

MỘT SỐ THÀNH PHẦN HÓA SINH VÀ HOẠT TÍNH KHÁNG KHUẨN CỦA NẤM LINH CHI VÀNG (*Ganoderma colossus*) NUÔI TRỒNG TRONG ĐIỀU KIỆN THỬ NGHIỆM

Nguyễn Việt Thắng*, Nguyễn Minh Trí

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

*Email: nguyenvietthang@husc.edu.vn

Ngày nhận bài: 02/12/2024; ngày hoàn thành phản biện: 4/12/2024; ngày duyệt đăng: 20/3/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm mục đích khảo sát một số thành phần hóa sinh và hoạt tính kháng khuẩn của quả thể nấm Linh chi vàng (*Ganoderma colossus*) nuôi trồng trong điều kiện thử nghiệm. Kết quả phân tích cho thấy: một số thành phần hóa sinh chính của nấm Linh chi vàng nuôi trồng tương đương với mẫu thu hái ngoài tự nhiên, gồm có protein thô: 14,24 g/100g, polysaccharide: 56,87 mg/g và polyphenol tổng số: 4,31 mgGAE/g. Bằng phương pháp GC-MS đã xác định có ít nhất 6 hợp chất trong dịch chiết ethanol của quả thể nấm Linh chi vàng nuôi trồng, chủ yếu là: 2,6-Dimethylpiperidine (30,37%); 5,10 Diethoxy-2,3,7,8-tetrahydro-1H,6H-Dipyrrolo (24,23%); Piperidine, 4-methyl (18,06%) và Methyl 2,3-di-O-acetyl-alpha-D-xylopyranoside (14,97%). Dịch chiết quả thể nấm Linh chi vàng bằng nước, ở tỷ lệ 1:10 (W/V) thể hiện hoạt tính kháng khuẩn mạnh nhất đối với chủng *Salmonella enteritidis* (17,3 mm $\pm$ 0,48 mm) tiếp đến là *Staphylococcus aureus* (13,2 mm $\pm$ 0,51 mm) và *Escherichia coli* bkim là yếu nhất (8,5 mm $\pm$ 0,43 mm).

Từ khóa: *Ganoderma colossus*, hóa sinh, kháng khuẩn.

1. MỞ ĐẦU

Linh chi vàng (Hoàng chi - *Ganoderma colossus*) là một loài có giá trị trong bài thuốc Lục bảo Linh chi, đã được sử dụng làm thuốc từ xa xưa [9]. Công dụng của quả thể nấm Linh chi vàng được biết đến có hiệu quả trong việc tăng cường sức khỏe, bổ sung dinh dưỡng, nâng cao sức đề kháng, tăng cường khả năng miễn dịch, hỗ trợ điều trị hiệu quả các bệnh: tiểu đường, huyết áp, tim mạch, mỡ máu, viêm nhiễm, dị ứng, bảo vệ và tăng cường chức năng gan, viêm thận, viêm phế quản... [18].

Hiện nay, người dân đã và đang sử dụng nấm Linh chi vàng để làm thuốc và thực phẩm chức năng ngày càng rộng rãi. Việc khai thác các hợp chất có hoạt tính sinh

học, các thành phần dinh dưỡng trong nấm dược liệu nói chung và nấm Linh chi nói riêng bằng các công nghệ chế biến hiện đại, tạo ra được các sản phẩm giàu hoạt chất để ứng dụng sản xuất các loại thực phẩm chức năng có khả năng hỗ trợ, nâng cao sức khỏe là hướng đi được các nhà khoa học cũng như các doanh nghiệp hết sức quan tâm. Tuy nhiên, nguồn nấm thu hái trong tự nhiên còn rất hạn chế, không thể đáp ứng được nhu cầu sử dụng ngày càng tăng cao. Nghiên cứu này nhằm mục đích khảo sát một số thành phần hóa sinh và hoạt tính kháng khuẩn của quả thể nấm Linh chi vàng được nuôi trồng thử nghiệm tại thành phố Huế, làm cơ sở khoa học cho các nghiên cứu ứng dụng trong sản xuất các loại thực phẩm chức năng và thuốc điều trị bệnh từ nguồn dược liệu nấm Linh chi vàng ở địa phương.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Giống nấm Linh chi vàng (*Ganoderma colossus*) đã được phân lập từ cây Phượng vĩ (*Delonix regia*) trên địa bàn thành phố Huế và lưu giữ tại phòng thí nghiệm khoa Sinh học, trường Đại học Khoa học - Đại học Huế [9].

