

Đặc điểm enzyme của các loài vi nấm giống *Trichophyton* phân lập được ở bệnh nhân tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế

Ngô Thị Minh Châu^{1*}, Tôn Nữ Phương Anh¹, Hà Thị Ngọc Thúy¹, Đỗ Thị Bích Thảo¹,
Lê Chí Cao¹, Võ Minh Tiếp¹, Trần Thị Giang¹, Nguyễn Phước Vinh¹

(1) Bộ môn Ký sinh trùng, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

Tóm tắt

Đặt vấn đề: *Trichophyton* là giống nấm phổ biến nhất trong các loài nấm da *dermatophytes* trên toàn thế giới. Nấm da tiết ra các enzyme độc lực để lấy dinh dưỡng từ vật chủ. **Mục tiêu:** 1. Xác định khả năng sinh enzyme protease, lipase và phospholipase của các loài vi nấm *Trichophyton* spp. phân lập từ bệnh nhân. 2. Khảo sát mối liên quan giữa khả năng sinh enzyme nói trên với các thể bệnh do giống nấm này. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Các chủng vi nấm *Trichophyton* spp. phân lập từ nuôi cấy các mẫu bệnh phẩm các bệnh nhân bị bệnh nấm da *dermatophytes*. Thử nghiệm đánh giá hoạt tính sinh các loại enzyme được thực hiện bằng cách nuôi cấy trên các môi trường thạch thích hợp. **Kết quả:** Tỷ lệ chủng vi nấm *Trichophyton* spp. sinh enzyme protease, lipase và phospholipase lần lượt là 96,1%, 86,2% và 21,6%. Có 78,4% chủng vi nấm sinh đồng thời enzyme lipase và protease và 17,6% chủng vi nấm sinh 3 enzyme. Khả năng sinh protease của *T. rubrum* cao hơn *T. mentagrophytes*, trong khi đó chưa ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về khả năng sinh lipase và phospholipase của 2 loài vi nấm này. Nghiên cứu này chưa ghi nhận sự khác biệt về khả năng sinh enzyme lipase, phospholipase và protease của các chủng nấm *Trichophyton* spp. và các thể bệnh lâm sàng nấm da. **Kết luận:** Nấm *Trichophyton* spp. phân lập được từ bệnh nhân ở Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế có khả năng sinh protease, lipase cao hơn phospholipase. Loài *T. rubrum* có khả năng sinh protease cao hơn *T. mentagrophytes*.

Từ khóa: Nấm da *dermatophytes*, *Trichophyton* spp., enzyme vi nấm.

Abstract

Enzymes characteristics of *Trichophyton* species isolated from patients attending Hue University of Medicine and Pharmacy Hospital

Ngo Thi Minh Chau^{1*}, Ton Nu Phuong Anh¹, Ha Thi Ngoc Thuy¹, Do Thi Bich Thao¹,
Le Chi Cao¹, Vo Minh Tiep¹, Tran Thi Giang¹, Nguyen Phuoc Vinh¹

(1) Department of Parasitology, University of Medicine and Pharmacy, Hue University

Background: *Trichophyton* is the common genus in dermatophytes fungi in the world. These fungi secreted virulence enzymes that help them take nutrition from the host. **Objectives:** 1. To determinate enzymes secretion ability of *Trichophyton* species isolated from patients, including lipase, phospholipase, and protease. 2. To evaluate the correlation between enzyme secretion ability and dermatomycoses clinical forms. **Material and methods:** *Trichophyton* species were isolated from the cultivation samples of dermatophytosis patients. Enzyme production experiments were checked by cultivating fungi into suitable solid agar media. **Results:** The prevalence of *Trichophyton* spp. producing protease, lipase, and phospholipase were 96.1%, 86.2%, and 21.6%, respectively. There were 78.4% of fungal strains that produced both lipase and protease, and 17.6% of fungal strains produced three enzymes. The ability to produce protease of *T. rubrum* was higher than *T. mentagrophytes*, and there was no statistically significant difference between lipase and phospholipase activities of these two fungal species. There was no difference between the fungal enzymatic activities and dermatophytosis clinical forms. **Conclusion:** *Trichophyton* species isolated from patients attending Hue University of Medicine and Pharmacy Hospital produced more protease and lipase than phospholipase. *T. rubrum* strains showed higher ability protease produce than *T. mentagrophytes*.

