



Đánh giá hiệu suất chiết và tác dụng kháng khuẩn từ cao chiết của một số loài dược liệu phân bố tại rừng ngập mặn Xuân Thủy, Nam Định

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF EXTRACTS FROM SOME MEDICINAL PLANTS
DISTRIBUTED IN XUAN THUY MANGROVE FOREST, NAM DINH PROVINCE

Lưu Đàm Ngọc Anh^{1,2,*}, Bùi Văn Hương^{1,2}, Tôn Thất Hữu Đạt^{1,2}
Nguyễn Thanh Tùng³, Aliaksandra Mialik⁴, Boris Anoshenko⁴, Vladimir V. Titok⁴

¹ Bảo tàng thiên nhiên Việt Nam, Viện Hàn lâm khoa học công nghệ Việt Nam

² Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm khoa học công nghệ Việt Nam

³ Trường Đại học Dược Hà Nội

⁴ Central Botanical Garden, National Academy of Sciences of Belarus

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá hiệu suất chiết cao methanol và tác dụng kháng khuẩn của 12 loài cây dược liệu.

Đối tượng và phương pháp: Lá của 12 loài dược liệu thu vào tháng 5 và tháng 7 năm 2023 tại Vườn quốc gia Xuân Thủy được chiết bằng methanol dưới sự hỗ trợ của siêu âm. Cao chiết thu được được khảo sát hoạt tính kháng khuẩn với 06 chủng vi sinh vật và 01 chủng nấm men.

Kết quả: Cao chiết MeOH toàn phần của 12 loài dược liệu đạt hiệu suất chiết từ 4,5 – 28,4%. Hiệu suất chiết của loài Sú là cao nhất (28,4%), tiếp đến là Đước vôi (28,1%), Trang (27,5%), Bần chua (19,5%). Thấp nhất là Sài đất ba thùy và Cóc hoa trắng với hiệu suất chiết lần lượt là 4,8 % và 4,5%. Kết quả đánh giá hoạt tính kháng khuẩn cho thấy 02 loài thuộc chi Bần gồm Bần không cánh và Bần chua thể hiện hoạt tính ức chế mạnh nhất ở nồng độ 320 mg/mL. Các mẫu dược liệu còn lại có khả năng ức chế các chủng vi khuẩn thử nghiệm ở nồng độ từ 640 – 1280 mg/mL.

Kết luận: Hiệu suất chiết cao MeOH toàn phần của 12 loại dược liệu đạt hiệu suất chiết từ 4,5 – 28,4%. Cao chiết từ lá hai loài Bần (Bần không cánh và Bần chua) thể hiện khả năng ức chế mạnh nhất MIC= 320 mg/mL trên vi khuẩn *Salmonella enterica*.

Từ khóa: Kháng khuẩn, hiệu suất chiết, cao chiết dược liệu, rừng ngập mặn, Xuân Thủy.

SUMMARY

Objectives: To evaluate the extraction efficiency and antibacterial ability of methanol (MeOH) extracts from 12 medicinal plants.

Subjects and methods: Leaves of 12 medicinal plants were collected in May and July 2023 in Xuan Thuy National Park. They were isolated using methanol with ultrasonic assistance. The obtained extracts were investigated for antibacterial activity against 6 bacterial strains and 01 yeast strain.

Tác giả liên hệ: Lưu Đàm Ngọc Anh

Số điện thoại: 0912762025

Email: ngocanh@vnmn.vast.vn

Mã DOI: <https://doi.org/10.60117/vjmap.v56i03.302>

Ngày nhận bài: 15/3/2024

Ngày phản biện: 15/5/2024

Ngày chấp nhận đăng: 23/9/2024



Results: The total extraction yields of methanol (MeOH) from 12 medicinal plants ranged from 4.5 - 28.4% extracts. The highest MeOH extraction yields were extracted from *Aegicera corniculatum* (28.4%), *Rhizophora stylosa* (28.1%), *Kandelia candel* (27.5%), *Sonneratia caseolaris* (19.5%). Meanwhile, MeOH extraction yields were lower in *Sphaneticola trilobata* and *Lumnitzera racemosa* with 4.8% and 4.5%, respectively. The antibacterial activity investigation results revealed that *Sonneratia apetala* and *Sonneratia caseolaris* had the highest inhibitory activities at 320 mg/mL. Other medicinal plants had lower antibacterial activities against all strains at concentrations ranging from 640 - 1280 µg/mL.

