

HÀM LƯỢNG POLYPHENOL TỔNG, HOẠT TÍNH KHÁNG OXI HÓA, KHÁNG KHUẨN VÀ KHÁNG NẤM CỦA CAO CHIẾT LÁ ỔI SẼ (*Psidium guajava* L.)

Đỗ Thị Tuyết Nhung¹, Đoàn Thị Kiều Tiên¹, Lê Thị Thảo¹, Nguyễn Thị Như Ý¹,
Nguyễn Cường Quốc² và Trần Quang Đệ²

¹Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ

²Trường Đại học Cần Thơ

Email: dttnhung@ctu.edu.vn

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 07.01.2024

Ngày nhận bài sửa: 30.01.2024

Ngày duyệt đăng: 20.02.2024

Từ khóa:

Cao lá ổi sẻ, kháng khuẩn, kháng nấm, kháng oxi hoá, polyphenol.

TÓM TẮT

Lá ổi, một nguồn nguyên liệu phổ biến ở Đồng bằng sông Cửu Long, sở hữu nhiều hoạt tính sinh học như kháng oxi hóa, kháng khuẩn, kháng viêm, kháng đái tháo đường, điều trị tiêu chảy,... Tuy nhiên, nguồn dược liệu phong phú và tái sinh tự nhiên này chưa được khai thác hiệu quả và đúng mức. Nghiên cứu này khảo sát hàm lượng polyphenol tổng, hoạt tính kháng oxi hoá, kháng khuẩn và kháng nấm của cao chiết methanol lá ổi sẻ theo phương pháp ngâm dầm. Hoạt tính kháng oxi hoá được thực hiện trên hai phương pháp DPPH và ABTS, hoạt tính kháng khuẩn và kháng nấm được thực hiện theo phương pháp pha loãng nồng độ. Kết quả cho thấy cao lá ổi cho hoạt tính kháng oxi hoá mạnh nhất trên phương pháp DPPH ($EC_{50}=19,36\mu\text{g/mL}$) và ức chế tốt nhất vi khuẩn Gram (+) *Staphylococcus aureus* ($IC_{50}=64,00\pm 4,57\mu\text{g/mL}$). Kết quả khảo sát mở ra hướng phát triển các sản phẩm hoạt tính sinh học thiên nhiên từ lá ổi.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây ổi (*Psidium guajava* L.) là loại cây ăn quả nhiệt đới được trồng rất phổ biến ở Việt Nam, đặc biệt là vùng Đồng bằng sông Cửu Long (Thông tấn xã Việt Nam, 2020). Bên cạnh sản phẩm thu hoạch là quả ổi, lá ổi được biết đến có nhiều dược tính quý như kháng oxi hóa, kháng khuẩn, kháng ung thư, kháng đái tháo đường, trị tiêu chảy (Arjun, 2018). Nhiều nghiên cứu về cao chiết lá ổi cho thấy trong lá ổi chứa nhiều hợp chất sinh học như polyphenol, flavonoid và saponin,... Trong đó thành phần chính được xác định mang lại các hoạt tính sinh học cho cao chiết lá ổi được xác định là các hợp chất polyphenol (Witayapan, 2010). Polyphenol là tên gọi chung của một dạng cấu trúc phân tử chứa nhiều nhóm chức

phenol. Trong tự nhiên, những hợp chất này thường được tìm thấy ở thực vật bậc cao và có giá trị trong y học và công nghiệp. Các hợp chất polyphenol ở nhiều loài thực vật đã được chứng minh có khả năng kháng oxi hóa, kháng viêm, ngăn ngừa ung thư, chống xơ vữa động mạch (Gutiérrez và cộng sự, 2008). Nghiên cứu của Fadi và cộng sự (2005) đã làm rõ hoạt tính kháng khuẩn, kháng viêm của cao chiết lá ổi bằng phương pháp khuếch tán trên đĩa thạch và chỉ ra ứng dụng trị mụn trứng cá của cao chiết. Bên cạnh đó, Gutiérrez và cộng sự (2008) đã chỉ ra các dược tính và công dụng của lá ổi: kháng khuẩn trong điều trị bệnh tiêu chảy và kiết lỵ, chống co thắt, có tính kháng oxi hóa và được ứng dụng trong điều trị như thuốc bảo vệ gan, chống nhiễm trùng. Denny