Keywords: dermatophytes, *Trichophyton* spp., fungal enzyme.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nấm da *dermatophytes* là tác nhân gây bệnh thường gặp. Tổ chức Y tế Thế giới ước tính nấm da ảnh hưởng đến 20% dân số thế giới [1]. Đây là những nấm ưa keratin, gây bệnh ở da, lông/tóc, móng. Nấm da gồm 3 giống *Trichophyton*, *Microsporum*, *Epidermophyton* và các loài vi nấm thuộc các giống này được chia thành 3 nhóm gồm nấm ưa người, nấm ưa động vật, nấm ưa đất. Bệnh do các vi nấm này lây truyền trực tiếp hoặc gián tiếp từ người sang người, từ động vật sang người và từ đất sang người. Các chủng vi nấm ưa người có khuynh hướng gây bệnh mạn tính với ít biểu hiện viêm, trong khi đó chủng nấm ưa đất và ưa động vật thường có biểu hiện viêm cấp nhưng bệnh nhanh lành hơn [2].

Một trong những yếu tố có vai trò quan trọng trong cơ chế gây bệnh của nấm da *dermatophytes* là độc lực của nó. Các yếu tố này giúp vi nấm có thể gây nhiễm cho vật chủ bằng cách xâm lấn vào cấu tạo chắc cứng của lớp sừng. Quá trình gây nhiễm vào tổ chức keratin vật chủ của vi nấm xảy ra qua 3 giai đoạn bao gồm bám dính mô vật chủ, xâm lấn và phát triển đáp ứng của vật chủ. Trong các giai đoạn đó thì giai đoạn xâm lấn cần đến vai trò của enzyme vi nấm. Nấm da tiết ra các enzyme độc lực khác nhau như protease, lipase, phospholipase, cellulase, có khả năng phân hủy đến nhiều cơ chất khác nhau để lấy dinh dưỡng cho vi nấm phát triển gồm nguồn carbon, nitrogen, phosphorus và sulfur từ mô vật chủ [3], [4]. Trong đó, theo nhiều tác giả protease được đánh giá là enzyme quan trọng nhất cho cơ chế gây bệnh của vi nấm vì nó không chỉ liên quan đến quá trình xâm lấn, mà còn ảnh hưởng đến khả năng bám dính vật chủ cũng như kích hoạt cho đáp ứng miễn dịch của vật chủ [3], [4], [5].

Trong các giống nấm da *dermatophytes* thì giống *Trichophyton* gây bệnh phổ biến nhất trên toàn thế giới [2]. Các loài có tần suất gặp phổ biến trong giống này bao gồm *T. rubrum*, *T. mentagrophytes*, *T. interdigitale*, *T. tonsurans*,... Trong đó *T. rubrum* là loài nấm ưa người phổ biến nhất, được cho là có khuynh hướng gây bệnh mạn tính [2]. Vì vậy, nghiên cứu về khả năng sinh các enzyme như protease, lipase, phospholipase của giống nấm này là cần thiết để hiểu về cơ chế gây bệnh của vi nấm cũng như mối liên quan đến các thể bệnh lâm sàng do các tác nhân vi nấm này.

Từ vấn đề trên chúng tôi thực hiện nghiên cứu nhằm các mục tiêu sau: 1. *Xác định khả năng sinh enzyme protease, lipase, và phospholipase của các loài vi nấm Trichophyton spp. phân lập được từ bệnh nhân tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Huế.* 2. *Khảo sát*

mối liên quan giữa khả năng sinh các enzyme nói trên với các thể bệnh lâm sàng do giống vi nấm này.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Các chủng nấm *Trichophyton* spp. phân lập được từ bệnh nhân được chẩn đoán bị bệnh nấm da đến khám tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Huế.

- Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang và nghiên cứu phòng thí nghiệm.

- Phương pháp chọn mẫu: chọn mẫu thuận tiện từ thời gian từ tháng 1/2020 -12/2020.

