

**CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY
OF ESSENTIAL OIL FROM *Amomum muricapum***

Doan Quoc Tuan*, Nguyen Hoai Bao Chau, Nguyen Dinh Quynh Phu, Pham Thi Hien Thu

University of Medicine and Pharmacy – Hue University

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 10/12/2023 Revised: 05/3/2024 Published: 11/3/2024	<i>Amomum muricapum</i> is a recently identified species in Vietnam, hence studies on the chemical makeup of essential oils are still restricted. Therefore, the aim of this research is to evaluate both the chemical composition and biological activity of <i>Amomum muricapum</i> specimens collected in Thua Thien Hue province. The study found 54 chemical components in the essential oil from the rhizome and 54 in the essential oil from the leaf using gas chromatography coupled with mass spectrometry (GCMS). The primary group of chemicals in the rhizome essential oil is hydrocarbon monoterpenes, which account for 47.0% and 39.9% of the total in the rhizome and leaf essential oil, respectively. α -Pinene is the most abundant component in both essential oils (28.8% in rhizome and 27.8% in leaf). Furthermore, the essential oil of the rhizome contains considerable components such as β -Phellandrene (5.9%), bicyclogermacrene (4.7%), and endo-Fenchyl acetate (4%). Meanwhile, the primary components of the leaf essential oil include curzerene (7.9%), spathulenol (6.1%), and (E)- β -Ocimene (4.8%). The essential oils of <i>Amomum muricapum</i> leaves and rhizome had similar antibacterial activity, with inhibitory effects on <i>S.aureus</i> ATCC 6538, <i>B. pumilus</i> ATCC 14884, and <i>E. coli</i> ATCC 8739 at MIC values of 62.5 g/mL, 125 g/mL, and 125 g/mL, respectively.
KEYWORDS	
<i>Amomum muricapum</i> Essential oils Antibacterial Monoterpen α -Pinene	

**THÀNH PHẦN HOÁ HỌC VÀ HOẠT TÍNH KHÁNG KHUẨN TỪ TINH DẦU
LOÀI SA NHÂN QUẢ CÓ MỎ (*Amomum muricapum*)**

Đoàn Quốc Tuấn*, Nguyễn Hoài Bảo Châu, Nguyễn Đình Quỳnh Phú, Phạm Thị Hiền Thu

Trường Đại học Y Dược - ĐH Huế

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 10/12/2023 Ngày hoàn thiện: 05/3/2024 Ngày đăng: 11/3/2024	Sa nhân quả có mỏ (<i>Amomum muricapum</i>) là loài mới phát hiện ở Việt Nam trong thời gian gần đây nên số lượng nghiên cứu về thành phần hoá học có trong tinh dầu còn hạn chế. Do vậy mà nghiên cứu này thực hiện với mục tiêu đánh giá thành phần hoá học và hoạt tính sinh học của loài sa nhân quả có mỏ thu hái tại tỉnh Thừa Thiên Huế. Bằng phương pháp sắc ký khí ghép nối khối phổ (GC-MS), nghiên cứu đã xác định được 54 thành phần hoá học có trong tinh dầu rễ củ và 54 thành phần có trong tinh dầu lá của cây Sa nhân quả có mỏ. Các monoterpen hydrocarbon là nhóm chất chính có trong tinh dầu của rễ củ (47,0%) và lá (39,9%). Trong đó, α -Pinene là thành phần chính có trong cả hai tinh dầu (28,8% ở rễ củ và 27,8% ở lá). Ngoài ra, trong tinh dầu của rễ củ còn một số thành phần đáng kể như β -Phellandrene (5,9%), bicyclogermacrene (4,7%) và endo-Fenchyl acetate (4%). Trong khi đó, cấu tử chính có trong tinh dầu của lá là curzerene (7,9%), Spathulenol (6,1%) và (E)- β -Ocimene (4,8%). Tinh dầu lá và rễ củ của Sa nhân quả có mỏ cho thấy hoạt tính kháng khuẩn tương đương, với tác dụng ức chế <i>S.aureus</i> ATCC 6538, <i>B. pumilus</i> ATCC 14884 và <i>E. coli</i> ATCC 8739 ở giá trị MIC lần lượt là 62,5 μ g/mL, 125 μ g/mL và 125 μ g/mL.
TỪ KHÓA	
<i>Amomum muricapum</i> Tinh dầu Kháng khuẩn Monoterpen α -Pinene	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.9382>

* Corresponding author. Email: dqtuang.duoc@huemed-univ.edu.vn

1. Giới thiệu

Chi Sa nhân (*Amomum*) thuộc họ Gừng (*Zingiberaceae*) là một trong những chi lớn nhất trong họ này, với khoảng 190 loài khác nhau [1], [2]. Chi Sa nhân có phân bố rộng rãi từ vùng nhiệt đới đến vùng ôn đới tại Châu Á [3]. Việt Nam được xem là nơi có độ đa dạng bậc nhất trên thế giới về các loài thuộc chi Sa nhân với hơn 26 loài phân bố từ Bắc vào Nam, đặc biệt là khu vực miền Trung [2], [4]. Chúng thường mọc tự nhiên ở các vùng núi ẩm ướt, ven suối, rừng nguyên sinh và rừng thứ sinh.