và cộng sự (2013) kết luận rằng dịch chiết xuất từ lá ổi non (búp ổi) có khả năng điều trị ung thư tuyến tiền liệt. Trong nghiên cứu của Aisha Ashraf và cộng sự (2016), cao lá ổi có khả năng ức chế *Agrobacterium tumefaciens* và kháng khối u ở các mức độ khác nhau (giá trị $EC_{50} = 65,02\mu\text{g/mL}$). Ngoài ra, nghiên cứu của Trang và cộng sự (2012) cho thấy cao chiết lá ổi có khả năng điều trị bệnh tiêu đường theo cơ chế enzyme thủy phân tinh bột α -amylase và α -glucosidase. Cao chiết lá ổi sẽ được trích ly, khảo sát các điều kiện chiết đến hàm lượng polyphenol và hoạt tính kháng oxi hoá, kết quả cho thấy cao lá ổi có khả năng hạn chế sự hình thành đốm đen trên tôm, hạn chế sự oxi hoá của thịt cá trong quá trình bảo quản lạnh (Duy và cộng sự, 2013; Vương và cộng sự, 2015). Bên cạnh đó, Thuyền và cộng sự (2023) đã khảo sát thành phần hoá học và hoạt tính sinh học của cao chiết lá ổi lê, kết quả cho thấy dung môi acetone phù hợp để chiết cao và cao chiết lá ổi có hoạt tính kháng oxi hoá và kháng khuẩn tốt nhất đối với dòng vi khuẩn *E-coli*.

Lá ổi là nguồn nguyên liệu phổ biến tại Vùng Đồng bằng sông Cửu Long, sở hữu nhiều dược tính quý chưa được khai thác đúng mức và hiệu quả. Với mục đích thu hoạch trái và nuôi dưỡng cây sau thu hoạch, nguồn phụ phẩm lá ổi dồi dào này được nhà nông cắt cành hủy bỏ sau mỗi vụ thu hoạch trái. Bên cạnh nguồn nguyên liệu, dung môi trích ly ảnh hưởng đến hiệu suất trích ly và hoạt tính của cao chiết. Trabelsi và cộng sự (2010) khảo sát dung môi để tách polyphenol từ thực vật, kết quả cho thấy methanol là dung môi thích hợp để cao chiết đạt hoạt tính kháng khuẩn tốt. Trong nghiên cứu này, hàm lượng polyphenol tổng, hoạt tính kháng oxi hoá, kháng khuẩn và kháng nấm của cao chiết methanol lá ổi sẽ được khảo sát. Kết quả của nghiên cứu sẽ góp phần vào dữ liệu khoa học nguồn lá ổi sẽ tại Trà Vinh - Việt Nam, có thể tận dụng và nâng cao giá trị nguồn sinh khối tự nhiên này, đồng thời tăng tính kinh tế, tính sinh khả dụng của

cao chiết và góp phần định hướng phát triển các sản phẩm mỹ phẩm, dược phẩm tự nhiên từ lá ổi.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu, hóa chất và thiết bị

Lá ổi tươi được thu hái tại tỉnh Trà Vinh vào tháng 7 năm 2023. Sau khi thu hái, lá được rửa sạch loại bỏ phần hư, sấy ở 45°C , nghiền thu bột mịn để sử dụng làm nguyên liệu cho quá trình điều chế cao chiết.

Hóa chất bao gồm methanol (96%, Việt Nam), gallic acid (98%, Xilong, Trung Quốc), Folin-Ciocalteu (10%, Merck, Đức), DPPH (99%, Merck, Đức), ABTS (98%, Merck, Đức) và một số hóa chất cơ bản khác.