Các chủng vi khuẩn kiểm định: *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Salmonella typhimurium* (ATCC 14028) và *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) được lưu trữ tại Bệnh viện Trung ương Huế.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nuôi trồng tạo quả thể

- + CT1: 89% mùn cưa cây keo lai + 5% bột bắp + 5% cám gạo + 1% CaCO_3 .
- + CT2: 99% mùn cưa cây keo lai + 1% CaCO_3 .

Mùn cưa của cây keo lai (*Acacia*) được sử dụng làm nguyên liệu chính cho môi trường nuôi trồng để thu quả thể. Bịch phôi có khối lượng 1,1kg; sau khi cấy giống cấp 2 được nuôi ở 27°C - 28°C trong nhà tối, có độ ẩm 60% - 70%. Sau khi hệ sợi nấm mọc lan kín bịch phôi thì đưa vào nhà trồng có độ ẩm không khí 85% - 90%, nhiệt độ 27°C - 28°C, duy trì bằng cách tưới phun sương hàng ngày. Theo dõi quá trình sinh trưởng phát triển và xác định thời gian thu hái quả thể đạt tiêu chuẩn.

Đánh giá sự phát triển của hệ sợi bằng quan sát màu sắc, trạng thái và độ dày của hệ sợi. Hệ sợi đạt yêu cầu (hệ sợi màu trắng, đồng nhất, mọc khỏe, thẳng và chia nhánh đều). Hệ sợi không đạt yêu cầu (hệ sợi có vết đậm vết nhạt, có dịch màu vàng). Hệ sợi không phát triển (không có hiện tượng bung sợi, mầu chết, nhiễm vi sinh vật) [2].

2.2.2. Phương pháp phân tích thành phần hóa sinh

- Xác định hàm lượng vật chất khô: bằng phương pháp sấy ở nhiệt độ 105°C [1].

- Xác định hàm lượng protein bằng phương pháp Kjeldahl [1].
- Xác định hàm lượng polysaccharide bằng phương pháp quang trắc với thuốc thử phenol sulfuric acid [16].
- Xác định hàm lượng polyphenol tổng số bằng phương pháp quang trắc với thuốc thử Folin - Ciocalteu [15].
- Phân tích thành phần hóa học của dịch chiết quả thể nấm Linh chi vàng bằng sắc ký khí - khối phổ (Gas Chromatography - Mass Spectrometry GS- MS) [7].

2.2.3. Phương pháp xác định hoạt tính kháng khuẩn

- Chuẩn bị dịch chiết quả thể nấm Linh chi vàng theo tỷ lệ 1:10 (W/V): cân 5 g quả thể nấm, cắt thành những lát mỏng cho vào bình cầu và thêm vào 50 mL nước, đun bình bằng phễu thủy tinh rồi đun sôi trong 30 phút, sau đó để nguội và lọc thu được dịch chiết dùng để kiểm tra khả năng kháng khuẩn với các chủng vi khuẩn kiểm định.

- Các chủng vi khuẩn kiểm định được nuôi cấy trong môi trường LB broth (Luria Bertani broth) đến khi đạt được mật độ tế bào là 10^6 . Lấy 0,1 mL dịch vi khuẩn, trải đều trên đĩa môi trường TSA (Tryptic Soy Agar). Các đĩa giấy thấm vô trùng (có đường kính 6 mm) chứa 20 μ L dịch chiết quả thể (tỷ lệ: 10 mg/mL) được đặt lên bề mặt đĩa đã dàn đều vi khuẩn. Các đĩa petri đặt ở 4°C trong 4 giờ, sau đó cho vào nuôi ở 35°C trong 24 giờ. Đĩa giấy kháng sinh ampicilin 10^5 mg/mL được sử dụng làm đối chứng dương và nước cất vô trùng là đối chứng âm. Khả năng kháng khuẩn của dịch chiết đối với các chủng vi khuẩn được xác định bằng đường kính vòng vô khuẩn sau 24 giờ nuôi [10].

Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê mô tả và Duncan's test. Kết quả được trình bày theo dạng bảng tần số, giá trị trung bình, độ lệch chuẩn thích hợp [3].

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nuôi trồng nấm trên môi trường nhân tạo

Theo Nguyễn Lâm Dũng và Đinh Xuân Linh: có thể sử dụng mùn cưa của gỗ những loài cây không có tinh dầu và độc tố, trong đó tốt nhất là mùn cưa cây cao su, bồ đề, keo lai... để trồng nấm [3, 5]. Trong thí nghiệm này, chúng tôi sử dụng giá thể nuôi trồng nhân tạo là mùn cưa cây keo lai (*Acacia*) có bổ sung 5% cám gạo, 5% bột bắp, 1% CaCO_3 . Sau khi phối trộn kỹ và tạo độ ẩm khoảng 60%-70% nguyên liệu được cho vào các túi nilon có kích thước 19 cm $\times$ 30 cm với khối lượng là 1,1kg. Các bịch phôi được khử trùng ở nhiệt độ 100°C với thời gian 2 giờ, để nguội và tiến hành cấy vào mỗi túi 15g giống cấp 2 và nuôi trong phòng tối ở nhiệt độ 27°C - 28°C. Theo dõi quá trình phát triển của sợi nấm ở các bịch phôi, kết quả được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Kết quả nuôi trồng để thu quả thể nấm Linh chi vàng

Công thức	Thành phần môi trường nuôi	Số ngày nấm lan tơ (ngày)	
		50%	100%
CT1	89% mùn cưa + 5% cám gạo +5% bột bắp + 1% CaCO ₃	26,4 ^a	45,5 ^a
CT2	99% mùn cưa + 1% CaCO ₃	38,2 ^b	58,7 ^b

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột theo sau có các ký tự khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)



A



B

Hình 1. Sợi nấm phát triển sau 26,4 ngày (A) và 45,5 ngày (B).

Sau 26 ngày cấy giống cấp 2, hệ sợi nấm đã ăn lan đến 50% bề mặt các bịch phôi có bổ sung chất dinh dưỡng cám gạo và bột bắp (CT1), trong khi đó ở các bịch phôi chỉ sử dụng mùn cưa (CT2) thì đến ngày thứ 38 mới đạt được 50%. Thời gian để sợi nấm mọc lan kín 100% bề mặt các bịch phôi ở CT1 trung bình là 45,5 ngày so với CT2 là 58,7 ngày (hình 1).

Sau khi hệ sợi nấm đã ăn lan hết bề mặt các bịch phôi thì tiến hành cho các bịch phôi nằm ngang trên giá, tháo nút bông và tưới nước bằng cách phun sương 2 lần/ngày, theo dõi quá trình hình thành và phát triển của quả thể.



Hình 2. Bắt đầu hình thành quả thể



Hình 3. Quả thể chuẩn bị thu hoạch

Sau 5 ngày tháo nút bông và chăm sóc, ở các bịch phôi đã xuất hiện quả thể màu trắng ngà, có hình trứng với kích thước khác nhau (hình 2). Tiếp tục theo dõi đến ngày thứ 30 thì một số quả thể trên bề mặt đã chuyển sang màu vàng nhạt, từ ngày thứ 31-40 mặt trên của một số quả thể đã chuyển sang màu vàng đậm và có các bào tử màu nâu bám nhiều (hình 3), cho thấy đây là thời điểm thích hợp để thu quả thể.