Nhiều loài trong chi Sa nhân có giá trị quan trọng và được sử dụng từ lâu đời như thực phẩm, gia vị, dược phẩm [3], [5]. Điều này đã thúc đẩy nghiên cứu về thành phần hoá học và hoạt tính sinh học của tinh dầu từ các loài Sa nhân ở Việt Nam cũng như trên thế giới [6]-[21]. Sự hiểu biết về các loài Sa nhân không chỉ giúp bảo vệ sự đa dạng sinh học quý báu mà còn giúp tận dụng tài nguyên một cách bền vững để phục vụ cho các lĩnh vực khác nhau, từ khoa học đến kinh tế và y học.

Sa nhân quả có mỏ (*Amomum muricarpum* Elmer.) là loài thực vật thuộc chi Sa nhân (*Amomum*) thuộc họ Gừng (*Zingiberaceae*). Loài này được phát hiện lần đầu tiên vào năm 1915 ở Philippin và đến năm 2005 loài này đã được ghi nhận ở Việt Nam [4], [22], [23].

Trong những năm gần đây, nhiều chiến lược để kiểm soát sự lây lan của vi sinh vật đã được thực hiện, bao gồm cả việc nghiên cứu và phát triển các hợp chất kháng khuẩn mới thay thế, đặc biệt là các chất không phải kháng sinh như dược liệu hoặc các sản phẩm có nguồn gốc từ dược liệu như tinh dầu [24]. Tinh dầu và các thành phần chính của chúng đã cho thấy khả năng ức chế chọn lọc các chủng vi sinh vật khác nhau, ngay cả trên những chủng đa kháng thuốc [25]. Tác dụng kháng khuẩn của chúng được giải thích có thể là do khả năng làm hỏng thành và màng tế bào, dẫn tới sự ly giải tế bào và ức chế bơm proton [26]. Nhiều nghiên cứu về hoạt tính kháng khuẩn của các loài trong chi Sa nhân như *A. verum*, *A. longiligulare* đã được công bố, khẳng định tiềm năng ức chế sự phát triển của một số chủng vi sinh vật như *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*,...[27].

Cho đến nay, trên thế giới cũng như trong nước chưa có nhiều công trình nghiên cứu về hoạt tính sinh học của loài Sa nhân quả có mỏ. Do đó, kết quả nghiên cứu này sẽ bổ sung thêm giá trị khoa học của loài Sa nhân quả có mỏ và mở rộng thêm cơ sở để đánh giá và phát triển sâu hơn loài Sa nhân có tiềm năng này ở Việt Nam.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu



Hình 1. Hoa và quả loài Sa nhân quả có mỏ

Cây Sa nhân quả có mỏ (*A. muricarpum*) được thu hái tại xã A Roàng, huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế vào tháng 7 năm 2021. Mẫu được xác định tên khoa học bởi PGS.TS. Vũ Tiến Chính - Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Mẫu tiêu bản (ký hiệu AM-T156) được lưu giữ tại Khoa Dược, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế. Hình 1 là hình ảnh hoa và quả loài Sa nhân quả có mỏ được ghi nhận tại tỉnh Thừa Thiên Huế.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Chung cất tinh dầu

Lá và thân rễ của Sa nhân quả có vỏ sau khi thu hái được rửa sạch và cắt nhỏ trước khi chưng cất bằng phương pháp lôi cuốn hơi theo tiêu chuẩn của Dược điển Việt Nam [28]. Khối lượng được liệu và thời gian chưng cất hoặc trích ly được ghi chép để xác định hiệu suất của tinh dầu. Sau khi chưng cất, tinh dầu được loại nước bằng muối natri sunfat (Na_2SO_4) khan và bảo quản ở nhiệt độ từ 0 – 4°C cho đến khi phân tích thành phần hóa học.