Thiết bị bao gồm Tủ sấy (Eyela, Nhật Bản), Cân phân tích (Kern, Đức), Cân sấy ẩm (AND MX-50, Nhật Bản), Máy cô quay chân không (EYELA, Nhật Bản), Hệ thống chiết Soxhlet (Trung Quốc), Bể siêu âm (GT Sonic, Trung Quốc) Máy UV- VIS (Multiskan SkyHigh, Singapore), Máy vortex (Reax Top Heidolph, Đức), Micropipette (ISO Lab, Đức), và các dụng cụ cơ bản khác.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Điều chế cao chiết

Cao chiết lá ổi được điều chế theo phương pháp ngâm dầm với dung môi methanol. Cụ thể, 20 gram bột lá ổi sẽ được ngâm với 400mL methanol trong ba lần, mỗi lần 24 giờ. Dịch chiết từ các lần ngâm được gom lại, lọc qua giấy lọc và cô quay tách dung môi thu được cao methanol. Cao chiết được bảo quản ở 4°C và sử dụng cho các khảo sát tiếp theo.

2.2.2. Xác định độ ẩm nguyên liệu và hiệu suất chiết cao

Độ ẩm bột nguyên liệu được xác định theo phương pháp sấy và được xác định bằng cân sấy ẩm. Sản phẩm cao lá ổi dạng sệt được cân để tính hiệu suất trích ly, thử nghiệm định lượng polyphenol, phân tích các nhóm chức đặc trưng và hoạt tính kháng oxi hoá. Hiệu suất trích ly của cao được tính theo công thức sau:

$$H(\%) = \frac{\text{khối lượng cao chiết}}{\text{khối lượng bột nghiền mịn}} \times 100$$

2.2.3. Định lượng polyphenol tổng

Hàm lượng polyphenol tổng được xác định theo phương pháp Folin-Ciocalteu được mô tả bởi Singleton và cộng sự (1999). Hỗn hợp phản ứng gồm 1mL dung dịch cao chiết, thêm vào 5mL thuốc thử Folin-Ciocalteu 10%. Sau 4 phút, thêm 4mL Na₂CO₃ lắc đều, để yên 60 phút ở nhiệt độ phòng, giá trị độ hấp thụ (Abs) được đo ở bước sóng 765nm.

2.2.4. Khảo sát hoạt tính kháng oxy hóa

a) Phương pháp DPPH

Hoạt tính kháng oxy hóa của các cao chiết lá ổi được xác định theo phương pháp của Sharma và Bhat (2009). Hỗn hợp phản ứng bao gồm 1mL DPPH[•] (6×10⁻⁴ mM) và 1mL cao chiết ở 12 nồng độ khác nhau (0,4883 đến 1000μg/mL). Hỗn hợp phản ứng được ủ trong tối ở nhiệt độ phòng trong 60 phút. Sau đó, đo độ hấp thụ quang phổ của DPPH[•] ở bước sóng cực đại 517 nm. Chất đối chứng được sử dụng là ascorbic acid ở 10 nồng độ khác nhau (0,4883 đến 250μg/mL). Tỷ lệ giảm độ hấp thụ quang phổ của DPPH[•] ở bước sóng 517nm khi có và không có chất kháng oxy hóa được xác định để tính hiệu suất phản ứng. Hiệu quả kháng oxy hóa 50% (EC₅₀) được dựa vào phương trình đường cong phi tuyến của dịch chiết khảo sát. Phần trăm loại bỏ gốc tự do được tính theo công thức:

$$H(\%) = \frac{Ac - As}{Ac} \times 100$$

Trong đó:

Ac (Acontrol): độ hấp thụ của mẫu chỉ chứa DPPH[•] và dung môi

As (Asample): độ hấp thụ của mẫu chứa DPPH[•] và các cao chiết hoặc đối chứng.