3.2. Thành phần hóa sinh của quả thể

Khi thấy xuất hiện lớp bào tử màu nâu trên bề mặt thì tiến hành thu hoạch quả thể, sấy ở nhiệt độ 50°C - 60°C trong khoảng thời gian 4-5 giờ, bao gói và lưu giữ ở nơi khô ráo để phân tích. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu về thành phần hóa sinh chính của quả thể được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Một số chỉ tiêu hóa sinh của quả thể nấm Linh chi vàng

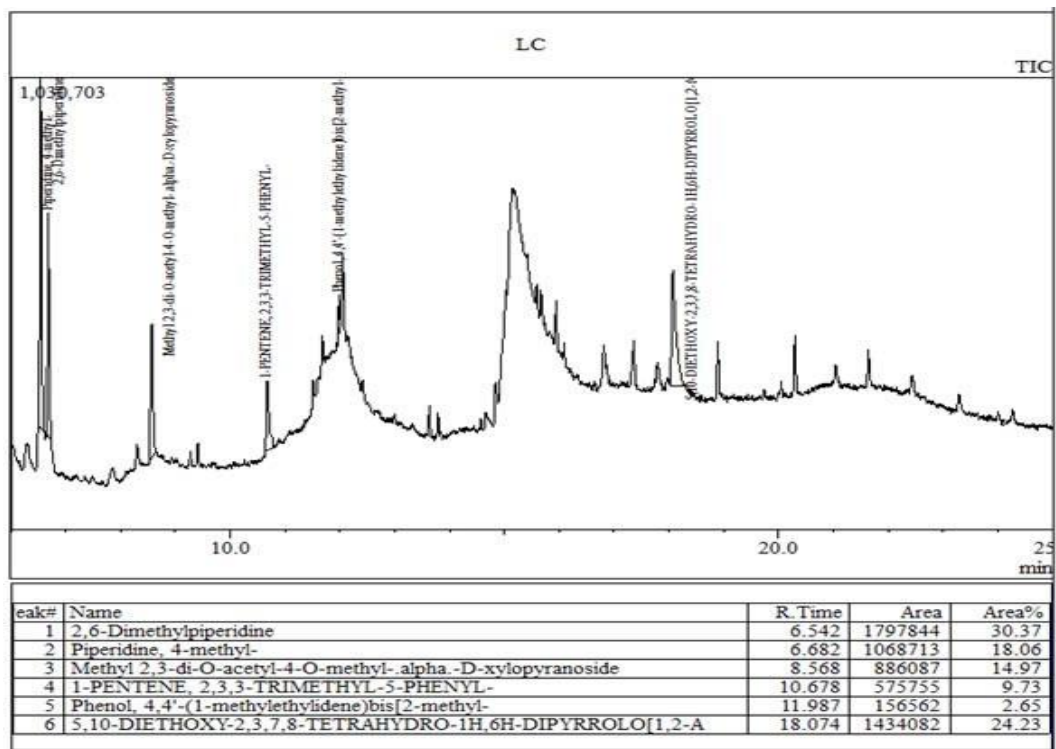
TT	Chỉ tiêu	Kết quả phân tích quả thể	
		Tự nhiên	Nuôi trồng
1	Vật chất khô (g/100 g)	21,97 ± 0,15	20,23 ± 0,14
2	Protein thô (g/100 g)	15,05 ± 0,13	14,24 ± 0,12
3	Polysaccharide (mg/g)	58,12 ± 0,11	56,87 ± 0,17
4	Polyphenol tổng số (mg GAE/g)	4,38 ± 0,05	4,31 ± 0,03

Qua bảng 2, cho thấy: hàm lượng protein thô của quả thể tự nhiên (15,05 g/100g) là cao hơn so với quả thể nuôi trồng (14,24 g/100 g). Hàm lượng polysaccharide của quả thể nuôi trồng (56,87 mg/g) thấp hơn so với quả thể tự nhiên (58,12 mg/g). Hàm lượng polyphenol tổng số được xác định ở quả thể tự nhiên (4,38 mg GAE/g) cũng cao hơn so với quả thể được nuôi trồng (4,31 mgGAE/g). Hàm lượng vật chất khô ở quả thể tự nhiên (21,97 g/100 g) cao hơn so với quả thể nuôi trồng (20,23 g/100 g).

Theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Tân Thành (2022), khi xác định một số thành phần hóa sinh của nấm Linh chi đen (*Ganoderma atrum*) phân bố tự nhiên ở Nghệ An cho thấy, hàm lượng protein thô (7,45 g/100 g) thấp hơn hàm lượng protein thô của nấm Linh chi vàng (14,24 g/100 g) nuôi trồng. Hàm lượng polyphenol tổng số của nấm Linh chi đen (6,34 mg GAE/g) cao hơn so với nấm Linh chi vàng (4,31 mg GAE/g) nuôi trồng. Sự sai khác này có thể do sự khác biệt về loài và phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện sinh trưởng tự nhiên hoặc nuôi trồng [8].