2.2.2. Xác định thành phần hoá học

Tinh dầu được phân tích dựa vào hệ thống sắc ký khí ghép nối khối phổ liên hợp GCMS-QP2010 (Shimadzu, Nhật Bản). Cột mao quản với cột mao quản Equity-5 có kích thước chiều dài 30 m, đường kính trong (ID) = 0,25 mm, lớp phim mỏng 0,25 μm với khí mang là Heli (He). Tỷ lệ chia dòng 1:17 và tốc độ dòng 1,8 mL/phút. Chương trình nhiệt độ: Nhiệt độ sẽ tăng dần đều từ 60°C đến 280°C tại 2°C/phút. Thời gian phân tích là 110 phút. Thể tích bơm vào là 1 μL . Điều kiện phổ khối MS: Dòng điện ion hoá 70 eV, dải phổ khối từ 45 – 500 m/z. Hệ số lưu (RI) của các thành phần được xác định bởi dãy đồng đẳng n-alkane (C8- C38) dưới cùng điều kiện phân tích. So sánh giá trị RI và dữ kiện phổ MS tìm thấy với giá trị RI và dữ kiện phổ MS trong các ngân hàng dữ liệu (NIST 11 và Wiley 7th) [29] hoặc các dữ kiện đã công bố trước đó [30].

2.2.3. Xác định hoạt tính kháng khuẩn

Chủng vi sinh vật: Hai chủng vi khuẩn Gram dương bao gồm *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 và *Bacillus pumilus* ATCC 14884, và một chủng Gram âm, *Escherichia coli* ATCC 8739 được cung cấp bởi Trung tâm Kiểm nghiệm Thuốc, Mỹ phẩm và Thực phẩm tỉnh Thừa Thiên Huế, Việt Nam.

Xác định đường kính vòng kháng khuẩn: Khả năng kháng khuẩn của tinh dầu được xác định bằng phương pháp khuếch tán trên thạch dựa vào khả năng hình thành vòng kháng khuẩn xung quanh giếng thạch có tinh dầu [31]. Dịch vi khuẩn với nồng độ thích hợp được cấy vào môi trường Brain-Heart Agar rồi tiến hành đục lỗ tạo giếng thạch. 80 μL tinh dầu rễ củ và lá của *A. muricatum* và Doxycycline - là một kháng sinh chuẩn, được thêm vào mỗi giếng ở các nồng độ lần lượt là 3000 $\mu\text{g/mL}$, 3000 $\mu\text{g/mL}$ và 1,56 $\mu\text{g/mL}$ trong dimethylsulfoxide (DMSO). Đường kính vòng vô khuẩn sẽ được đo bằng thước đo đơn vị mm sau 18 giờ ủ mẫu ở 37°C. DMSO và Doxycycline lần lượt được sử dụng làm đối chứng âm và đối chứng dương. Mỗi thí nghiệm được lặp lại ba lần.

Xác định nồng độ ức chế tối thiểu (MIC – Minimum Inhibitory Concentration):

Giá trị MIC được xác định bằng phương pháp pha loãng vi mô trên đĩa 96 giếng dựa trên khả năng ức chế sự phát triển của vi sinh vật được thử nghiệm [25]. Tinh dầu được hòa tan trong DMSO bằng cách pha loãng hai lần tạo thành dãy nồng độ 500; 250; 125; 62,5; 31,3; 15,6 $\mu\text{g/mL}$ và được chuyển sang đĩa microtiter 96 giếng. Hỗn hợp gồm 10 μL mẫu thử và 190 μL huyền phù vi khuẩn (106 CFU/mL) được ủ ở 37°C trong 24 giờ. DMSO và Doxycycline lần lượt được sử dụng làm đối chứng âm và dương. Độ đục của môi trường trong giếng cho thấy có sự phát triển của vi sinh vật. Nồng độ ức chế tối thiểu được xác định là nồng độ thấp nhất mà tại đó vi sinh vật không phát triển và làm đục môi trường.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Thành phần hoá học

Nghiên cứu đã xác định được 54 thành phần hoá học có trong tinh dầu của rễ củ và 54 thành phần có trong tinh dầu lá của loài Sa nhân quả có vỏ. Nhóm terpen chủ yếu có trong tinh dầu của hai bộ phận này là monoterpen (47,0% rễ củ; 39,9% lá), sesquiterpen (23,1% rễ củ; 20,6% lá) và dẫn xuất chứa oxy của sesquiterpen (17,8% rễ củ; 19,8% lá) (Bảng 1).

Số lượng các cấu tử có trong tinh dầu của hai bộ phận là khá tương đồng. Đặc biệt, α -Pinene chiếm một lượng lớn đáng kể trong cả hai tinh dầu (28,8% rễ củ, 27,8% lá). Ngoài ra, một số cấu tử chính có trong tinh dầu của rễ củ là β -Phellandrene (5,9%), bicyclogermacrene (4,7%) và endo-Fenchyl acetate (4,4%). Trong khi đó, curzerene (7,9%), Spathulenol (6,1%) và (E)- β -Ocimene (4,8%) là cấu tử chính có trong tinh dầu của lá.