- Địa điểm và thời gian nghiên cứu: Khoa Ký sinh trùng, Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Huế, phòng thí nghiệm Bộ môn Ký sinh trùng, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế.

2.2. Kỹ thuật thực hiện trong nghiên cứu

- Thu thập mẫu bệnh phẩm (da, lông/tóc, móng) từ bệnh nhân được chẩn đoán bệnh nấm da *Dermatophytes* và ghi nhận thể bệnh: nấm thân, nấm bẹn, nấm chân, nấm tay, nấm tóc, nấm móng, thể bệnh phối hợp.

- Nuôi cấy ban đầu mẫu bệnh phẩm (da, tóc/lông, móng) thu thập từ bệnh nhân được chẩn đoán bệnh do nấm da: cấy trên môi trường Sabouraud - Chloramphenicol - Cycloheximide (SCC), ủ 28°C. Sau 7- 14 ngày tiến hành đánh giá đại thể khuẩn nấm gồm các tính chất sau: tốc độ mọc, tính chất khuẩn nấm, màu sắc mặt trước, mặt sau. Đồng thời làm tiêu bản vi thể với Lactophenol cotton blue ghi nhận hình ảnh sợi nấm và khả năng sinh bào tử đính bao gồm bào tử đính nhỏ, bào tử đính lớn.

- Cấy chuyển khuẩn nấm sang đĩa môi trường SCC khác để phân lập và thuần chủng vi nấm.

- Cấy chuyển sang các môi trường định danh: Sabouraud ít đường, Sabouraud thêm 1% pepton, Sabouraud thêm 5% NaCl, môi trường urea lỏng. Định danh loài vi nấm nhờ quan sát đại thể, vi thể khi làm tiêu bản với Lactophenol cotton blue, kết quả urease test. Định danh loài dựa vào các đặc điểm mô tả của đại thể khuẩn nấm và vi thể, kết quả urease test [6].

- Đánh giá khả năng sinh enzyme: Các môi trường đánh giá enzyme trong nghiên cứu này được chuẩn bị tại phòng thí nghiệm Bộ môn Ký sinh trùng, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế theo các tài liệu đã được công bố [5], [7], [8]. Vi nấm sau khi định danh loài được cấy chuyển sang các đĩa chứa môi trường thạch để đánh giá khả năng sinh enzyme theo kỹ thuật cấy điểm (theo hình tam giác). Đĩa cấy sau đó đem ủ ở 37°C, theo dõi 4 tuần và ghi nhận kết

quả. Thành phần từng loại môi trường và cách đọc kết quả như sau:

+ Enzyme lipase: thành phần môi trường gồm peptone 1%, NaCl 0,5%, CaCl_2 0,01% và agar 2%; hấp môi trường 121°C trong 15 phút, để nguội 50°C và cho thêm 0,5% tween 80 rồi lắc đều. Chứng dương của thử nghiệm này là chủng *Malassezia furfur* ATCC 14521. Kết quả thử nghiệm là dương tính khi có hạt trắng xung quanh khúm nấm [5].

+ Enzyme phospholipase: Thành phần môi trường gồm peptone 1%, dextrose 2%, NaCl 5,73%, CaCl_2 0,05%, và agar 2%. Môi trường hấp ở nhiệt độ 121°C trong 15 phút, và để nguội 50°C, bổ sung 5% lòng đỏ trứng gà vô khuẩn đã đánh đều. Chứng dương của thử nghiệm này là chủng *Candida*

albicans ATCC 90028. Kết quả thử nghiệm là dương tính khi có vòng tròn xung quanh khúm nấm với đặc điểm môi trường chuyển sang màu trắng đục [7].

+ Enzyme protease: môi trường gồm skim milk powder 2,8%, yeast extract 0,25%, dextrose 0,1% g, casein 0,5%, và agar 1,5 %, điều chỉnh pH 7.0. Chứng dương của thử nghiệm này là chủng *Candida albicans* ATCC 90028. Kết quả thử nghiệm là dương tính khi có vòng tròn xung quanh khúm nấm với đặc điểm môi trường chuyển sang màu sáng trong suốt [8].

Chỉ số enzyme (the enzymatic index) được xác định bằng tỉ số giữa kích thước của vòng halo xung quanh khúm nấm và kích thước khúm nấm [9].