Như vậy, một số thành phần hóa sinh của quả thể nuôi trồng ít có sự chênh lệch so với quả thể tự nhiên, do đó có thể sử dụng mùn cưa gỗ keo lai (*Acacia*) để nuôi nấm Linh chi vàng (*Ganoderma colossus*) cho quá trình sản xuất đại trà, cung cấp một lượng lớn sản phẩm cho người sử dụng, hạn chế phụ thuộc vào khai thác trong tự nhiên.

Chuẩn bị dịch chiết ethanol quả thể nấm Linh chi vàng theo tỷ lệ 1:4 (W/V): cân 10 g quả thể nấm, cắt thành những lát mỏng cho vào bình cầu và thêm vào 40 mL ethanol 70°, để ổn định ở 30°C trong 48 giờ, sau đó lọc thu được dịch chiết dùng để phân tích thành phần hóa học bằng phương pháp sắc ký khí - khối phổ (GC-MS). Kết quả phân tích thành phần trong dịch chiết bằng ethanol được thể hiện ở hình 4 .



Hình 4. Phổ GC-MS của dịch chiết ethanol quả thể nấm Linh chi vàng

Từ kết quả ở hình 4 cho thấy, bằng phương pháp GC-MS đã xác định được có ít nhất 6 hợp chất trong dịch chiết ethanol của quả thể nấm Linh chi vàng nuôi trồng, chủ yếu là: 2,6-Dimethylpiperidine (30,37%); 5,10 Diethoxy-2,3,7,8-tetrahydro-1H,6H-Dipyrrolo (24,23%); Piperidine, 4-methyl (18,06%) và Methyl 2,3-di-O-acetyl-alpha-D-xylopyranoside (14,97%). Ngoài ra trong dịch chiết này còn có mặt của các thành phần khác như: Phenol, 4,4'-(1-methylethylidene) bis(2-methyl) và 1-Penten,2,3,3-Trimethyl-5phenyl chiếm tỷ lệ từ 2%-9%. Ngoài ra trên sắc ký đồ ở các thời điểm 15, 19, 20 và 22 phút có xuất hiện một số peak chưa được xác định, có thể đây là những hợp chất mới và cần có nghiên cứu để tách phân đoạn và định danh các hợp chất này.

Các nhóm piperidine thường được sử dụng trong việc xây dựng thuốc chống ung thư. Yin Dalong *et al.* đã phát triển chất ức chế I κ B kinase β (IKK β) dưới dạng chất tương tự 3, 5-bis (2-fluorobenzylidene) piperidin-4-one (EF24). EF24 là dẫn xuất piperidinone có hoạt tính chống lại ung thư phổi, vú, buồng trứng và cổ tử cung [18].

Ahmad Bhat *et al.* (2018) đã chứng minh tác dụng của một dẫn xuất mới của piperidine. Kết quả cho thấy dihydropyrimidinone-piperidinone có tác dụng chống loét dạ dày. Dẫn xuất mới này có tác dụng ức chế sự hình thành loét dạ dày và làm tăng sự hình thành tiết mucin dạ dày [10].

Sikora *et al.* (2023) đã chứng minh tác dụng kháng khuẩn, kháng nấm của xylopyranoside. Kết quả đã chứng minh xylopyranoside có hoạt động kháng nấm (*Candida albicans*, *Candida glabrata*) và kháng một số chủng vi khuẩn (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*) [16].