Conclusions: The total efficiency of methanol extracts of 12 medicinal plants varied between 4,5 – 28,4%. Total extractions from *Sonneratia apetala* and *Sonneratia caseolaris* are highest inhibited the growth of *Salmonella enterica* at the MIC = 320 mg/mL.

Keywords: Antibacterial, Extraction efficiency, Medicinal plant extracts, Mangrove Forest, Xuan Thuy.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là nước có hệ sinh thái vô cùng đa dạng gồm cả hệ sinh thái dưới nước và hệ sinh thái trên cạn với nhiều Vườn quốc gia, Khu Bảo tồn Thiên nhiên. Vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Nam Định nơi được ví như “sân ga chim” là vùng đất ngập nước - Ramsar đầu tiên của khu vực Đông Nam Á. Nơi đây có hệ sinh thái đất ngập nước đặc trưng với các loài động thực vật quý, hiếm đặc trưng như cò mỏ thìa, bồ nông chân xám, choắt lớn mỏ vàng, trang, đước, ... là nguồn nguyên liệu dồi dào cho các hoạt động nghiên cứu, bảo tồn và phát triển. Tuy nhiên, cho đến nay các nghiên cứu mới dừng lại ở nghiên cứu đa dạng thành phần loài mà chưa đi sâu nghiên cứu về giá trị sử dụng, hiệu suất chiết xuất, hoạt tính sinh học của các loài trên đất ngập nước. Số lượng khiêm tốn công trình nghiên cứu về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học từ các loài thực vật ở rừng ngập mặn được thực hiện như Trần Mỹ Linh và cộng sự (2013) đánh giá hoạt tính ức chế vi khuẩn kiểm định của 9 loài thực vật ngập mặn tại Vườn quốc gia Xuân Thủy, Nam Định [1], Phạm Văn Ngọt và cộng sự (2015) nghiên cứu hoạt tính kháng khuẩn của 10 loài cây ngập mặn ở khu Dự trữ sinh quyển Cần Giờ [2], Lương Phong Dũ và cộng sự (2019) khảo sát một số hợp chất có khả năng kháng oxy hóa, kháng khuẩn và kháng nấm của cao chiết lá Bình bát nước (*Annona glabra*) [3], Huỳnh Kim Yến và cộng sự (2021) nghiên cứu hoạt tính kháng oxy hóa và kháng khuẩn của cao chiết ethanol từ lá

Cóc trắng (*Lumnitzera racemosa* Willd) [4].

Thực hiện nhiệm vụ Đánh giá hiện trạng đa dạng các loài thực vật thuộc hệ sinh thái dưới nước và đất ngập nước tại Vườn quốc gia Xuân Thủy - tỉnh Nam Định, nhóm nghiên cứu đã tiến hành nghiên cứu hiệu suất chiết cao và tác dụng kháng khuẩn từ cao chiết của một số loài được liệu phân bố tại nơi đây, để tìm kiếm tiềm năng sinh học ứng dụng phát triển kinh tế xã hội.

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Mẫu vật sử dụng cho nghiên cứu gồm lá của 12 loài được liệu phân bố tại khu vực đất ngập nước, Vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Nam Định, thời gian thu: tháng 5 và tháng 7 năm 2023. Các mẫu nghiên cứu gồm: Cóc hoa trắng (*Lumnitzera racemosa* Willd), Sú (*Aegiceras corniculatum* (L.) Blanco), Mắm ổi (*Avicennia marina* (Forssk.) Vierh.), Bần không cánh (*Sonneratia apetala* Banks), Trang (*Kandelia candel* (L.) Druce), Bần chua (*Sonneratia caseolaris* (L.) Engl.), Bình bát nước (*Annona glabra* L.), Đước vôi (*Rhizophora stylosa* Griff.), Ô rô nước (*Acanthus ilicifolius* L.), Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza* (L.) Lam. Ex Savigny), Sài đất ba thù (*Sphaneticola trilobata* (L.) Pruski), Mạn kinh tử (*Vitex rotundifolia* L.f). Các mẫu được định danh dựa vào đặc điểm hình thái và lưu trữ tại Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam.