b) Phương pháp ABTS^{•+}

Khả năng loại bỏ gốc tự do được mô tả bởi Nenadis và cộng sự (2004). Khi cho chất kháng oxy hóa vào dung dịch chứa ABTS^{•+},

các chất kháng oxy hóa sẽ khử ion ABTS^{•+} thành ABTS làm cho dung dịch mất màu xanh. Ascorbic acid được sử dụng như chất đối chứng dương. Thử nghiệm được tiến hành xác định khả năng bắt gốc tự do bằng cách xây dựng đồ thị mối quan hệ giữa nồng độ cao chiết với phần trăm trung hòa gốc tự do ABTS^{•+} trong khoảng nồng độ là 0,4883 đến 1000μg/mL. Cụ thể, hỗn hợp phản ứng gồm 1mL ABTS^{•+} và 1mL dung dịch cao chiết hoặc dung dịch đối chứng, được ủ ở nhiệt độ phòng trong 6 phút. Sau đó đo được hấp thụ quang phổ ở bước sóng 734nm. Kết quả hoạt tính kháng oxy hóa của cao chiết được biểu diễn bằng giá trị EC₅₀ được tính dựa trên phương trình phi tuyến của dịch chiết khảo sát. Phần trăm làm sạch gốc tự do được tính theo công thức:

$$H(\%) = \frac{Ac - As}{Ac} \times 100$$

Trong đó:

Ac: độ hấp thụ của mẫu chỉ chứa ABTS^{•+} và dung môi

As: độ hấp thụ của mẫu chứa ABTS^{•+} và các cao chiết hoặc đối chứng.

2.2.5. Khảo sát hoạt tính kháng khuẩn và kháng nấm

Hoạt tính kháng khuẩn của cao chiết lá ổi được khảo sát theo phương pháp pha loãng nồng độ trên môi trường lỏng được thực hiện tại Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Mẫu ban đầu được pha loãng 2 bước trong DMSO 100% và nước cất tiệt trùng thành một dãy 5-10 nồng độ. Nồng độ thử cao nhất của dịch chiết trong thử nghiệm là 128 μg/mL. Đánh giá hoạt tính dịch chiết có IC₅₀ < 100 μg/mL; chất sạch có IC₅₀ < 25 μg/mL. Hoặc mẫu thô có MIC ≤ 200 μg/mL; chất sạch MIC ≤ 50 μg/mL (Phuong và cộng sự, 2021).

Vi sinh vật kiểm định được lưu giữ ở -80°C. Trước khi thí nghiệm, vi sinh vật kiểm định được hoạt hóa bằng môi trường nuôi cấy sao cho nồng độ vi khuẩn đạt 5×10⁵ CFU/mL; nồng độ nấm đạt 10³ CFU/mL. Lấy 10μL

dung dịch mẫu thử ở các nồng độ vào đĩa 96 giếng, thêm 190 μ L dung dịch vi khuẩn và nấm đã được hoạt hóa ở trên, ủ ở 37°C/ 16-24 giờ. Chất đối chứng là kháng sinh Ampicillin cho các chủng vi khuẩn Gram dương (+) với các giá trị IC₅₀ trong khoảng 0,001 - 0,5 μ g/mL; các giá trị MIC trong khoảng 0,004 - 1,2 μ g/mL; kháng sinh Cefotaxim cho các chủng vi khuẩn Gram âm (-) với các giá trị IC₅₀ trong khoảng 0,025 - 15,75 μ g/mL; với giá trị MIC trong khoảng 0,05 - 19,5 μ g/mL và kháng nấm Nystatin cho nấm *Candida albicans* với giá trị IC₅₀ đạt 1,32 \pm 0,05; với giá trị MIC 8 μ g/mL

Trong nghiên cứu này, các chủng vi khuẩn và nấm tiêu biểu sau được thực hiện:

Bacillus subtilis (ATCC 6633): là trực khuẩn gram (+), sinh bào tử, lợi khuẩn, thường không gây bệnh.

Staphylococcus aureus (ATCC 13709): cầu khuẩn gram (+), gây mũ các vết thương, vết bỏng, gây viêm họng, nhiễm trùng có mũ trên da và các cơ quan nội tạng.

Lactobacillus fermentum (N4): vi khuẩn gram (+), là loại vi khuẩn đường ruột lên men có ích, thường có mặt trong hệ tiêu hóa của người và động vật.

Escherichia coli (ATCC 25922): vi khuẩn gram (-), gây một số bệnh về đường tiêu hóa như viêm dạ dày, viêm đại tràng, viêm ruột, viêm ly trực khuẩn.