2.3. Xử lý số liệu: theo phương pháp thống kê y học sử dụng phần mềm SPSS 16.0

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm của mẫu nghiên cứu

Trong thời gian nghiên cứu, chúng tôi phân lập được 51 chủng *Trichophyton* spp. với phân bố loài bao gồm: 32 chủng *T. rubrum* (62,7%), 10 chủng *T. mentagrophytes* (19,6%), 4 chủng *T. interdigitale* (7,9%), 3 chủng *T. erinacei* (5,9%) và 2 chủng *T. tonsurans* (3,9%).

Bảng 1. Nguồn gốc của các chủng *Trichophyton* spp. phân lập theo thể bệnh

Thể bệnh	Số lượng	Tỷ lệ %
Nấm da thân	25	49,0
Nấm bẹn	12	23,6
Nấm bàn chân	9	17,6
Nấm bàn tay	3	5,9
Nấm tóc	2	3,9
Tổng	51	100

Nấm da thân chiếm tỷ lệ cao nhất (49%), tiếp đến là nấm bẹn (23,6%). Các thể bệnh nấm bàn tay và nấm tóc hiếm gặp.

3.2. Kết quả thử nghiệm đánh giá enzyme

Bảng 2. Tỷ lệ enzyme từng loại và hệ số enzyme của các chủng vi nấm *Trichophyton* spp.

Enzyme	Số lượng	Hệ số enzyme (Mean $\pm$ SD)	Hệ số enzyme (Min – Max)
Lipase	44 (86,2%)	1,7 $\pm$ 0,5	1,1 – 3,1
Phospholipase	11 (21,6%)	1,6 $\pm$ 0,5	1,1 – 2,8
Protease	49 (96,1%)	2 $\pm$ 0,6	1,1 – 3,4

Tỷ lệ chủng vi nấm sinh enzyme lipase, phospholipase và protease lần lượt là 86,2%, 21,6%, và 96,1%. Giá trị trung bình của hệ số enzyme protease là cao nhất, trong khi đó trung bình của hệ số enzyme lipase và phospholipase là tương tự nhau

Bảng 3. Tỷ lệ phối hợp enzyme của *Trichophyton* spp.

Enzyme	Số lượng	Tỷ lệ %
Lipase + Phospholipase	10	19,6
Lipase + Protease	40	78,4
Phospholipase + Protease	10	19,6
Phối hợp 3 enzyme	9	17,6

Tỷ lệ chủng vi nấm sinh đồng thời 2 enzyme lipase và protease là cao nhất (78,4%) và có 17,6% chủng vi nấm sinh 3 enzyme.

Bảng 4. So sánh tỷ lệ enzyme dương tính của *T. rubrum* và *T. mentagrophytes*

Enzyme	Vi nấm (số chủng)	Số lượng dương tính	Tỷ lệ %	P
Lipase dương tính	<i>T. rubrum</i> (32)	28	87,5	>0,05
	<i>T. mentagrophytes</i> (10)	9	90	
Phospholipase dương tính	<i>T. rubrum</i> (32)	8	25	>0,05
	<i>T. mentagrophytes</i> (10)	0	0	
Protease dương tính	<i>T. rubrum</i> (32)	32	100	<0,05
	<i>T. mentagrophytes</i> (10)	8	80	

T. rubrum có tỷ lệ sinh enzyme protease cao hơn *T. mentagrophytes* ($p < 0,05$), và không có sự khác biệt về tỷ lệ sinh từng loại enzyme lipase, phospholipase của 2 loài vi nấm này.

Bảng 5. Hệ số enzyme của *T. rubrum* và *T. mentagrophytes*

Loài vi nấm	Hệ số enzyme (Mean $\pm$ SD)		
	Lipase	Phospholipase	Protease
<i>T. rubrum</i>	1,7 $\pm$ 0,5	1,8 $\pm$ 0,6	2,2 $\pm$ 0,6
<i>T. mentagrophytes</i>	2 $\pm$ 0,6	0	1,9 $\pm$ 0,6
p	>0,05		>0,05

Không có sự khác biệt về giá trị trung bình hệ số enzyme từng loại của *T. rubrum* và *T. mentagrophytes*.