Các chủng vi khuẩn được sử dụng trong thí nghiệm gồm 6 chủng vi sinh vật kiểm định, *Salmonella enterica* ATCC 13076, *Escherichia coli*



ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Bacillus cereus* ATCC 14579, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, và một chủng nấm men *Candida albicans* ATCC 10231.

Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu xác định tên khoa học của loài và xử lý tách chiết cao tổng số của các mẫu được liệu được thực hiện tại Trung tâm Nghiên cứu môi trường sinh địa hóa, Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam từ tháng 6/2023 đến tháng 8/2023.

Nghiên cứu thử nghiệm hoạt tính kháng khuẩn từ cao chiết các mẫu dược liệu được thực hiện tại Trường Đại học Dược Hà Nội thời gian từ tháng 9/2023 đến tháng 12/2023, Trung tâm Sinh học miền Trung - Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam từ tháng 1/2024 tới tháng 3/2024.

$$\text{Hiệu suất chiết cao (\%)} = \frac{\text{Khối lượng cao chiết đã trừ ẩm (g)}}{\text{Khối lượng mẫu bột khô đã trừ ẩm (g)}} \times 100$$

Phương pháp xác định nồng độ ức chế tối thiểu (Minimum inhibitory concentration - MIC) của cao chiết MeOH:

MIC đối với chủng vi sinh vật kiểm định:

Giá trị MIC của cao chiết thử nghiệm trên các chủng vi sinh vật kiểm định được xác định bằng phương pháp pha loãng theo tài liệu quy chuẩn E.Dis 5.1 của Ủy ban châu Âu về Thử nghiệm Độ nhạy cảm với Kháng sinh (EUCAST) [7]. Cao chiết được hòa tan trong Dimethyl sulfoxide (DMSO) và được pha loãng trong môi trường MH (Mueller-Hinton) đến dải nồng độ gấp hai lần nồng độ thử nghiệm, sau đó hút 100 μ L dịch chiết pha loãng cho vào các giếng của đĩa 96 giếng. Các vi khuẩn kiểm định được nuôi cấy qua đêm trong NB (Nutrient Broth) trên máy lắc (150 vòng/phút) ở 37°C, sau đó mật độ vi khuẩn được điều chỉnh đến nồng độ McFarland = 0,5, chứa khoảng $1,5 \times 10^8$ CFU/mL (CFU-Colony Forming Units) ($1-2 \times 10^8$ CFU/mL). Dịch vi khuẩn kiểm định sau đó được pha loãng 150 lần trong môi trường MH để đạt được mật độ là 1×10^6 CFU/mL. Hút 100 μ L dịch vi khuẩn thêm vào các giếng chứa 100 μ L dung dịch chiết thử nghiệm ở trên, mật độ vi khuẩn cuối cùng trong giếng đạt $5 \times$

Phương pháp nghiên cứu

Điều chế cao chiết dược liệu:

Lá tươi của các mẫu cây dược liệu được làm sạch, phơi/sấy khô ở nhiệt độ 50°C và nghiền thành bột mịn. Cân chính xác 10g bột dược liệu cho vào bình thủy tinh 500 mL và bổ sung 100 mL dung dịch methanol (tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1:10). Hỗn hợp được chiết xuất theo kỹ thuật siêu âm trong thời gian 50 phút, nhiệt độ 60°C, tần số 50Hz, sau đó để yên trong 15 phút rồi tiến hành lọc. Quá trình chiết được lặp lại 3 lần. Dịch chiết được lọc qua giấy Whatman và cô quay chân không (ở 50°C, áp suất 100mbar) để loại bỏ dung môi. Các mẫu cao chiết được lưu giữ trong tủ lạnh ở nhiệt độ 4°C dùng để phân tích và thực hiện các thử nghiệm tiếp theo. Hiệu suất chiết cao được xác định là % hiệu suất chiết dược liệu và được định bằng công thức [5],[6]:

105 CFU/mL. Các đĩa thử nghiệm bao gồm các giếng đối chứng dương (vi khuẩn được cấy trong môi trường không chứa dịch chiết thử nghiệm) và các giếng đối chứng âm (chỉ chứa môi trường vô trùng). Đĩa thử nghiệm được ủ tại nhiệt độ 37°C trong 24 giờ, sau đó đo độ hấp thụ của đĩa thử nghiệm tại bước sóng 630 nm. MIC được xác định tại giếng có nồng độ thấp nhất của cao chiết mà tại đó không có sự phát triển của vi khuẩn kiểm định.