Pseudomonas aeruginosa (ATCC 15442): vi khuẩn gram (-), trực khuẩn mũ xanh, gây nhiễm trùng huyết, các nhiễm trùng ở da và niêm mạc, gây viêm đường tiết niệu, viêm màng não, màng trong tim, viêm ruột.

Salmonella enterica: vi khuẩn gram (-), vi khuẩn gây bệnh thương hàn, nhiễm trùng đường ruột ở người và động vật.

Candida albicans (ATCC 10231): nấm men, thường gây bệnh tưa lưỡi ở trẻ em và các bệnh phụ khoa.

2.2.6. Phương pháp xử lý số liệu

Trong nghiên cứu này, mỗi thí nghiệm tiến hành lặp lại 3 lần, kết quả trình bày ở dạng giá trị trung bình \pm độ lệch chuẩn. Số liệu được xử lý và vẽ biểu đồ bằng phần mềm Microsoft Excel 2018, GraphPad Prism8. Sự khác biệt có ý nghĩa giữa các mẫu thí nghiệm được thực hiện bằng phương pháp thống kê ANOVA bằng phần mềm Minitab 17.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Độ ẩm nguyên liệu và hiệu suất trích ly cao chiết lá ổi

Độ ẩm bột nguyên liệu bột lá ổi đạt 7,38 \pm 0,05%, với giá trị độ ẩm này là khá thấp và phù hợp với tiêu chuẩn bột dược liệu theo Dược điển Việt Nam (độ ẩm bột nguyên liệu <9%).

Hiệu suất chiết cao đạt 8,08%. Cao thu được ở dạng sánh đặc và có màu nâu đất.

3.2. Kết quả định lượng polyphenol tổng

Đường chuẩn gallic acid được xây dựng trong khoảng nồng độ từ 30-140 μ g/mL và độ độ hấp thu ở bước sóng 765 nm. Kết quả thu được phương trình đường chuẩn gallic acid có dạng $y = 0,0068x - 0,1216$ ($R^2 = 0,9992$). Cao chiết methanol lá ổi được pha ở nồng độ 200 (μ g/mL), được tính dựa vào đường chuẩn của gallic acid. Kết quả được trình bày như Bảng 1

Bảng 1. Hàm lượng polyphenol tổng của cao chiết lá ổi

Nồng độ cao chiết (μ g/mL)	Hàm lượng polyphenol tương đương μ g/mL gallic acid (GAE μ g/mL)	Hàm lượng polyphenol (%/g cao)
200	72,745 \pm 0,175	36,372 \pm 0,087

Nguồn: Công bố của tác giả, (2023).

Kết quả nghiên cứu cho thấy cao chiết lá ổi sẽ chứa hàm lượng polyphenol tương đối cao đạt $72,745 \pm 0,175$ GAE $\mu\text{g/mL}$, chênh lệch gần ba lần nồng độ so với chất chuẩn gallic acid.

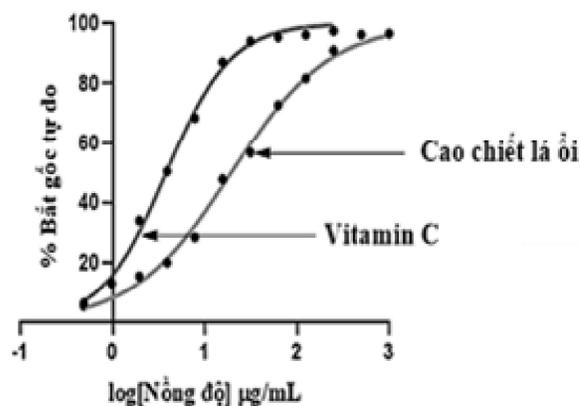
3.3. Kết quả thử nghiệm hoạt tính kháng oxi hóa