So sánh với 02 mẫu tinh dầu của loài Sa nhân quả có mô ở Tuyên Quang [32] và huyện Nam Đông tỉnh Thừa Thiên Huế [8] đã cho thấy sự tương đồng về thành phần hoá học cũng như cấu tử chính có trong tinh dầu (α -Pinene). Mẫu ở Tuyên Quang (rễ củ 48,1%, lá 40,42%) [32], mẫu Nam Đông (rễ củ 62,94% và bộ phận trên mặt đất 79,97%) [8]. Trong cả ba mẫu tinh dầu Sa nhân quả có mô ở ba khu vực khác nhau đã cho thấy được hàm lượng khác nhau đáng kể.

Bảng 1. Thành phần hoá học từ tinh dầu Rễ củ và lá của loài Sa nhân quả có mô

STT	Thời gian lưu	Thành phần	RI	RIc	Hàm lượng (%)	
					Rễ củ	Lá
1	6,75	α -Pinene	932	928	28,8	27,8
2	7,17	Camphene	946	942	2,2	0,9
3	8,10	β -Pinene	974	972	3,4	0,3
4	8,57	Myrcene	988	987	2,8	1,0
5	9,08	δ -2-Carene	1001	1002	0,5	2,9
6	9,54	α -Terpinene	1014	1014	0,1	1,0
7	9,84	p -Cymene	1020	1022	1,2	0,2
8	10,03	β -Phellandrene	1025	1026	5,9	0,4
9	10,79	(E)- β -Ocimene	1044	1045	0,6	4,8
10	11,22	γ -Terpinene	1054	1056	0,8	0,3
11	12,46	Terpinolene	1086	1087	0,6	0,4
12	12,95	Linalool	1095	1099	1,4	3,6
13	13,54	endo-Fenchol	1113	1113	0,3	-
14	13,55	allo-Ocimene	1129	1112	-	0,4
15	14,93	trans-Verbenol	1140	1144	-	0,2
16	15,84	Isoborneol	1155	1165	0,6	0,6
17	16,35	Terpinen-4-ol	1174	1176	0,7	1,0
18	16,95	α -Terpineol	1186	1190	1,1	1,5
19	18,26	endo-Fenchyl acetate	1218	1220	4,4	-
20	19,19	Neral	1235	1241	-	0,2
21	19,80	Geraniol	1249	1254	-	0,2
22	20,51	Geranial	1264	1270	-	0,4
23	21,18	Isobornyl acetate	1283	1286	1,4	-
24	23,41	δ -Elemene	1335	1337	0,3	-
25	25,08	α -Ylangene	1373	1376	0,6	0,9
26	25,46	β -Bourbonene	1387	1385	-	1,9
27	25,77	β -Elemene	1389	1392	1,0	0,3
28	26,91	(E)-Caryophyllene	1417	1419	3,1	0,8
29	27,31	β -Copaene	1430	1429	-	0,3
30	27,50	γ -Elemene	1434	1434	-	0,2
31	27,72	α -Guaiane	1437	1439	0,5	-
32	27,72	Aromadendrene	1439	1439	-	0,8
33	28,08	epi- β -Santalene	1445	1448	0,4	-
34	28,32	α -Humulene	1452	1454	1,0	0,3
35	28,45	Sesquisabinene	1457	1457	0,5	-
36	28,62	allo-Aromadendrene	1458	1461	1,1	1,5
37	29,28	γ -Gurjunene	1475	1477	-	0,7
38	29,46	Germacrene D	1480	1481	3,5	1,7
39	29,66	β -Selinene	1489	1486	1,5	0,3
40	30,13	Curzerene	1499	1497	-	7,9