MIC đối với chủng nấm men:

Giá trị MIC của cao chiết thử nghiệm đối với chủng nấm men được xác định theo phương pháp pha loãng theo tài liệu quy chuẩn E.DEF 7.3 của EUCAST [8] với các nồng độ thử nghiệm như trên trong môi trường RPMI 1640 (Roswell Park Memorial Institute 1640) được bổ sung 2% glucose (RPMI 2% G). Chủng nấm men được nuôi cấy trên PDA (Potato Dextrose Agar) ở 35°C trong 48 giờ, sau đó khuẩn lạc nấm men được đồng nhất trong 10 mL nước cất. Mật độ tế bào được điều chỉnh đến nồng độ McFarland = 0,5, chứa khoảng $1-5 \times 10^6$ CFU/mL. Dịch nấm men được pha loãng 10 lần trong nước cất vô trùng để thu được chất cấy ban đầu là $1-5 \times 10^5$ CFU/mL.



Hút 100 μ L dịch nấm men thêm vào các giếng chứa 100 μ L cao chiết thử nghiệm thu được mật độ nấm men cuối cùng trong các giếng là 0,5–2,5 $\times 10^5$ CFU/mL. Các đĩa bao gồm các giếng kiểm soát tăng trưởng (được cấy trong môi trường không chứa chất chiết) và các giếng vô trùng (không được cấy). Đĩa thử nghiệm được ủ ở 35°C trong 24 giờ, sau đó độ hấp thụ của đĩa thử nghiệm được đo ở bước sóng 530 nm. MIC được xác định là nồng độ thấp nhất của cao chiết mà tại đó không có sự phát triển của nấm men kiểm định.

Xử lý và phân tích số liệu

Kết quả thí nghiệm được quản lý và phân tích bằng phần mềm Microsoft Excel 365. Các thí

nghiệm được bố trí ngẫu nhiên lặp lại 3 lần.

Đạo đức trong nghiên cứu

Các mẫu dược liệu được thu dưới sự đồng ý của Ban quản lý Vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Nam Định. Các mẫu thu tuân thủ mọi quy định, giám sát của đơn vị quản lý.

Việc thực hiện, triển khai các nghiên cứu được tuân thủ chặt chẽ theo đúng quy định của phòng thí nghiệm Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, Trường Đại học Dược Hà Nội. Các số liệu đảm bảo sự tin cậy và đáp ứng xử lý thống kê.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Hiệu suất chiết cao tổng số từ các mẫu dược liệu

Bảng 1. Kết quả hiệu suất chiết cao từ lá 12 mẫu dược liệu phân bố tại Vườn quốc gia Xuân Thủy

STT	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	Họ thực vật	Hiệu suất chiết cao (%)
1	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd	Cóc hoa trắng	Combretaceae	4,5
2	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	Sú	Primulaceae	28,4
3	<i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh.	Mắm ổi	Acanthaceae	11,6
4	<i>Sonneratia apetala</i> Banks	Bần không cánh	Lythraceae	14,1
5	<i>Kandelia candel</i> (L.) Druce	Trang	Rhizophoraceae	27,5
6	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl.	Bần chua	Lythraceae	19,5
7	<i>Annona glabra</i> L.	Bình bát nước	Annonaceae	7,1
8	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	Đước vôi	Rhizophoraceae	28,1
9	<i>Acanthus ilicifolius</i> L.	Ô rô nước	Acanthaceae	13,5
10	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam. Ex Savigny	Vẹt dù	Rhizophoraceae	13,8
11	<i>Sphaneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Sài đất ba thù	Asteraceae	4,8
12	<i>Vitex rotundifolia</i> L.f	Mận kinh tử	Lamiaceae	13,3

