ Bến Ngự	350,18 ^b	130,31 ^e
9	ĐĐ1	Bãi rác chung cư Đồng Đa	361,49 ^b	77,65 ^f
10	ĐĐ2	Bãi rác chung cư Đồng Đa	280,73 ^c	340,54 ^c
11	QA1	Bãi rác quán cơm Nam Kí	229,05 ^c	250,22 ^d
12	QA2	Bãi rác quán cơm Nam Kí	402,18^a	479,28 ^b

Ghi chú: Sự sai khác giữa các chữ cái trên cùng một cột biểu hiện sai khác có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ (Duncan's test)

Kết quả bảng 1 cho thấy các mẫu rác tại chợ Đồng Đa và quán cơm Nam Kí có mật độ vi khuẩn khá cao. Đặc biệt hai mẫu ĐĐ2 và QA2 được đánh giá là giàu nguồn vi sinh vật tiềm năng với số lượng vi khuẩn dao động từ $402,18 \times 10^5$ đến $722,97 \times 10^5$ CFU/ml. Ngược lại, các mẫu thu từ chợ An Cựu và khu chung cư Đồng Đa lại thể hiện mật độ vi khuẩn thấp hơn, phản ánh sự khác biệt về thành phần rác thải đặc trưng của từng khu vực.

Bên cạnh đó, ngay trong cùng một địa điểm thu mẫu, số lượng vi khuẩn cũng có sự biến động. Sự khác biệt này có thể bắt nguồn từ nhiều yếu tố như thành phần rác thải, độ ẩm, điều kiện thời tiết cũng như phương pháp và thời gian thu mẫu.

3.1.2. Đánh giá khả năng phân giải protein và cellulose

Bảng 2. Khả năng phân giải protein của các chủng phân lập.

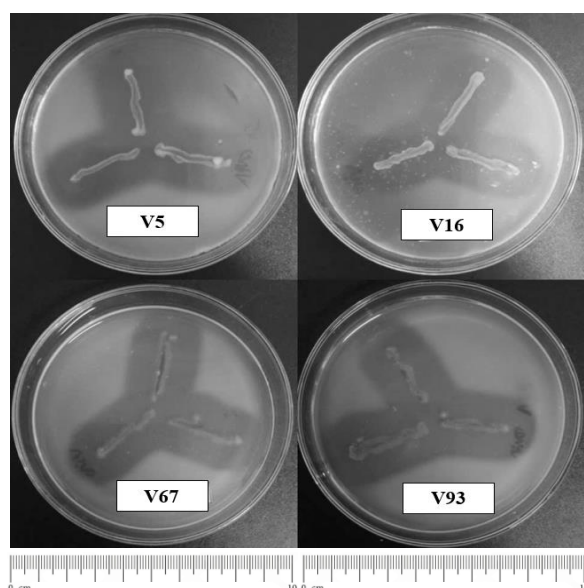
Khả năng phân giải	Chiều rộng vạch phân giải (w - mm)	Số chủng	Tỷ lệ (%)
Yếu	$w < 10$	5	5,05
Trung bình	$10 \leq w < 15$	22	22,22
Mạnh	$15 \leq w < 20$	44	44,44
Rất mạnh	$w \geq 20$	28	28,28

Từ kết quả ở bảng 2 cho thấy tất cả các chủng vi khuẩn phân lập được đều có khả năng phân giải protein nhưng ở các mức độ khác nhau. Có tổng số 72 chủng (chiếm tỉ lệ 72,72%) có khả năng phân giải protein ở mức mạnh và rất mạnh. Các chủng có khả năng phân giải protein ở mức trung bình chiếm tỷ lệ 22,22%. Số lượng các chủng có khả năng phân giải protein yếu rất thấp, chỉ 5,05%, cho thấy phần lớn vi sinh vật được phân lập đều có hoạt tính enzyme protease tốt.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi khá tương đồng với nghiên cứu của Trần Văn Dũng và cộng sự (2021), trong số 58 chủng vi khuẩn phân giải protein từ 75 mẫu rác thải hữu cơ sinh hoạt tại Thành phố Cần Thơ có 46 chủng có khả năng tiết enzyme protease mạnh (79,31%) [3].

Trong khi đó, nghiên cứu của Nguyễn Trần Mỹ Hoàng (2024) về vi khuẩn phân giải protein trong dịch chượp nước mắm truyền thống Nam Ô chỉ ghi nhận 13,92% số

chúng (11/79) có khả năng phân giải mạnh. Tỷ lệ này thấp hơn đáng kể so với kết quả của chúng tôi [4].