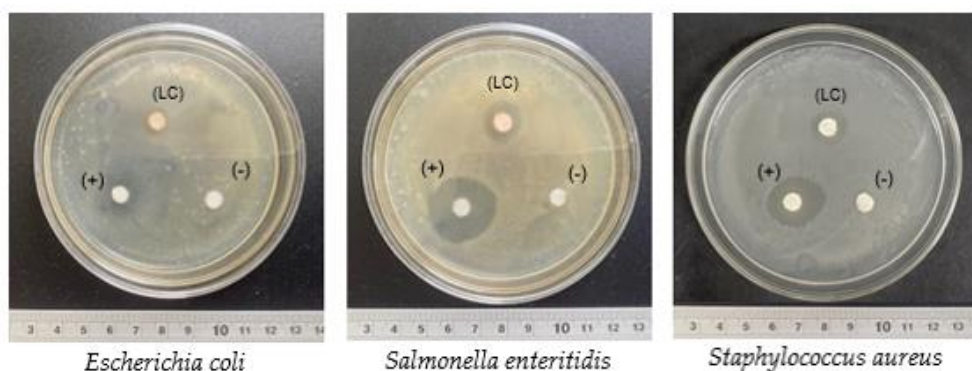
Chen Xia *et al.* (2014) đã chứng minh pyranoside có tác dụng bảo vệ thần kinh. Kết quả nhận thấy rằng pyranoside có khả năng làm giảm tổn thương do thiếu máu cục bộ não. Khi xử lí bằng pyranoside làm giảm đáng kể tình trạng anti-apoptotic do OGD-R gây ra ở các tế bào HT22 [12].

3.3. Hoạt tính kháng khuẩn của dịch chiết nấm Linh chi vàng

Hoạt tính kháng khuẩn là một trong những tác dụng sinh học của các cây thuốc, có liên quan với các hợp chất quan trọng như: saponin, tanin, flavonoid... Trong thực nghiệm này, chúng tôi đánh giá khả năng kháng khuẩn của dịch chiết nấm Linh chi vàng trên 3 chủng vi khuẩn kiểm định: 1 chủng vi khuẩn Gram dương (*Staphylococcus aureus*) và 2 chủng vi khuẩn Gram âm (*Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*). Sau 24 giờ nuôi cấy, hoạt tính kháng khuẩn được đánh giá thông qua kích thước vòng vô khuẩn hình thành xung quanh các đĩa giấy có thấm dịch chiết. Kết quả được thể hiện trong bảng 3 và hình 5.

Bảng 3. Hoạt tính kháng khuẩn của dịch chiết nấm Linh chi vàng

Vi khuẩn kiểm định	Kích thước vòng vô khuẩn (mm)		
	Dịch chiết	Đối chứng (+)	Đối chứng (-)
<i>Staphylococcus aureus</i>	13,2 ± 0,51	20,5 ± 0,46	0
<i>Escherichia coli</i>	8,5 ± 0,43	16,2 ± 0,42	0
<i>Salmonella enteritidis</i>	17,3 ± 0,48	25,1 ± 0,46	0



Hình 5. Khả năng kháng khuẩn của dịch chiết nấm Linh chi vàng trên các chủng vi khuẩn

Ghi chú: (+): Đối chứng dương (ampicilin 10^5 mg/mL)

(-): Đối chứng âm (nước cất)

(LC): Dịch chiết quả thể nấm Linh chi vàng

Dịch chiết nấm Linh chi vàng ở tỷ lệ 1:10 (W/V) thể hiện khả năng kháng khuẩn với cả 3 chủng vi khuẩn kiểm định ở các mức độ khác nhau. Trong đó hoạt tính kháng khuẩn mạnh nhất đối với chủng vi khuẩn gram dương là *Staphylococcus aureus*, kích thước vòng vô khuẩn đạt 13,2 mm. Các chủng vi khuẩn gram âm bị kìm hãm ở các mức độ khác nhau. Đối với *Escherichia coli*, kích thước vòng vô khuẩn chỉ đạt 8,5 mm nhưng với *Salmonella enteritidis*, kích thước vòng vô khuẩn đạt 17,3 mm.

Hoạt tính kháng khuẩn của dịch chiết nấm Linh chi vàng (*Ganoderma colossus*) do chúng tôi nuôi trồng, cao hơn so với hoạt tính kháng khuẩn của dịch chiết nấm Xích chi (*Ganoderma lucidum*) thu nhận từ Vườn quốc gia Phước Bình, với chủng vi khuẩn *Escherichia coli*, kích thước vòng vô khuẩn chỉ đạt $8,0 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ và *Staphylococcus aureus* kích thước vòng vô khuẩn cũng rất thấp ($7,8 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$) từ công bố của Nguyễn Thị Diệu Hạnh (2020) [4].