Các mẫu dược liệu thu tại Vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Nam Định sau khi chiết bằng dung môi MeOH thu được 12 mẫu cao chiết khác nhau. Hiệu suất chiết cao của các mẫu trong khoảng từ 4,5 – 28,4% sau khi đã loại bỏ hoàn toàn dung môi MeOH. Kết quả ghi nhận cho thấy hiệu suất chiết đối với các loài cây ngập mặn thực thụ cao hơn so với các loài cây khác phân bố trong khu vực. Theo

đó, loài Sú (*Aegicera corniculatum* (L.) Blanco) là cao nhất với 28,4%, tiếp đến là Đước vôi (*Rhizophora stylosa* Griff.) với 28,1%, Trang (*Kandelia candel* (L.) Druce) với 27,5%, Bần chua (*Sonneratia caseolaris* (L.) Engl.) với 19,5%. Hiệu suất chiết thấp nhất là Sài đất ba thù (*Sphaneticola trilobata* (L.) Pruski) và Cóc hoa trắng (*Lumnitzera racemosa* Willd) với hiệu suất chiết lần lượt là 4,8% và 4,5%.



Khả năng kháng khuẩn của các loại dược liệu

Bảng 2. Kết quả xác định nồng độ ức chế tối thiểu của cao chiết
(MIC – Minimum inhibitory concentration)

STT		Nồng độ ức chế tối thiểu (MIC, µg/mL)						
		Gram (-)			Gram (+)		Nấm men	
		<i>Salmonella enterica</i> ATCC 13076	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212	<i>Bacillus cereus</i> ATCC 14579		<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923
1	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd	1280	1280	1280	1280	640	1280	1280
2	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	1280	2560	1280	1280	1280	1280	2560
3	<i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh.	640	1280	640	640	640	1280	640
4	<i>Sonneratia apetala</i> Banks	320	1280	640	640	640	1280	640
5	<i>Kandelia candel</i> (L.) Druce	1280	1280	1280	1280	640	1280	640
6	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl.	320	1280	640	640	640	640	640
7	<i>Annona glabra</i> L.	1280	640	1280	640	1280	640	640
8	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	1280	2560	1280	1280	1280	1280	1280
9	<i>Acanthus ilicifolius</i> L.	1280	1280	640	640	640	1280	640
10	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam. Ex Savigny	1280	1280	1280	1280	1280	1280	1280
11	<i>Sphaneticola trilobata</i> (L.) Pruski	640	1280	640	640	640	1280	640
12	<i>Vitex rotundifolia</i> L.f	640	1280	2560	1280	1280	640	640
13	Ciprofloxacin	2	1	1	2	4	2	-
14	Miconazole	-	-	-	-	-	-	16



Khả năng kháng khuẩn của 12 loại dược liệu thu tại Vườn quốc gia Xuân Thủy được thử nghiệm trên 03 chủng gram (+), 03 chủng gram (-) và 01 chủng nấm men. Giá trị ức chế tối thiểu (MIC) ở 4 nồng độ pha loãng là 2560, 1280, 604, 320 mg/mL.

Cao chiết của hầu hết các loại dược liệu nghiên cứu thu tại Vườn quốc gia Xuân Thủy đều có khả năng ức chế sự phát triển của các chủng vi khuẩn thử nghiệm. Cụ thể, 2 loài thuộc chi Bần gồm *Sonneratia apetala* và *Sonneratia caseolaris* thể hiện hoạt tính ức chế mạnh nhất với chủng vi khuẩn *Salmonella enterica* tại nồng độ 320 mg/mL. Các mẫu dược liệu còn lại có khả năng ức chế các chủng vi khuẩn thử nghiệm ở nồng độ từ 640 - 1280 mg/mL.