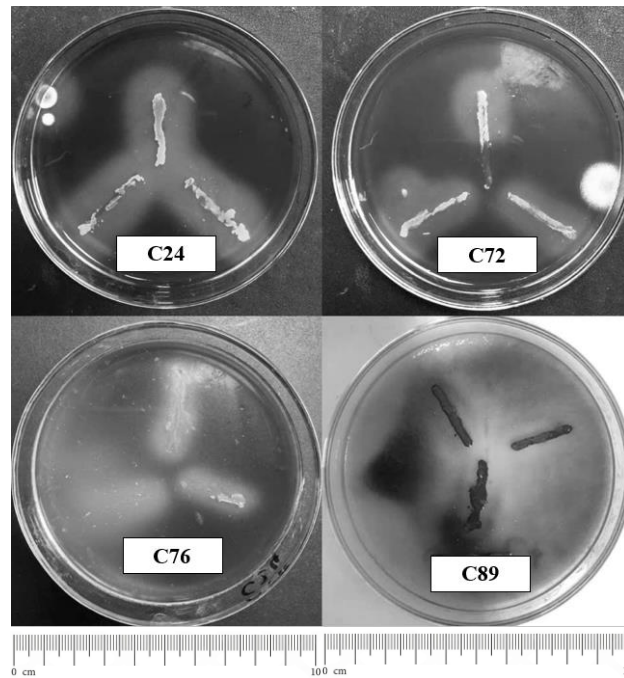
Hình 1. Vạch phân giải gelatin mạnh của một số chủng vi khuẩn

Bảng 3. Khả năng phân giải CMC của các chủng phân lập.

Khả năng phân giải	Chiều rộng vạch phân giải (w - mm)	Số chủng	Tỷ lệ (%)
Yếu	$w < 10$	39	41,05
Trung bình	$10 \leq w < 15$	41	43,16
Mạnh	$15 \leq w < 20$	10	10,53
Rất mạnh	$w \geq 20$	5	5,26

Từ kết quả ở bảng 3 cho thấy tất cả các chủng vi khuẩn phân lập được đều có khả năng phân giải CMC nhưng ở các mức độ khác nhau. Các chủng có khả năng phân giải CMC trung bình và yếu chiếm tỷ lệ cao nhất (41,05 đến 43,16%). Nhóm vi khuẩn có khả năng phân giải mạnh (10,53%) và rất mạnh (5,26%) có tỷ lệ khá thấp.

So sánh với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Thu Thủy và cộng sự (2018) khi nghiên cứu về các chủng vi khuẩn phân giải cellulose từ các mẫu rác, mùn cưa và đất canh tác ở Thừa Thiên Huế cho thấy tỷ lệ các chủng vi khuẩn có khả năng phân giải cellulose mạnh (11,1%) cao hơn so với nghiên cứu của chúng tôi. Điều này có thể là do sự khác biệt về phương pháp nghiên cứu, nguồn mẫu và môi trường sống của vi sinh vật ảnh hưởng khá lớn đến kết quả nghiên cứu [7].



Hình 2. Vạch phân giải CMC mạnh của một số chủng vi khuẩn

3.1.3. Hoạt tính phân giải gelatin và CMC của các chủng vi khuẩn tuyển chọn

Trong số các chủng vi khuẩn phân lập được, chúng tôi chọn ra 10 chủng vi khuẩn phân giải gelatin mạnh và 10 chủng vi khuẩn phân giải CMC mạnh để tiến hành tuyển chọn bằng phương pháp khuếch tán thạch đĩa. Kết quả được trình bày ở bảng 4.

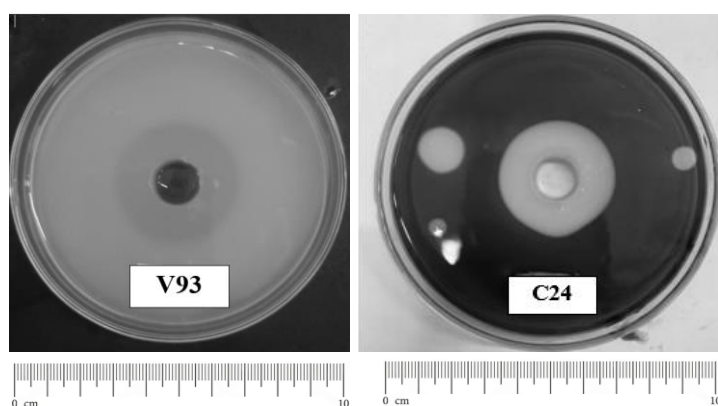
Bảng 4. Kích thước vòng phân giải gelatin và CMC của các chủng vi khuẩn.