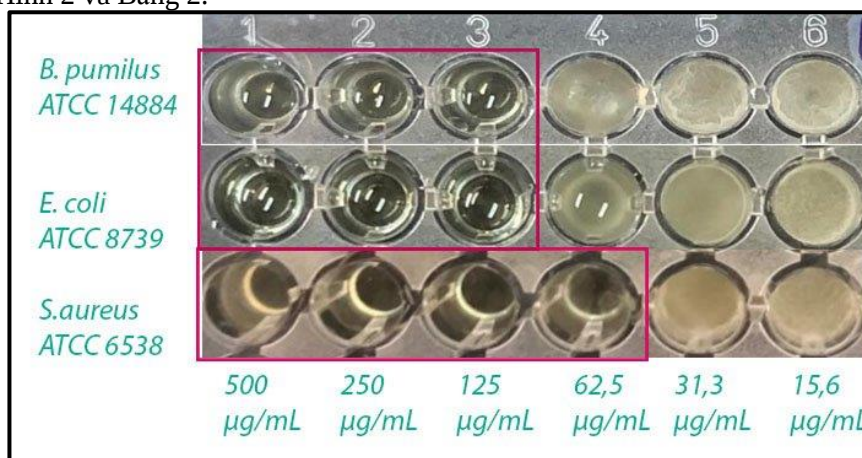
STT	Thời gian lưu	Thành phần	RI	RIc	Hàm lượng (%)	
					Rễ củ	Lá
41	30,10	Bicyclogermacrene	1500	1497	4,7	-
42	30,25	α -Muurokene	1500	1501	0,1	0,3
43	30,56	(E,E)- α -Farnesene	1505	1508	0,3	0,6
44	30,58	β -Bisabolene	1505	1509	2,3	-
45	30,78	δ -Amorphene	1511	1514	0,3	-
46	30,80	γ -Cadinene	1513	1514	-	0,6
47	30,93	7-epi- α -Selinene	1520	1518	0,5	-
48	31,17	δ -Cadinene	1522	1524	0,9	1,3
49	31,49	(E)- γ -Bisabolene	1529	1532	0,4	-
50	32,18	Elemol	1548	1550	-	0,4
51	32,48	Germacrene B	1559	1557	-	0,3
52	32,74	(E)-Nerolidol	1561	1564	0,1	0,7
53	33,29	Spathulenol	1577	1578	3,3	6,1
54	33,52	Caryophyllene oxide	1582	1584	1,5	-
55	33,77	ar-dihydro-Turmerone	1595	1590	0,4	-
56	33,94	Cubeban-11-ol	1595	1595	-	0,2
57	34,07	Guaiol	1600	1598	1,1	2,4
58	34,27	Khusimone	1604	1603	0,5	-
59	34,52	cis-Isolongifolanone	1612	1610	-	0,3
60	34,87	Junenol	1618	1619	-	0,6
61	35,24	1-epi-Cubenol	1627	1629	0,4	0,4
62	35,52	Caryophylla-4(12),8(13)-dien-5 α -ol	1639	1637	0,5	-
63	35,61	allo-Aromadendrene epoxide	1639	1639	-	0,4
64	35,75	epi- α -Muurokol	1640	1643	0,9	1,5
65	35,90	Cubenol	1644	1647	0,3	0,3
66	36,05	β -Eudesmol	1649	1651	-	0,7
67	36,22	α -Cadinol	1652	1656	1,5	3,0
68	36,36	Valerianol	1656	1659	-	0,7
69	36,36	neo-Intermedeol	1658	1659	1,5	-
70	36,50	Gymnomitrol	1658	1663	0,2	-
71	36,68	Bulnesol	1670	1668	0,7	1,7
72	36,78	β -Bisabolol	1674	1670	3,6	-
73	37,38	Khusinol	1679	1687	0,6	0,3
74	37,79	β -Sinensal	1699	1698	0,9	-
Các monoterpene hydrocarbon					47,0	39,9
Dẫn xuất chứa oxy của Monoterpene					4,1	7,6
Các sesquiterpene hydrocarbon					23,1	20,6
Dẫn xuất chứa oxy của Monoterpene					17,8	19,8
Khác					5,8	0,0
Tổng					97,9	87,9

3.2. Hoạt tính kháng khuẩn

Bảng 2. Hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu rễ củ và lá của loài *Sa nhân quả có mủ*

VSV	Tinh dầu rễ củ		Tinh dầu lá		Doxycycline	
	MIC (μ g/ml)	Vòng vô khuẩn (mm) (3mg/mL)	MIC (μ g/ml)	Vòng vô khuẩn (mm) (3mg/mL)	MIC (ng/ml)	Vòng vô khuẩn (mm) (1,56 μ g/mL)
Gram (+)						
<i>S. aureus</i> ATCC 6538	62,5	9,33 $\pm$ 0,58	62,5	10,67 $\pm$ 0,76	19,5	20,23 $\pm$ 2,28
<i>B. pumilus</i> ATCC 14884	125	13,67 $\pm$ 2,08	125	13,16 $\pm$ 1,04	19,5	23,00 $\pm$ 1,64
Gram (-)						
<i>E. coli</i> ATCC 8739	125	13,00 $\pm$ 3,61	125	13,33 $\pm$ 1,04	9,8	24,67 $\pm$ 0,58

Hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu rễ củ và lá chiết xuất từ loài Sa nhân quả có mô được thể hiện trong Hình 2 và Bảng 2.



Hình 2. Kết quả thử hoạt tính kháng khuẩn từ tinh dầu rễ củ trên đĩa 96 giếng

Tinh dầu của loài Sa nhân quả có mô đã cho thấy hoạt tính kháng khuẩn đáng kể đối với các chủng vi khuẩn thử nghiệm. Kết quả ghi nhận tinh dầu rễ củ và lá của *A. muricapum* có hoạt tính kháng khuẩn tương đương, mạnh hơn trên chủng *S. aureus* với giá trị MIC 62,5 µg/mL và đường kính vòng vô khuẩn là $10,67 \pm 0,76$ mm. Tinh dầu rễ củ và lá đều có khả năng ức chế sự phát triển của *B. pumilus* và *E. coli* với giá trị MIC là 125 µg/mL và đường kính vòng vô khuẩn lần lượt là $13,67 \pm 2,08$ và $13,00 \pm 3,61$ mm. Doxycyclin có khả năng kháng khuẩn mạnh trên *S. aureus*, *B. pumilus*, *E. coli* với các giá trị MIC lần lượt là 19,5; 19,5 và 9,8 ng/mL.