BÀN LUẬN

Hiệu suất chiết cao từ các mẫu dược liệu

Từ 12 loại dược liệu khác nhau thu từ khu đất ngập nước, Vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Nam Định được chiết với dung môi methanol đã thu được 12 mẫu cao chiết khác nhau với hiệu suất chiết đạt từ 4,5 - 28,4%. Hiệu suất chiết cao nhất là loài Sú (28,4%), Đước vôi (28,1%), Trang (27,5%) thấp hơn là các loài Bần chua (19,5%), Bần không cánh (14,1%) và thấp nhất là các loài Cóc hoa trắng (4,5%), Sài đất ba thùy (4,8%). Kết quả chiết cho thấy hiệu suất chiết của các loài nghiên cứu tại Xuân Thủy đạt hiệu suất cao hơn hẳn so với các nghiên cứu trước đây được thực hiện cùng đối tượng nhưng ở các địa điểm khác nhau như của Janmnchi (2017), Miranti (2018), Jasna (2020), Audah (2022), Linh và cộng sự (2013), Wu (2021) khi sử dụng các dung môi và phương pháp chiết khác nhau [1],[9],[10],[11],[12],[13].

Khả năng kháng khuẩn từ cao chiết dược liệu

Qua khảo sát đánh giá khả năng kháng khuẩn từ cao chiết của 12 loại dược liệu tại rừng ngập mặn Xuân Thủy, kết quả ghi nhận được khả năng kháng khuẩn tốt của 12 mẫu cao chiết, các chủng vi khuẩn được đánh giá gồm *Salmonella enterica* - Vi khuẩn gây viêm dạ dày - ruột, *Escherichia coli* -

Vi khuẩn sinh độc tố gây tiêu chảy, *Pseudomonas aeruginosa* - Vi khuẩn gây viêm nhiễm và nhiễm trùng huyết, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus* - Vi khuẩn gây ngộ độc, *Staphylococcus aureus* - Vi khuẩn sinh độc tố gây tiêu chảy, *Candida albicans* - Nấm men gây bệnh trên da, nhiễm trùng máu.

Kết quả nghiên cứu này cho thấy cao chiết được chiết xuất từ 12 loài dược liệu thu tại rừng ngập mặn có khả năng kháng các chủng vi khuẩn khác nhau. Đây cũng là một kết quả triển vọng cho ứng dụng tài nguyên thực vật rừng ngập mặn, cùng với các nghiên cứu trước đây của T.M Linh (2013); P.V.Ngọc (2015); L.P.Dũ (2019); H.K.Yến (2021) thực hiện [1],[2],[3],[4], sẽ giúp cho việc định hướng nghiên cứu chuyên sâu, phát triển tiềm năng sinh học của Vườn quốc gia Xuân Thủy nói riêng và rừng ngập mặn tại Việt Nam nói chung.

KẾT LUẬN

Từ 12 mẫu dược liệu thu tại khu vực đất ngập nước, Vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Nam Định bằng phương pháp chiết dưới sự hỗ trợ của siêu âm đã xác định được hiệu suất chiết của cao tổng MeOH đạt từ 4,5 - 28,4% sau khi đã loại bỏ hoàn toàn dung môi. Cao chiết được sử dụng đánh giá tác dụng kháng khuẩn đối với 6 chủng vi sinh vật và 1 chủng nấm men là rất triển vọng, trong đó tác dụng của cao chiết từ lá hai loài Bần (Bần không cánh và Bần chua) thể hiện khả năng ức chế mạnh nhất MIC= 320 mg/mL trên vi khuẩn *Salmonella enterica*; Các mẫu dược liệu còn lại có khả năng ức chế các chủng vi khuẩn thử nghiệm ở nồng độ từ 640 - 1280 mg/mL trên các chủng vi khuẩn *Escherichia coli* - Vi khuẩn sinh độc tố gây tiêu chảy, *Pseudomonas aeruginosa* - Vi khuẩn gây viêm nhiễm và nhiễm trùng huyết, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus* - Vi khuẩn gây ngộ độc, *Staphylococcus aureus* - Vi khuẩn sinh độc tố gây tiêu chảy và nấm *Candida albicans*.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện dưới sự tài trợ kinh phí của nhiệm vụ hợp tác Quốc tế giữa Viện hàn



lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam với Quỹ Nghiên cứu cơ bản Belarus, Cộng hòa Belarus, mã số QTBV01.03/23-24.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Mỹ Linh, Vũ Hương Giang, Lê Quỳnh Liên, Nguyễn Tường Vân, Ninh Khắc Bản, Châu Văn Minh. Đánh giá hoạt tính ức chế vi khuẩn kiểm định của một số loài thực vật ngập mặn tại Vườn Quốc gia Xuân Thủy, Nam Định. *Tạp chí Sinh học*, 2013, 35(3), tr.342-347.