	STT	Chủng	Kích thước (mm)
Vòng phân giải gelatin	1	V3	14,13 ^c
	2	V5	17,90 ^{bc}
	3	V16	19,83 ^b
	4	V46	9,63 ^e
	5	V67	22,53 ^a
	6	V82	9,05 ^e
	7	V84	11,52 ^d
	8	V93	23,32^a
	9	V95	16,72 ^{bc}
	10	V96	17,55 ^{bc}
Vòng phân giải CMC	1	C24	24,61^a
	2	C28	19,34 ^b
	3	C29	17,05 ^{bc}
	4	C39	14,93 ^c
	5	C62	12,22 ^d
	6	C72	23,33 ^a

STT	Chủng	Kích thước (mm)
7	C76	20,53 ^b
8	C87	17,84 ^{bc}
9	C88	15,46 ^c
10	C89	19,41 ^b

Ghi chú: Sự sai khác giữa các chữ cái trên cùng một cột biểu hiện sai khác có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ (Duncan's test)

Trong các chủng đã xác định hoạt tính enzyme, chủng V93 có vòng phân giải gelatin lớn nhất, hiệu số vòng phân giải là 23,32 mm và chủng C24 có vòng phân giải CMC lớn nhất, hiệu số vòng phân giải là 24,61 mm.



Hình 3. Vòng phân giải gelatin và CMC của chủng vi khuẩn V93 và C24

3.2. Đặc điểm hình thái của các chủng vi khuẩn

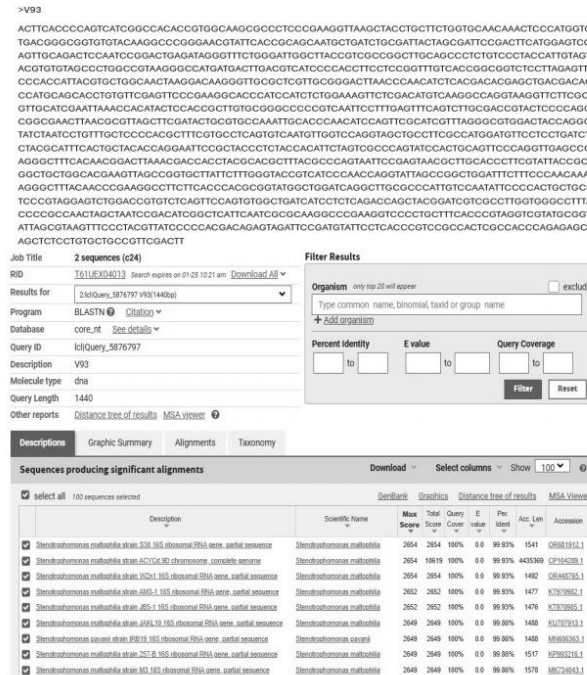
3.2.1. Chủng V93

Khuẩn lạc dạng tròn, lồi, màu trắng trong và bề mặt nhẵn. Khuẩn lạc đạt kích thước 1 - 3 mm sau 2 ngày nuôi cấy.

Tiến hành nhuộm Gram chủng V93 và quan sát trên kính hiển vi với độ phóng đại x 100, cho thấy chủng V93 là vi khuẩn Gram âm, có dạng hình que ngắn.



Hình 4. Hình thái khuẩn lạc và tế bào của chủng V93 (x 100)



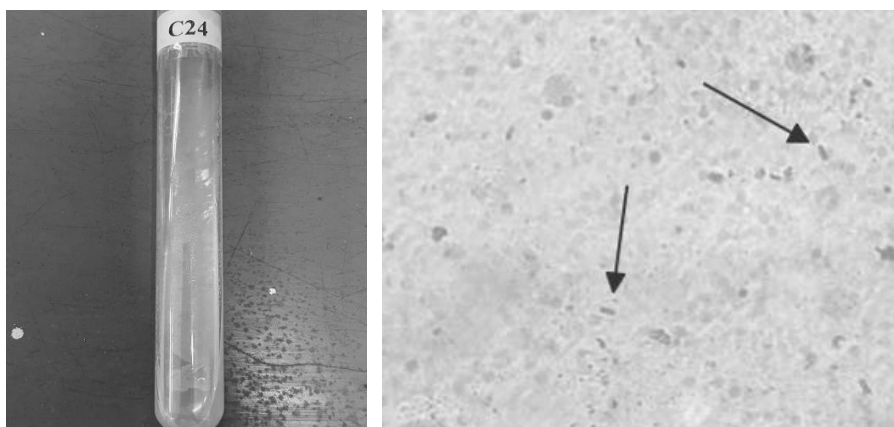
Hình 5. Kết quả giải trình tự gen 16S rRNA của chủng vi khuẩn V93