3.3. Tỷ lệ sinh enzyme của vi nấm theo thể bệnh

Bảng 6. Tỷ lệ sinh enzyme của *Trichophyton* spp. theo thể bệnh

Thể bệnh (số lượng)	Lipase dương tính Số lượng (%)	Phospholipase Số lượng (%)	Protease Số lượng (%)
Nấm da thân (25)	20 (80%)	5 (20%)	24 (96%)
Nấm ben (12)	11 (91,7%)	3 (25%)	12 (100%)
Nấm bàn chân (9)	8 (88,9%)	3 (33,3%)	8 (88,9%)
Nấm bàn tay (3)	3 (100%)	0 (0%)	3 (100%)
Nấm tóc (2)	2 (100%)	0 (0%)	2 (100%)
p*	> 0,05	> 0,05	> 0,05

(*: Fisher's Exact Test)

Không có sự khác biệt về khả năng sinh enzyme lipase, phospholipase và protease của các chủng nấm *Trichophyton* spp. theo thể bệnh.

4. BÀN LUẬN

Trichophyton là giống nấm da gây bệnh phổ biến được báo cáo ở nhiều quốc gia trên thế giới [2]. Trong nghiên cứu này có 5 loài vi nấm phân lập được, trong đó *Trichophyton rubrum* và *T. mentagrophytes* là hai loài chủ yếu (62,7% và 19,6%). Về thể bệnh lâm sàng ghi nhận phổ biến nhất là nấm thân (49%), tiếp đến là nấm ben (23,6%). Các kết quả về phân bố loài và thể bệnh trong nghiên cứu này là tương tự ghi nhận trước đó [2]. Nghiên cứu phòng thí nghiệm

chỉ ra rằng các loài *Trichophyton* có khả năng sản xuất enzyme ở nhiệt độ và giới hạn pH khác nhau, trong đó ở nhiệt độ 30°C - 40°C, môi trường pH kiềm nhẹ (pH: 7.0–8.0) nấm *Trichophyton* spp. có khả năng sản xuất enzyme làm tiêu hủy tổ chức keratin cao nhất [10]. Đặc điểm sinh enzymes của nấm *Trichophyton* góp phần lý giải về tần suất gây bệnh phổ biến của giống vi nấm này so với các giống khác của nấm *dermatophytes* về khả năng gây bệnh ở người [2].

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi trình bày ở bảng 2 cho thấy có 96,1% chủng vi nấm sinh enzyme protease, và tỷ lệ sinh enzyme protease, lipase và phospholipase lần lượt là 96,1%, 86,2% và 21,6%.