Một nghiên cứu khác về tinh dầu từ lá và thân rễ của loài *A. tsao-ko* đã chứng minh khả năng kháng khuẩn với một số chủng vi sinh vật chọn lọc như *S. choleraesuis*, *P. acnes*, *P. aeruginosa* và *C. albicans* dao động từ 2,94 mg/mL đến 5,86 mg/mL [33].

Hoạt tính kháng khuẩn quan sát được ở tinh dầu loài *A. muricapum* thu hái tại tỉnh Thừa Thiên Huế có một số khác biệt so với nghiên cứu trước đó khi chỉ ghi nhận tác dụng ức chế sự phát triển của *S. aureus* với MIC là 400 µg/mL. Mặc dù đều là *A. muricapum*, tuy nhiên tinh dầu được nghiên cứu có các thành phần hóa học khác nhau, ảnh hưởng đến khả năng kháng khuẩn chọn lọc của từng loài. Khả năng kháng khuẩn in vitro của tinh dầu từ lá và rễ củ *A. muricapum* có thể được giải thích bởi các thành phần hóa học chính chủ yếu là α -Pinene (28,8% và 27,8%), β -phellandrene (5,9% trong rễ củ), β -elemene và γ -elemene. Tác dụng của α -Pinene đã được đánh giá riêng lẻ hoặc kết hợp với kháng sinh trên một số loài vi khuẩn, bao gồm *S. aureus*, *E. coli*, *S. enterica* và *Campylobacter* cho thấy tiềm năng hiệu quả trong việc ức chế sự phát triển của vi sinh vật [34].

Từ kết quả của nghiên cứu và các công bố tương tự từ các loài cùng chi *Amomum* đã cho thấy khả năng kháng khuẩn của cây Sa nhân quả có mô là vô cùng đáng kể và rất giàu tiềm năng để khai thác hoạt tính này.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã chỉ ra được thành phần hoá học của tinh dầu từ rễ củ và lá của loài Sa nhân quả có mô thu hái tại Thừa Thiên Huế chủ yếu là các nhóm terpen. Trong đó, nhóm monotерpen (47,0% rễ củ; 39,9% lá), sesquiterpen (23,1% rễ củ; 20,6% lá) và dẫn xuất chứa oxy của sesquiterpene (17,8% rễ củ; 19,8% lá). Đặc biệt cấu tử α -pinene là thành phần có hàm lượng lớn nhất (28,8% rễ củ và 27,8% lá), có thể thành phần này quyết định đến hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu. Hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu rễ củ và lá của loài Sa nhân quả có mô có hoạt tính kháng khuẩn tương đương thể hiện trên hai dòng vi khuẩn Gram (+) *S. aureus*, *B. pumilus* với giá

trị MIC lần lượt là 62,5 µg/mL, 125 µg/mL và một dòng vi khuẩn Gram (-) *E. coli* với MIC là 125 µg/mL.

Kết quả này bổ sung thêm giá trị khoa học cho loài *Sa nhân quả* có mô thu hái ở khu vực miền Trung Việt Nam và tạo tiền đề mở rộng cho các nghiên cứu khác về loài này.