3.3.1. Khả năng trung hòa gốc tự do DPPH'

Hiệu quả trung hòa gốc tự do DPPH' được xây dựng dựa trên phần trăm làm sạch gốc tự do theo nồng độ. Trong đó, giá trị độ hấp thụ tỉ lệ nghịch với nồng độ và phần trăm trung hòa gốc tự do tỉ lệ thuận với nồng độ chất chuẩn/mẫu thử. Ascorbic acid (Vitamin C) là hợp chất có hoạt tính kháng oxi hóa mạnh nên được chọn lựa làm hợp chất đối chứng trong các thử nghiệm về đánh giá hiệu quả kháng oxi hóa của cao chiết MeOH từ lá ổi. Phương trình đường chuẩn có dạng $y = \frac{1}{1+10^{0,5856-\log(x)0,372}}$ ($R^2 = 0,9961$), cho thấy khả năng trung hòa gốc tự do của Vitamin C đạt giá trị EC_{50} là $3,814 \mu\text{g/mL}$.

Kết quả trung hòa gốc tự do DPPH' của cao chiết lá ổi được thể hiện như Hình 1. Theo đó, phương trình hồi quy của cao chiết có dạng $y = \frac{1}{1+10^{1,287-\log(x)0,8118}}$ ($R^2 = 0,9944$). Kết quả cho thấy cao chiết methanol lá ổi có khả năng trung hòa gốc tự do DPPH' cao đạt $EC_{50} = 19,36$ ($\mu\text{g/mL}$), thấp hơn chất chuẩn Vitamin C khoảng năm lần. So với nghiên cứu của Thuyền và cộng sự (2023), cao chiết acetone lá ổi lê có khả năng ức chế 74,4% các gốc tự do ở nồng độ $100 \mu\text{g/mL}$ và giá trị EC_{50} đạt $24,01$ ($\mu\text{g/mL}$), cao methanol lá ổi sẽ cho hoạt tính kháng oxi hoá tốt hơn với giá trị EC_{50} đạt $15,39$

$\mu\text{g/mL}$. Kết quả khác biệt này có thể giải thích do nguồn nguyên liệu (giống lá ổi), điều kiện địa lý, dung môi trích ly,... đến hoạt tính của cao chiết.

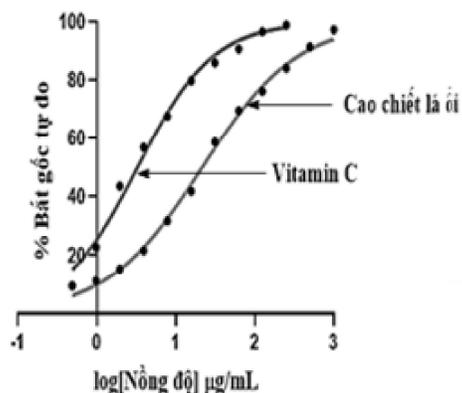


Hình 1. Khả năng trung hòa gốc tự do DPPH' của cao chiết MeOH lá ổi. Vitamin C được sử dụng làm chất đối chứng

Nguồn: Công bố của tác giả, (2023).

3.3.2. Khả năng trung hòa gốc tự do ABTS^{•+}

Kết quả trung hòa gốc tự do ABTS^{•+} của Vitamin C và cao chiết methanol lá ổi được trình bày như Hình 2. Khả năng trung hòa gốc tự do ABTS^{•+} của Vitamin C được thể hiện qua giá trị EC_{50} là $3,270 \mu\text{g/mL}$ (phương trình đường chuẩn có dạng $y = \frac{1}{1+10^{0,5145-\log(x)0,9071}}$, $R^2 = 0,9900$). Đồng thời, khả năng trung hòa gốc tự do ABTS^{•+} của cao chiết MeOH lá ổi được trình bày. Theo đó, phương trình hồi quy của cao chiết có dạng $y = \frac{1}{1+10^{1,234-\log(x)0,7196}}$ ($R^2 = 0,9964$). Kết quả cho thấy cao methanol lá ổi có khả năng kháng oxi hóa hiệu quả với $EC_{50} = 21,55 \mu\text{g/mL}$.



Hình 2. Khả năng trung hòa gốc tự do ABTS•+ của cao chiết MeOH lá ổi. Vitamin C được sử dụng làm chất đối chứng

Nguồn: Công bố của tác giả, (2023).