Giá trị trung bình hệ số các loại enzyme ở các chủng sinh enzyme được ghi nhận cao nhất là protease, trong khi đó lipase và phospholipase hầu như không khác biệt nhau. Về tỷ lệ chủng vi nấm sinh đồng thời enzyme lipase và protease là cao nhất (78,4%) và có 17,6% chủng vi nấm sinh đồng thời 3 loại enzyme (bảng 3). Do số lượng chủng thuộc các loài *T. interdigitale*, *T. erinacei* và *T. tonsurans* phân lập trong nghiên cứu này rất ít, nên kết quả đánh giá về khả năng sinh enzyme của từng loại vi nấm trong nghiên cứu này chỉ đề cập hai loài chính là *T. rubrum* và *T. mentagrophytes*. Kết quả trình bày ở bảng 4 cho thấy khả năng sinh enzyme lipase, phospholipase, và protease của của *T. rubrum* lần lượt là 87,5%, 25% và 100%; trong khi đó tỷ lệ này với *T. mentagrophytes* lần lượt là 90%; 0%, và 80%. Vì vậy kết quả của nghiên cứu chúng tôi bước đầu cho thấy khả năng sinh protease của *T. rubrum* cao hơn *T. mentagrophytes* có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), trong khi đó không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về khả năng sinh các enzyme lipase và phospholipase của 2 loài vi nấm này. Bên cạnh đó, nghiên cứu này chưa ghi nhận sự khác biệt về giá trị trung bình hệ số enzyme từng loại của *T. rubrum* và *T. mentagrophytes* (bảng 5). Một số nghiên cứu trên thế giới về khả năng sinh enzyme của nấm *Trichophyton* spp. ghi nhận các kết quả khác nhau [11],[12],[13]. Theo nghiên cứu của Alodeani EA. về đánh giá về khả năng sinh enzyme protease của các chủng vi nấm *T. mentagrophytes*, *T. rubrum* phân lập được từ bệnh phẩm nấm tóc cho thấy khả năng sinh enzyme protease lần lượt là 70%, 66,3% [13]. Kết quả nghiên cứu của Gnat S. về đánh giá khả năng sinh enzyme lipase, phospholipase và protease của nấm *T. mentagrophytes* phân lập từ người lần lượt là 70%, 100% và 100% [11]. Trong nghiên cứu này, các chủng vi nấm *T. rubrum* và *T. mentagrophytes* sinh enzyme protease cao hơn kết quả của Alodeani EA, và so với kết quả của Gnat S. tỷ lệ sinh enzyme lipase của *T. mentagrophytes* trong nghiên cứu chúng tôi là cao hơn. Tuy nhiên nhưng tỷ lệ sinh protease trong nghiên cứu hiện tại là thấp hơn so với kết quả của Gnat S. và không có chủng *T. mentagrophytes* nào sinh phospholipase. Trong khi đó nghiên cứu của Pakshir cho thấy không có sự khác biệt về khả năng sinh enzyme protease của các loài nấm *Trichophyton* spp. [12]. Nghiên cứu của Sharma và cộng sự cho thấy ở khoảng nhiệt độ từ 25°C - 35°C nấm *T. rubrum* có khả năng sinh enzyme protease cao hơn *T. mentagrophytes* [10], điều này cũng tương đồng với ghi nhận trong nghiên cứu của chúng tôi. Mặc dù trong nghiên cứu hiện tại, chúng tôi chưa ghi nhận chủng *T. mentagrophytes*

nào có khả năng sinh enzyme phospholipase, tuy nhiên do số mẫu thử nghiệm còn ít nên chưa thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về khả năng sinh enzyme này của loài vi nấm này so với *T. rubrum*, điều này cần tiếp tục nghiên cứu với cỡ mẫu lớn hơn để có đánh giá chính xác. Tuy nhiên từ kết quả của nghiên cứu của này, cũng như kết quả một số tác giả bàn luận ở trên cho thấy khả năng sinh enzyme protease cao, đặc biệt là loài *T. rubrum*, là yếu tố độc lực quan trọng làm tiêu hủy tổ chức sừng để nấm *Trichophyton* spp có khả năng gây bệnh. Bên cạnh đó khả năng sinh enzyme lipase, phospholipase của nấm *Trichophyton* spp. khác nhau tùy theo nghiên cứu có thể được lý giải do tác động của các yếu tố ảnh hưởng như nhiệt độ, pH của môi trường, cũng như nguồn gốc của chủng vi nấm được phân lập.

Kết quả chúng tôi ở bảng 6 cho thấy không có sự khác biệt về khả năng sinh enzyme lipase, phospholipase và protease của các chủng nấm *Trichophyton* spp. theo thể bệnh trên bệnh nhân. Theo Toprak, không có sự khác biệt về hoạt tính enzyme và thể bệnh cấp và mạn do nấm da [14]. Tuy nhiên do giới hạn của nghiên cứu hiện tại là số lượng chủng thử nghiệm ít vì vậy cần có các nghiên cứu tiếp theo với cỡ mẫu lớn hơn để kết quả đánh giá chính xác là cần thiết.

5. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu khả năng sinh các enzyme lipase, phospholipase và protease của các loài vi nấm thuộc giống *Trichophyton* phân lập được từ bệnh nhân tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Huế cho thấy khả năng sinh protease và lipase cao của các loài vi nấm thuộc giống này với tỷ lệ lần lượt là 96,1% và 86,2%, trong khi đó khả năng sinh phospholipase có tỷ lệ thấp hơn (21,6%). Đánh giá về hai loài có tần suất phân lập cao trong nghiên cứu này bao gồm *T. rubrum* và *T. mentagrophytes* bước đầu cho thấy khả năng sinh enzyme protease của *T. rubrum* cao hơn *T. mentagrophytes* với khác biệt có ý nghĩa thống kê. Khả năng sinh lipase là tương đương nhau giữa 2 loài này, và khả năng sinh phospholipase của *T. rubrum* cao hơn *T. mentagrophytes*, tuy vậy sự khác biệt này chưa có ý nghĩa thống kê. Bên cạnh đó nghiên cứu này chưa ghi nhận sự khác biệt về khả năng sinh enzyme lipase, phospholipase và protease của các chủng nấm *Trichophyton* spp. theo các thể bệnh lâm sàng.

Lời cảm ơn: Bài báo này nhận được thực hiện với sự hỗ trợ kinh phí từ đề tài cấp Đại học Huế - Mã số DHH2020-04-124.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Achterman, R.R. and T.C. White, *Dermatophyte virulence factors: identifying and analyzing genes that may contribute to chronic or acute skin infections*. International journal of microbiology, 2012. **2012**: p. 358305-358305.
2. Nenoff, P., C. Kruger, G. Ginter-Hanselmayer, and H.J. Tietz, *Mycology - an update. Part 1: Dermatormycoses: causative agents, epidemiology and pathogenesis*. J Dtsch Dermatol Ges, 2014. **12**(3): p. 188-209; quiz 210, 188-211; quiz 212.
3. Peres, N.T., F.C. Maranhão, A. Rossi, and N.M. Martinez-Rossi, *Dermatophytes: host-pathogen interaction and antifungal resistance*. An Bras Dermatol, 2010. **85**(5): p. 657-67.
4. Chinnapun, D., *Virulence Factors Involved in Pathogenicity of Dermatophytes*. Warlailak Journal Science and Technology, 2015. **12**(7): p. 573-580.
5. Muhsin, T.M., A.H. Aubaid, and A.H. al-Duboon, *Extracellular enzyme activities of dermatophytes and yeast isolates on solid media*. Mycoses, 1997. **40**(11-12): p. 465-9.
6. Kidd, S., C. Halliday, H. Alexiou, and D. Ellis, *Descriptions of Medical Fungi (Third edition)*. 2017: Newstyle Printing.
7. Elavarashi, E., A.J. Kindo, and S. Rangarajan, *Enzymatic and Non-Enzymatic Virulence Activities of Dermatophytes on Solid Media*. Journal of clinical and diagnostic research : JCDR, 2017. **11**(2): p. DC23-DC25.
8. Barman, N.C., F.T. Zohora, et al., *Production, partial optimization and characterization of keratinase enzyme by Arthrobacter sp. NFH5 isolated from soil samples*. AMB Express, 2017. **7**(1): p. 181.
9. Herculano PN, Lima DM, et al., *Isolation of cellulolytic fungi from waste of castor*. Curr Microbiol, 2011. **62**(5): p. 1416-22.
10. Sharma, A., S. Chandra, and M. Sharma, *Difference in keratinase activity of dermatophytes at different environmental conditions is an attribute of adaptation to parasitism*. Mycoses, 2012. **55**(5): p. 410-5.
11. Gnat, S., D. Łagowski, A. Nowakiewicz, and P. Zięba, *Phenotypic characterization of enzymatic activity of clinical dermatophyte isolates from animals with and without skin lesions and humans*. J Appl Microbiol, 2018. **125**(3): p. 700-709.
12. Pakshir, K., T. Mohamadi, et al., *Proteolytic activity and cooperative hemolytic effect of dermatophytes with different species of bacteria*. Current medical mycology, 2016. **2**(4): p. 9-14.
13. Alodeani, E.A., *Qualitative Assessment of In Vitro Proteolytic Activity and Antifungal Susceptibility of Dermatophytes Recovered from Tinea capitis Patients*. International Journal of Current Pharmaceutical Review and Research, 2016. **7**(4): p. 204 -209.
14. Toprak, N.U., Z. Demirçay, N. Cerikcioğlu, M. Karavuş, and C. Johansson, *Enzyme activities of dermatophytes isolated from different clinical samples by ApiZYM method*. Mikrobiyol Bul, 2005. **39**(2): p. 183-9.