Qua kết quả nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy trình tự đoạn gen 16S rRNA của chủng V93 là tương đồng 99,93% với trình tự đoạn gen 16S rRNA của chủng *Stenotrophomonas maltophilia* S38 có trình tự tham chiếu trên GenBank, mã số truy cập OR681912.1. Chủng V93 được xếp vào chi *Stenotrophomonas*, loài *Stenotrophomonas maltophilia*, một loài vi khuẩn Gram âm có khả năng phân hủy nhiều hợp chất hữu cơ phức tạp. Loài này thường được tìm thấy trong môi trường đất và nước, với tiềm năng ứng dụng trong xử lý ô nhiễm và công nghệ sinh học môi trường nhờ vào khả năng sinh enzyme và kháng sinh tự nhiên.

3.2.2. Chủng C24

Khuẩn lạc dạng tròn, lồi, màu trắng đục và bề mặt nhẵn. Khuẩn lạc đạt kích thước 2 - 4 mm sau 2 ngày nuôi cấy.

Tiến hành nhuộm Gram chủng C24 và quan sát trên kính hiển vi với độ phóng đại x 100, cho thấy chủng C24 là vi khuẩn Gram dương, có dạng hình que dài.



Hình 6. Hình thái khuẩn lạc và tế bào của chủng C24 (x 100)



Hình 7. Kết quả giải trình tự gen 16S rRNA của chủng vi khuẩn C24

Qua kết quả nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy trình tự đoạn gen 16S rRNA của chủng C24 là tương đồng 100% với trình tự đoạn gen 16S rRNA của chủng *Bacillus velezensis* SCGB574 có trình tự tham chiếu trên GenBank, mã số truy cập CP023431.1. Chủng C24 được xếp vào chi *Bacillus*, loài *Bacillus velezensis*, một loài vi khuẩn Gram dương có khả năng sinh chất kháng khuẩn và kích thích sinh trưởng thực vật. Loài này được ứng dụng phổ biến trong nông nghiệp sinh học, đặc biệt là trong phòng trừ sinh học và cải thiện năng suất cây trồng.

4. KẾT LUẬN

Từ 12 mẫu rác thải hữu cơ thu được từ các địa điểm khác nhau ở Thành phố Huế đã phân lập được 99 chủng vi khuẩn có khả năng phân giải protein với số lượng dao động từ $133,93 \times 10^5$ đến $402,18 \times 10^5$ CFU/mL và 95 chủng vi khuẩn có khả năng phân giải cellulose với số lượng từ $77,65 \times 10^5$ đến $722,97 \times 10^5$ CFU/mL. Qua tuyển chọn đã xác định được 2 chủng V93 và C24 có khả năng phân giải protein và cellulose mạnh. Bằng phương pháp giải trình tự gen 16S rRNA đã định danh được chủng V93 là *Stenotrophomonas maltophilia* và chủng C24 là *Bacillus velezensis*.