Bảng 2. Kết quả hoạt tính kháng khuẩn và kháng nấm của cao chiết lá ổi

Chủng	Vi khuẩn/nấm thử nghiệm	IC ₅₀ (µg/mL)
Vi khuẩn Gram (+)	<i>Staphylococcus aureus</i>	64,00±4,57
	<i>Bacillus subtilis</i>	>128
	<i>Lactobacillus fermentum</i>	98,66±6,37
Vi khuẩn Gram (-)	<i>Salmonella enterica</i>	>128
	<i>Escherichia coli</i>	>128
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	>128
Nấm	<i>Candida albicans</i>	>128

Nguồn: Công bố của tác giả, (2023).

Kết quả phân tích cho thấy cao lá ổi không ảnh hưởng đến lợi khuẩn đường ruột *Bacillus subtilis*, không gây ảnh hưởng đến các chủng vi khuẩn Gram (-) và nấm (IC₅₀ >100 µg/mL).

Chủng khuẩn Gram (+) *Staphylococcus aureus* bị ức chế với hàm lượng đáng kể. Cùng với đó, theo nghiên cứu của Biswas và cộng sự (2013) đã chỉ ra cao chiết lá ổi kháng

tốt đối với chủng vi sinh vật Gram (+) *Staphylococcus aureus*, tương đồng với kết quả nghiên cứu này.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy cao chiết methanol lá ổi thể hiện khả năng kháng oxi hóa cao khi được khảo sát bằng phương pháp DPPH và ABTS, hiệu suất bắt gốc tự do cao (EC₅₀ thấp), thấp hơn 200µg/mL. Kết quả này cũng phù hợp với việc định lượng thành phần chính quan trọng có tác dụng kháng oxi hóa mạnh thường xuất hiện trong nhiều loài thực vật là polyphenol với kết quả hàm lượng cao. Ngoài ra, cao chiết lá ổi có khả năng ức chế dòng vi khuẩn gây viêm họng, gây mụn và nhiễm trùng. Đồng thời, không ảnh hưởng đến lợi khuẩn đường ruột. Kết quả nghiên cứu cho thấy lá ổi sẽ là nguồn nguyên liệu tiềm năng ứng dụng trong lĩnh vực mỹ phẩm, thực phẩm chức năng và dược phẩm.

Tài liệu tham khảo

Aisha A., Raj A. S., Muhammad A. R. (2016), “Chemical composition, antioxidant, antitumor, anticancer and cytotoxic effects of *Psidium guajava* leaf extracts”, *Pharmaceutical Biology*, Vol. 54, No. 10, pp. 1971-1981.

Arjun K., Sushree S. M., Indrapal R. and Manju C. (2018), “A review on medicinal properties of *Psidium guajava*”, *Journal of Medicinal Plants Studies*, Vol. 6, No.2, pp. 44-47.

Biswas, B., Rogers, E. (2013), “Antimicrobial activities of leaf extracts of guava (*Psidium guajava* L.) on two gram-negative and gram-positive bacteria”, *International journal of microbiology*, Vol. 2013, pp. 1-7.

Denny C, Melo PS, Franchin M, Massarioli AP, Bergamaschi KB, Alencar SM De. (2013), “Guava pomace : a new source of anti-inflammatory and analgesic bioactives”, *BMC Complementary and Alternative Medicine*, Vol. 13, Article number. 235.

Duy, N.X., và Tuấn, N.A. (2013). “Sàng lọc thực vật có hoạt tính chống oxi hóa và áp dụng trong chế biến thủy sản”, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, số 28, trang 59-68.

Fadi Q., Thewaini, A, J. Ali, D, A. Afifi, R. Elkhawad, A. & Matalaka, K, Z (2005), “The antimicrobial activities of *Psidium guajava* and *Juglans regia* leaf extracts to acne-developing organisms”, *The American Journal of Chinese Medicine*, Vol. 33, No. 02, pp. 197-204,

Gutiérrez, R. M. P., Mitchell (2008), “*Psidium guajava*: A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology”, *Journal of ethnopharmacology*, Vol. 117, No.1, pp. 1-27.