Lời cảm ơn

Công trình nghiên cứu này được sự hỗ trợ kinh phí từ kinh phí của trường Đại học Y Dược, Đại học Huế (Mã số đề tài: 17/22) và “Chương trình Nghiên cứu của Thụy Sĩ về các vấn đề toàn cầu cho phát triển (Chương trình R4D), đồng tài trợ bởi Quỹ Khoa học Quốc gia Thụy Sĩ (SNF) và Cơ quan Hợp tác và Phát triển Thụy sĩ (SDC)”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] R. Govaerts, World checklist of Zingiberaceae. – Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet. <http://apps.kew.org/wcsp/>. [Accessed Dec. 3, 2023].
- [2] N. S. Ly and J. Leong-Škorničková, “Amomum cristatissimum (Zingiberaceae: Alpinieae), a new species with echinate fruits from central Vietnam,” *Nord. J. Bot.*, vol. 36, no. 3, 2018, doi: 10.1111/njb.01691.
- [3] V. Lamxay and M. F. Newman, “A revision of amomum (zingiberaceae) in Cambodia, Laos and Vietnam,” *Edinb. J. Bot.*, vol. 69, no. 1, pp. 99–206, 2012, doi: 10.1017/S0960428611000436.
- [4] Q. B. Nguyen, *Flora of Vietnam (ZINGIBERACEAE Lindl)*. Publishing House for Science and Technology, 2017.
- [5] C. V. Van, *Dictionary of Vietnamese medicinal plants*, vol. 1-2. Medical Publishing House, Hanoi, Vietnam, 2012.
- [6] T. H. Le and T. B. Tran, “Diversity of the genera *Alpinia* and *Amomum* (Zingiberaceae) in North Center Vietnam,” *Viet Nam J. For. Sci.*, vol. 4, no. 2015, pp. 4021-4026, 2015.
- [7] T. M. C. Dao and T. H. Nguyen, “Study on planting (*Amomum longiligulare* T. L. Wu) under canopy of Natural forest in the mountainous region of Nghe An,” *Vinh Uni. J. Sci.*, vol. 49, no. 4A/2020, pp. 12-19, 2020.
- [8] T. S. Ninh, T. Le, D. Thuy, and L. Nguyen, “Essential Oils from the Aerial Part and Rhizome of *Amomum muricarpum* Elmer and Their Antimicrobial Activity,” *Lett. Appl. NanoBioScience*, vol. 11, pp. 3322-3328, Jul. 2021, doi: 10.33263/LIANBS11.33223328.
- [9] X. M. A. Nguyen, B. P. Dao, and V. Hoang, “Study of essential oil of *Amomum biflorum* (Jack) - Vietnam Plant Data Center - BVNGroup,” *Proc. 3rd Natl. Sci. Conf. Ecol. Biol. Resour. Hanoi 22th Oct. 2009 - IEBR, 2009*. [Online]. Available: <https://www.botanyvn.com/cnt.asp?param=news&newsid=1011&lg=en>. [Accessed: Jun. 26, 2023].
- [10] T. H. Le, T. M. C. Le, D. T. Tran, and I. A. Ogunwande, “Constituents of Essential Oils from the Leaf of *Amomum aculeatum* Roxb.,” *J. Essent. Oil Bear. Plants*, vol. 17, no. 6, pp. 1352-1355, Nov. 2014, doi: 10.1080/0972060X.2014.983992.
- [11] T. M. C. Le, D. T. Tran, T. H. Le, and I. Ogunwande, “Constituents of Essential Oils from *Amomum longiligulare* from Vietnam,” *Chem. Nat. Compd.*, vol. 51, Nov. 2015, doi: 10.1007/s10600-015-1525-z.
- [12] T. H. Le, N. D. Do, D. T. Tran, T. B. Tran, and I. A. Ogunwande, “Volatile constituents of *Amomum maximum* Roxb and *Amomum microcarpum* C. F. Liang & D. Fang: two Zingiberaceae grown in Vietnam,” *Nat. Prod. Res.*, vol. 29, no. 15, pp. 1469-1472, 2015, doi: 10.1080/14786419.2014.1003064.
- [13] N. D. Do, T. H. Le, D. T. Tran, and I. Ogunwande, “Chemical constituents of essential oils of the leaves, stem barks and roots of *Amomum villosum* Lour. from Vietnam,” *Am. J. Essent. Oil Nat. Prod.*, vol. 4, pp. 8-11, Oct. 2016.
- [14] N. D. Do, T. H. Le, D. T. Tran, I. Ogunwande, and O. Eresanya, “Chemical constituents of essential oil from the stem of *Amomum villosum* Lour.,” *Trends Phytochem. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 61-64, Mar. 2018.
- [15] T. H. Le, V. H. Nguyen, V. C. Mai, N. D. Do, and I. A. Ogunwande, “Essential oils Constituents of the leaves of *Amomum gagnepainii* and *Amomum repoense*,” *Nat. Prod. Res.*, vol. 32, no. 3, pp. 316-321, Feb. 2018, doi: 10.1080/14786419.2017.1346643.