Các chủng vi khuẩn này không những có khả năng phân hủy các hợp chất hữu cơ phức tạp như protein và cellulose mà còn mang tiềm năng ứng dụng thực tiễn trong xử lý rác thải hữu cơ sinh hoạt và công nghiệp. Việc sử dụng chúng trong các hệ thống ủ hiếu khí hoặc yếm khí có thể giúp rút ngắn thời gian phân hủy rác, giảm phát sinh khí nhà kính và hạn chế ô nhiễm môi trường. Ngoài ra, các chủng này có thể được khai thác để sản xuất phân bón sinh học hoặc tích hợp vào quy trình tạo khí sinh học (biogas), góp phần phát triển các giải pháp kinh tế tuần hoàn, thân thiện với môi trường và bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phạm Anh Cường và cộng sự (2020). Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia. Bộ Tài nguyên và Môi trường, NXB Dân Trí.
- [2]. Nguyễn Lâm Dũng, Phạm Thị Trân Châu, Nguyễn Thanh Hiền, Lê Đình Lương, Đoàn Xuân Mượu, Phạm Văn Ty (1978). Một số phương pháp nghiên cứu vi sinh vật, Tập 2. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [3]. Trần Văn Dũng và cộng sự (2021). Phân lập và tuyển chọn vi khuẩn có khả năng phân hủy protein và cellulose từ các nguồn rác thải hữu cơ được thu tại thành phố Cần Thơ. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, Tập 57 (Cơ Môi trường & Biến đổi khí hậu), tr. 34-41.
- [4]. Nguyễn Trần Mỹ Hoàng và cộng sự (2024). Phân lập, tuyển chọn và sơ bộ khảo sát đặc tính vi khuẩn chịu mặn có khả năng phân giải protein từ dịch chượp mắm truyền thống Nam Ô. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng, 22 (7), tr. 77-82.
- [5]. Phạm Thị Ngọc Lan (2012). Giáo trình thực tập Vi sinh vật học. Nxb. Đại học Huế.
- [6]. Tchobanoglous, et al. (1993). Integrated solid waste management: engineering principles and management issues, McGraw-Hill, New York, pp. 210-225.
- [7]. Nguyễn Thị Thu Thủy, Trần Văn Dũng, và cộng sự (2018). Phân lập và đánh giá khả năng phân giải cellulose của vi khuẩn từ mùn cưa và đất canh tác tại Thừa Thiên Huế. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Huế, 36 (5), tr. 85-92.
- [8]. Sambrook J. and Russell D. W. (2001), Molecular Cloning: A Laboratory Manual. 3rd ed, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York, pp. 35-68.

ISOLATION AND SELECTION OF PROTEIN AND CELLULOSE-DEGRADING BACTERIA FROM ORGANIC WASTE IN HUE CITY

Hoang Duong Thu Huong^{1*}, Le Thi Ha Thanh,
Van Thi My Le, Le Hoang Minh Chau

Faculty of Biology, University of Sciences, Hue University

*Email: thuhuongcnk32@husc.edu.vn

ABSTRACT

This study focuses on isolating and selecting protein-and cellulose-degrading bacteria from organic waste in Hue City as a biological approach to waste treatment. Waste samples were collected from markets, apartment complexes, and restaurants and cultured on selective media. The results revealed 99 bacterial strains capable of protein degradation and 95 strains capable of cellulose degradation from 12 studied samples, with bacterial populations ranging from 77.65×10^5 to 722.97×10^5 CFU/mL. Two promising bacterial strains were identified through 16S rRNA sequencing: *Stenotrophomonas maltophilia* V93, which exhibited the largest gelatin hydrolysis zone (23.32 mm), and *Bacillus velezensis* C24, which exhibited the largest cellulose degradation zone (24.61 mm). These bacterial strains have potential applications in organic waste treatment, contributing to reducing environmental pollution. Additionally, they can be utilized for biofertilizer and biogas production, offering sustainable environmental and economic benefits.

Keywords: cellulose degradation, protein degradation, organic waste.



Hoàng Dương Thu Hương sinh ngày 30 tháng 04 năm 1990. Năm 2013, bà tốt nghiệp Đại học Khoa học Huế, Khoa Sinh học, chuyên ngành Công nghệ sinh học. Năm 2015, bà tốt nghiệp Thạc sĩ chuyên ngành Công nghệ sinh học. Hiện nay, bà giảng dạy tại Bộ môn Công nghệ sinh học, khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Công nghệ sinh học môi trường, Vi sinh vật học.



Lê Thị Hà thanh sinh ngày 11/6/1985 tại Thành phố Huế. Bà tốt nghiệp cử nhân ngành Sinh học năm 2007 và thạc sĩ chuyên ngành Sinh học thực nghiệm năm 2009 tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Năm 2019, bà nhận học vị tiến sĩ tại Đại học Shizuoka, Nhật Bản. Từ năm 2007 đến nay là cán bộ giảng dạy tại bộ môn Công nghệ sinh học, khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Công nghệ sinh học môi trường, Vi sinh vật học, Sinh học phân tử.



Lê Hoàng Minh Châu hiện đang là sinh viên ngành Công nghệ Sinh học, khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.



Văn Thị Mỹ Lệ hiện đang là sinh viên ngành Công nghệ Sinh học, khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.