McDonald, A. J., & Mascagni, F. (2001), “Colocalization of calcium-binding proteins and GABA in neurons of the rat basolateral amygdala”, *Neuroscience*, Vol. 105, No. 3, pp. 681-693.

Nenadis, N., Wang, L. F., Tsimidou, M., & Zhang, H. Y. (2004), “Estimation of scavenging activity of phenolic compounds using the ABTS●+ assay” *Journal of agricultural and food chemistry*, Vol. 52, No. 15, pp. 4669-4674.

Phuong, L. V., Hoa, Q. K. H., Toàn, H. T., Phúc, B. M., An, V. D., và Hương, T. N. L. (2021), “Khảo sát hoạt tính kháng sinh của cao chiết từ loài hải miên *Petrosia* (blue) sp.”

Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, tập 57, số 5A, trang 52-57.

Sharma, O. P., and Bhat, T. K. (2009), “DPPH antioxidant assay revisited”. *Food chemistry*, Vol. 113, No. 4, pp. 1202-1205.

Singleton, V. L., Orthofer, R., LamuelaRaventós, R. M. (1999), “Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent”. In *Methods in enzymology*, Vol. 299, pp. 152-178.

Thông tấn xã Việt Nam (2020). “Chuyển đất lúa kém hiệu quả sang trồng ổi cho thu nhập cao, Tây Bắc - Tây Nguyên - Tây Nam Bộ”, xem tại: <https://baotintuc.vn/tay-bac-tay-nguyen-tay-nam-bo/chuyen-dat-lua-kem-hieu-qua-sang-trong-oi-cho-thu-nhap-cao-20200523075630844.htm> (truy cập ngày 03 tháng 01 năm 2024)

Thuyề, N. T. B., Hạnh, C. L. N., Thiệp,

Đ. V. H., và Mến, T. T. (2023), “Nghiên cứu thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của cao chiết lá ổi (*Psidium Guajava* L)”. *Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ*, số 59, trang 129-133.

Trang, Đ. T. X., Anh, P. T. L., Anh, B. T., và Mến, T. T. (2012), “Khảo sát khả năng điều trị bệnh tiểu đường của cao chiết lá ổi (*psidium guajava.*)”. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, Số 28, trang 59-68.

Vương, H. B., Duy, N. X., và Tuấn, N. A. (2015) “Ảnh hưởng của điều kiện chiết đến hàm lượng polyphenol và đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết từ lá ổi”, *Tạp chí Dược học*, Tập 55, số 9, trang 33-38.

Witayapan, N., Songwut, Y. & Siriporn, O. (2010), “Factors influencing antioxidant activities and total phenolic content of guava leaf extract”, *LWT - Food Science and Technology*, Vol 43, pp. 1095-1103.

TOTAL POLYPHENOL CONTENT, ANTIOXIDANT, ANTIBACTERIAL AND ANTIFUNGAL ACTIVITIES OF GUAVA LEAF EXTRACT (*PSIDIUM GUAJAVA* L.)

ABSTRACT

*Guava leaves, a common source of raw material in the Mekong Delta, possess various biological activities such as antioxidant, antibacterial, anti-inflammatory, antidiabetic, and anti-diarrheal properties. However, this rich and naturally regenerative medicinal source has not been efficiently and properly exploited. This study investigated the total polyphenol content, antioxidant, antibacterial, and antifungal activities of methanol extract of guava leaves by maceration method. Antioxidant activity was performed by DPPH and ABTS methods, while antibacterial and antifungal activities were tested by the dilution method for concentration. The results showed that guava leaf extract had the strongest antioxidant activity on the DPPH method ($EC_{50}=19.36\mu\text{g/mL}$) and the most effective inhibition against Gram-positive bacterium *Staphylococcus aureus* ($IC_{50}=64.00\pm 4.57\mu\text{g/mL}$). These findings open up avenues for the development of natural biologically active products from guava leaves.*

Keywords: *Guava leaf extract, antibacterial, antifungal, antioxidant, polyphenol.*