- [16] T. A. Trieu, H. B. N. Nguyen, D. P. Nguyen, D. N. Do, H. D. Pham, and G. B. Le, "Essential oil from *Amomum longiligulare* T.L. Wu cultivated in Ninh Thuan province, Vietnam," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 991, no. 1, p. 012113, Dec. 2020, doi: 10.1088/1757-899X/991/1/012113.
- [17] T. H. Le, N. S. Ly, N. G. Cao, N. D. Do, and I. A. Ogunwande, "Chemical Composition and Larvicidal Activity of Essential Oil from the Rhizomes of *Amomum rubidum* Growing in Vietnam," *J. Essent. Oil Bear. Plants*, vol. 23, no. 2, pp. 405-413, Mar. 2020, doi: 10.1080/0972060X.2020.1756425.
- [18] H. D. Nguyen, T. V. A. Le, and T. D. Nguyen, "Anti-Inflammatory Effects of Essential Oils of *Amomum aromaticum* Fruits in Lipopolysaccharide-Stimulated RAW264.7 Cells," *J. Food Qual.*, vol. 2020, pp. 1-5, 2020, doi: 10.1155/2020/8831187.
- [19] T. H. Le, D. L. Le, N. D. Do, and I. A. Ogunwande, "Chemical Compositions and Antimicrobial Activity of Essential Oils from *Amomum velutinum* X.E.Ye, Škorniěk. & N.H.Xia (Zingiberaceae) from Vietnam," *J. Essent. Oil Bear. Plants*, vol. 23, no. 5, pp. 1132-1141, Sep. 2020, doi: 10.1080/0972060X.2020.1856005.
- [20] T. H. Le *et al.*, "Antimicrobial activity of the essential oils from the leaves and stems of *Amomum rubidum* Lamxay & N. S. Lý," *Bol. Latinoam. Caribe Plantas Med. Aromáticas*, vol. 20, no. 1, pp. 81-89, 2020, doi: 10.37360/blacpma.21.20.1.7.
- [21] T. H. Le, N. S. Ly, D. T. Bui, N. D. Do, and I. A. Ogunwande, "Chemical Composition of Essential Oils and Antimicrobial Activity of *Amomum cinnamomeum* from Vietnam," *Chem. Nat. Compd.*, vol. 57, no. 3, pp. 574-577, May 2021, doi: 10.1007/s10600-021-03421-y.
- [22] W. Delin and L. Kai, *Zingiberaceae in Flora of China*. Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, 2004.
- [23] H. H. Pham., *An Illustrated Flora of Vietnam*. section 3. Young publishers, 2000.
- [24] A. Sonboli, P. Salehi, and M. Yousefzadi, "Antimicrobial activity and chemical composition of the essential oil of *Nepeta crispa* Willd. from Iran," *Z. Naturforschung C J. Biosci.*, vol. 59, no. 9-10, pp. 653-656, 2004, doi: 10.1515/znc-2004-9-1008.
- [25] E. A. Shahat, R. O. Bakr, O. A. Eldahshan, and N. A. Ayoub, "Chemical Composition and Biological Activities of the Essential Oil from Leaves and Flowers of *Pulicaria incisa sub. candolleana* (Family Asteraceae)," *Chem. Biodivers.*, vol. 14, no. 4, Apr. 2017, doi: 10.1002/cbdv.201600156.
- [26] N. L. Kavanaugh and K. Ribbeck, "Selected antimicrobial essential oils eradicate *Pseudomonas* spp. and *Staphylococcus aureus* biofilms," *Appl. Environ. Microbiol.*, vol. 78, no. 11, pp. 4057-4061, Jun. 2012, doi: 10.1128/AEM.07499-11.
- [27] S. Khruengsai, T. Sripahco, and P. Pripdeevec, "Antibacterial activity and synergic effects of the essential oils of *Amomum verum* Blackw and *Zanthoxylum limonella* (Dennst.) Alston," *Arch. Microbiol.*, vol. 205, no. 3, p. 102, Mar. 2023, doi: 10.1007/s00203-023-03436-9.
- [28] Ministry of Health, *Vietnam Pharmacopoeia IV*. Hanoi Medical Publishing House, 2009.
- [29] NIST, "Chemistry Web Book. Data from NIST Standard Reference Database 69," 2011. Online. Available: <http://www.nist.gov/>. [Accessed 2 November 2023].
- [30] R. P. Adams, *Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry.*, 4.1th. Allured Publishing, Carol Stream, Illinois., 2017.
- [31] S. A. Ashraf, E. Al-Shammari, T. Hussain, S. Tajuddin, and B. P. Panda, "In-vitro antimicrobial activity and identification of bioactive components using GC-MS of commercially available essential oils in Saudi Arabia," *J. Food Sci. Technol.*, vol. 54, no. 12, pp. 3948-3958, Nov. 2017, doi: 10.1007/s13197-017-2859-2.
- [32] B. T. Dau, Q. T. Vu, and B. T. Bui, "Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils extracted from *Amomum muricarpum* Elmer from North Vietnam," *Proc. Univ. Appl. Chem. Biotechnol.*, vol. 11, no. 4, pp. 523-530, Jan. 2022, doi: 10.21285/2227-2925-2021-11-4-523-530.
- [33] Q. Cui *et al.*, "Rapid extraction of *Amomum tsao-ko* essential oil and determination of its chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities," *J. Chromatogr. B Analyt. Technol. Biomed. Life. Sci.*, vol. 1061-1062, pp. 364-371, Sep. 2017, doi: 10.1016/j.jchromb.2017.08.001.
- [34] M. F. de A. Borges, R. de S. Lacerda, J. P. de A. Correia, T. R. de Melo, and S. B. Ferreira, "Potential Antibacterial Action of α -Pinene," *Med. Sci. Forum*, vol. 12, no. 1, Art. no. 1, 2022, doi: 10.3390/eca2022-12709.