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được một số thành phần hóa sinh chính của nấm Linh chi vàng nuôi trồng, gồm protein thô: 14,24 g/100 g; polysaccharide: 56,87 mg/g và polyphenol tổng số: 4,31 mgGAE/g; thấp hơn không đáng kể so với mẫu thu hái ngoài tự nhiên.

Bằng phương pháp GC-MS đã xác định có ít nhất 6 hợp chất trong dịch chiết ethanol của quả thể nấm Linh chi vàng nuôi trồng, chủ yếu là 2,6-Dimethylpiperidine (30,37%); 5,10 Diethoxy-2,3,7,8-tetrahydro-1H,6H-Dipyrrolo (24,23%); Piperidine, 4-methyl (18,06%) và Methyl 2,3-di-O-acetyl-alpha-D-xylopyranoside (14,97%).

Dịch chiết bằng nước ở tỷ lệ 1:10 (W/V) thể hiện hoạt tính kháng khuẩn mạnh nhất đối với *Salmonella enteritidis* có kích thước vòng vô khuẩn đạt 17,3 mm, tiếp đến là *Staphylococcus aureus* (13,2 mm) và yếu nhất là *Escherichia coli* (8,5 mm).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Y tế, Viện Kiểm nghiệm an toàn thực phẩm (2018). *Phương pháp kiểm nghiệm chất lượng và an toàn thực phẩm*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [2]. Nguyễn Lâm Dũng (2003). *Công nghệ nuôi trồng nấm*. NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
- [3]. Đặng Văn Giáp (2000). *Phân tích dữ liệu khoa học bằng Microsoft Excel*. NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [4]. Nguyễn Thị Diệu Hạnh, Nguyễn Ngọc Ân, Lưu Văn Luông, Nguyễn Công Vân, Hồ Nguyễn Hoàng Yến, Phạm Tấn Việt (2020). Khả năng gây độc tế bào ung thư và kháng khuẩn của dịch chiết *Ganoderma lucidum* và *Humphreya endertii* từ vườn quốc gia Phước Bình. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh*, Số 39B, tr: 1-11.
- [5]. Đinh Xuân Linh, Thân Đức Nhã, Nguyễn Hữu Đồng, Nguyễn Thị Sơn (2010). *Kỹ thuật trồng, chế biến nấm ăn và nấm dược liệu*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- [6]. Đỗ Tất Lợi (1999). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [7]. Nguyễn Kim Phi Phụng (2007). *Phương pháp cô lập hợp chất hữu cơ*. NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
- [8]. Nguyễn Tân Thành, Nguyễn Thị Minh, Đinh Thị Kim Hào, Nguyễn Đức Diện (2022). Nghiên cứu xác định một số thành phần dinh dưỡng và điều kiện tối ưu trích ly siêu âm saponin triterpenoid và tổng phenolic từ nấm Linh chi đen (*Ganoderma atrum*) ở Nghệ An. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*. Tập 64, số 8, Tr. 6-10
- [9]. Nguyễn Việt Thắng, Phan Thị Hạnh Nguyên, Nguyễn Minh Trí (2024). Phân lập, định danh và nuôi trồng nấm Linh chi vàng (*Ganoderma colossus*) được thu nhận tại thành phố Huế, tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tuyển tập Báo cáo khoa học của Hội nghị khoa học quốc gia lần thứ 6 về nghiên cứu và giảng dạy Sinh học ở Việt Nam*. Tr.1136-1142
- [10]. Ahmad Bhat, Mashooq *et al.* (2018). Synthesis and in vivo anti-ulcer evaluation of some novel piperidine linked dihydropyrimidinone derivatives." *Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry* vol. 33,1: 978-988.
- [11]. Celikel N. and Kavas G. (2008). Antimicrobial Properties of Some Essential Oils against Some Pathogenic Microorganisms. *Czech Journal of Food Sciences* 26 (3):174-181. DOI: 10.17221/1603-CJFS
- [12]. Chen Xia *et al.* (2014). Pretreatment with 2-(4-methoxyphenyl)ethyl-2-acetamido-2-deoxy- β -D-pyranoside attenuates cerebral ischemia/reperfusion-induced injury *in vitro* and *in vivo*. *PloS one* vol. 9,7 e100126. doi:10.1371/journal.pone.0100126
- [13]. Foster D. S and Cornelia T. S., (1961). *Colorimetric Method of Analysis*. Nostrand Company Inc. Princeton. New Jersey, 08, pp. 162