2. Phạm Văn Ngọt, Phạm Xuân Bằng, Quách Văn Toàn Em. Nghiên cứu hoạt tính kháng khuẩn của một số loài cây ngập mặn ở khu Dự trữ sinh quyển Cần Giờ. *Tạp chí Khoa học Đại học Sư phạm Tp. Hồ Chí Minh*, 2015, 5(70), tr.140-148.

3. Lương Phong Dũ, Đỗ Thị Phương Dung, Nguyễn Đức Độ. Khảo sát một số hợp chất có khả năng kháng oxy hóa, kháng khuẩn và kháng nấm của cao chiết lá Bình bát nước (*Annona glabra*). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ nông nghiệp*, 2019, 3(3), tr.1412-1421.

4. Huỳnh Kim Yến, Nguyễn Trọng Tuấn, Trần Thanh Mến, Phùng Thị Hằng, Nguyễn Hoàng Sơn, Trần Hoàng Lâm, Trương Thị Tú Trân, Lê Trung Tín. Hoạt tính kháng oxy hóa và kháng khuẩn của cao chiết ethanol từ lá Cóc trắng (*Lumnitzera racemosa* Willd.). *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 2021, 57(5A), tr.44-51.

5. Turker H., Yildirim A.B., Karakaş F.P. Sensitivity of bacteria isolated from fish to some medicinal plants. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2009, 9, pp.181-186.

6. Liu Z. R., Zhang Y.F., Bi Y. G., Li H.L. Study on extraction process of technics of *Litsea cubeba* oil. *Applied Mechanics and Materials*, 2014, 602, pp.81-85.

7. EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing), Determination of minimum inhibitory concentrations (MICs) of antibacterial

agents by broth dilution. *Clin. Microbiol. Infect*, 2003, 9: IX-XV.

8. Arendrup M.C., Guinea J., Cuenca-Estrell M., Meletiadis J., Mouton J.W., Lagrou K., Howard S. J. EUCAST-AFST. EUCAST Definitive Document E.DEF 7.3: Method for the Determination of Broth Dilution Minimum Inhibitory Concentrations of Antifungal Agents for Yeasts, EUCAST, Växjö, Sweden, 2015.

9. Janmanchi H., Raju A., Degani M.S., Ray M.K., Rajan M.G.R. Antituberculosis, antibacterial and antioxidant activities of *Aegiceras corniculatum*, a mangrove plant and effect of various extraction processes on its phytoconstituents and bioactivity. *South African Journal of Botany*, 2017, 113, pp.421-427.

10. Miranti D.I., Ichiura H., Ohtani Y. The bioactive compounds and antioxidant activity of food products of *Rhizophora stylosa* fruit (coffee and tea mangrove). *International Journal of Forestry Research*, 2018, 1, pp.2315329.

11. Jasna T.K., Khaleel K.M. GC-MS analysis of bioactive components of *Kandelia candel* (L.) Druce. *Journal of Advanced Scientific Research*, 2020, 11(04 Suppl 9), pp.193-197.

12. Audah K.A., Ettin J., Darmadi J., Azizah N.N., Anisa A.S., Hermawan T.D.F., Tjampakasari C.R., Heryanto R., Ismail I.S., Batubara I. Indonesian mangrove *Sonneratia caseolaris* leaves ethanol extract is a potential super antioxidant and antimethicillin-resistant *Staphylococcus aureus* drug. *Molecules*, 2022, 27(23), pp.8369.

13. Wu Y.L., Chen J.F., Jiang L.Y., Wu X.L., Liu Y.H., Gao C.J., Wu Y., Yi X.Q., Su Z.R., Cai J., Chen J.N. The extract of *Sonneratia apetala* leaves and branches ameliorates hyperuricemia in mice by regulating renal uric acid transporters and suppressing the activation of the JAK/STAT signaling pathway. *Frontiers in Pharmacology*, 2021, 12, pp.698219.