- [14]. Li Fu *et al.* (2011). Antioxidant capacities and total phenolic contents of 62 fruits. *Food Chemistry*, 129(2), pp.345-350.
- [15]. Nielsen SS. (2010). Phenol-Sulfuric Acid Method for Total Carbohydrates. *Food Analysis Laboratory Manual*, Springer, pp.47 - 53.
- [16]. Sikora, Karol *et al.* (2023). Synthesis, Antimicrobial and Mutagenic Activity of a New Class of d-Xylopyranosides." *Antibiotics (Basel, Switzerland)* vol. 12,5 888. 10 May. doi:10.3390/antibiotics12050888
- [17]. Yin Da-long, *et al.* (2016). EF24 inhibits tumor growth and metastasis via suppressing NF-kappaB dependent pathways in human cholangiocarcinoma." *Scientific reports* 6.1: 32167.
- [18]. Weng C.J., Fang P.S., Chen D.H., Chen K.D. and Yen G.C. (2010). Anti-invasive effect of a rare mushroom, *Ganoderma colossus* on human hepatoma cells. *J. Agric Food Chem*, 58(13): pp.757-763.

SOME BIOCHEMICAL COMPONENTS AND ANTIBACTERIAL ACTIVITIES OF *Ganoderma colossus* CULTIVATED UNDER EXPERIMENTAL CONDITIONS

Nguyen Viet Thang*, Nguyen Minh Tri

University of Science, Hue University

*Email: nguyenvietthang@husc.edu.vn

ABSTRACT

This study aimed to investigate some biochemical components and antibacterial activities of fruiting bodies of *Ganoderma colossus* cultivated under experimental conditions. The analysis results showed that some main biochemical components of cultivated *Ganoderma colossus* are equivalent to wild harvested samples, including crude protein: 14.24 g/100 g, polysaccharide: 56.87 mg/g, and total polyphenol: 4.31 mg GAE/g. By GC-MS method, it was determined that there are at least 6 compounds in the ethanol extract of the fruiting body of cultivated *Ganoderma colossus*, mainly: 2,6-Dimethylpiperidine (30.37%); 5,10 Diethoxy-2,3,7,8-tetrahydro-1H,6H-Dipyrrolo (24.23%); Piperidine, 4-methyl (18.06%) and Methyl 2,3-di-O-acetyl- α -D-xylopyranoside (14.97%). The aqueous extract of *Ganoderma colossus* fruiting bodies, at a ratio of 1:10 (W/V), exhibited the strongest inhibitory activity against *Salmonella enteritidis* (17.3 mm $\pm$ 0.48 mm) followed by *Staphylococcus aureus* (13.2 mm $\pm$ 0.51 mm) and *Escherichia coli* (8.5 mm $\pm$ 0.43 mm) which were less inhibited.

Keywords: antibacterial, biochemical, *Ganoderma colossus*.



Nguyễn Việt Thắng sinh ngày 19/8/1966 tại Phú Thọ. Năm 1988, ông tốt nghiệp cử nhân Khoa học ngành Sinh học tại trường Đại học Tổng hợp Huế (nay là Đại học Khoa học, Đại học Huế). Năm 1997, ông tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Hóa sinh – Sinh lý thực vật tại trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Hiện nay, ông công tác tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Tài nguyên thực vật, cây thuốc.



Nguyễn Minh Trí sinh ngày 01/01/1972. Năm 1994, ông tốt nghiệp Cử nhân Khoa học ngành Sinh học tại Trường Đại học Tổng hợp Huế. Năm 1998, ông nhận học vị Thạc sĩ ngành Hóa sinh – Sinh lý thực vật tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Năm 2011, ông nhận học vị Tiến sĩ ngành Sinh học. Hiện nay, ông công tác tại Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Hóa sinh, Vi sinh, Tài nguyên sinh vật & môi trường