



DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.ns.2429.1874>

THÀNH PHẦN HOÁ HỌC VÀ ĐÁNH GIÁ HOẠT TÍNH SINH HỌC CỦA TINH DẦU LÁ CÂY ĐÀ TỬ BIỂN (*Limnocitrus littoralis* (Miq.) Sw.) Ở TỈNH PHÚ YÊN

Nguyễn Khánh Hy^{1*} và Huỳnh Thị Ngọc Ni²

¹Khoa Khoa học tự nhiên, Trường Đại học Phú Yên, Việt Nam

²Khoa Sư phạm, Trường Đại học Hà Tĩnh, Việt Nam

*Tác giả liên hệ, Email: nguyenkhanhhy@pyu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 29/5/2025; Ngày nhận chỉnh sửa: 16/7/2025; Ngày duyệt đăng: 29/7/2025

Tóm tắt

Lá cây Đà tử biển (*Limnocitrus littoralis* (Miq.) Sw.) được thu hái tại tỉnh Phú Yên. Tinh dầu lá cây Đà tử biển được chiết xuất bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước. Bằng phương pháp sắc ký khối phổ (GC – MS), thành phần hoá học của tinh dầu lá cây Đà tử biển được xác định với thành phần chính là β -Phellandrene (89,8%), β -Myrcene (2,3%), (Z)- β -Ocimene (1,8%), Selin-11-en-4 α -ol (0,9%) và α -Pinene (0,7%). Kết quả thử hoạt tính sinh học cho thấy, tinh dầu lá cây Đà tử biển có tác dụng ức chế 3 chủng vi sinh vật bao gồm 1 chủng vi khuẩn Gram (+) là *Staphylococcus aureus*, 1 chủng vi khuẩn Gram (-) là *Escherichia coli* và 1 chủng nấm *Candida albican* với giá trị IC_{50} tương ứng lần lượt là 98,17; 89,03 và 15,89 μ g/mL. Ngoài ra, tinh dầu lá cây Đà tử biển có hoạt tính kháng oxy hoá cao hơn vitamin C ứng với giá trị IC_{50} tương ứng lần lượt là 17,07; 18,36 μ g/mL.

Từ khóa: GC-MS, Kháng khuẩn, Kháng oxy hoá, *Limnocitrus littoralis* (Miq.) Sw., Tinh dầu.

Trích dẫn: Nguyễn, K. H., & Huỳnh, T. N. N. (2026). Thành phần hoá học và đánh giá hoạt tính sinh học của tinh dầu lá cây đà tử biển (*Limnocitrus littoralis* (MIQ.) SW.) ở tỉnh Phú Yên. Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp, 15(8), 49-59. <https://doi.org/10.52714/dthu.ns.2429.1874>

Copyright © 2026 The author(s). This work is licensed under a CC BY-NC 4.0 License.

CHEMICAL COMPOSITION AND BIOACTIVITY EVALUATION OF ESSENTIAL OIL FROM THE LEAVES OF *LIMNOCITRUS LITTORALIS* (MIQ.) SW. IN PHU YEN

Nguyen Khanh Hy^{1*} and Huynh Thi Ngoc Ni²

¹Faculty of Natural Sciences, Phu Yen University, Vietnam

²Faculty of Teacher Education, Ha Tinh University, Vietnam

*Corresponding author, Email: nguyenkhanhhy@pyu.edu.vn

Article history

Received: 29/5/2025; Received in revised form: 16/7/2025; Accepted: 29/7/2025

Abstract

The leaves of *Limnocitrus littoralis* (Miq.) Sw. were collected from Phu Yen province. The essential oil from the leaves of *Limnocitrus littoralis* was obtained by hydrodistillation. The chemical composition of *Limnocitrus littoralis* essential oil were determined by gas chromatography coupled mass spectrometry (GC-MS) method. The main constituents include β -Phellandrene (89,8%), β -Myrcene (2,3%), (Z)- β -Ocimene (1,8%), Selin-11-en-4 α -ol (0,9%) and α -Pinene (0,7%). The bioactivity test showed that leaf extract essential oil of *Limnocitrus littoralis* had antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and antifungal activity against *Candida albicans* with IC_{50} values of 98,17; 89,03 and 15,89 μ g/mL, respectively. In addition, the antioxidant activity of the leaf essential oil was higher than vitamin C with IC_{50} values of 98,17; 89,03 and 15,89 μ g/mL, respectively.

Keywords: Antimicrobial, Antioxidant, Essential oil, GC-MS, *Limnocitrus littoralis* (Miq.) Sw.

1. Giới thiệu

Cây Đa tử biển (*Limnocitrus littoralis* (Miq.) Sw.) còn gọi là cây Cam đường là một loài cây bụi có gai thuộc họ Cam *Rutaceae* [Chi, 2012; Swingle, 1940]. Loài này được biết đến là một loài có nguy cơ tuyệt chủng trong Sách Đỏ của tổ chức IUCN (Liên minh Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế) [Cui et al., 2018; Hộ, 2000]. Ở Việt Nam, cây Đa tử biển phân bố nhiều ở vùng ven biển miền Nam Trung Bộ [Chi, 2012]. Trong y học cổ truyền, lá cũng như thân và rễ của cây Đa tử biển đã được sử dụng để điều trị chứng ho, hạ sốt, cảm lạnh [Sauvan et al., 2009]. Dịch chiết từ cây Đa tử biển được ứng dụng trong mỹ phẩm để điều trị các chứng bệnh về da, chống lão hóa và chống nắng [Sauvan et al., 2009]. Ngoài ra, cây Đa tử biển mọc hoang trên đảo Lý Sơn (Quảng Ngãi) là một địa điểm du lịch thu hút nhiều du khách bởi hương vị ngọt thơm của quả cây Đa tử biển [Xuân, 2017]. Trong một nghiên cứu năm 2022 cho thấy cây Đa tử biển chứa một lượng lớn tinh dầu với thành phần chủ yếu bao gồm β -pinene, β -myrcene; *o*-cymene và limonene trong tinh dầu hạt, trong tinh dầu vỏ bao gồm α -pinene, β -pinene và limonene; trong tinh dầu lá cũng chứa β -pinene, β -myrcene và limonene [Nguyen et al., 2022]. Tinh dầu lá được đánh giá hoạt tính kháng viêm thông qua ức chế nitric oxyde (NO) với giá trị IC_{50} là $12,50 \pm 1,19 \mu\text{g/mL}$ [Trong Le et al., 2020]. Ngoài ra, tinh dầu lá còn có hoạt tính gây độc tế bào, kháng virus, kháng khuẩn, kháng ký sinh trùng *Trichomonas*, đặc biệt có khả năng ức chế mạnh đối với chủng nấm *Candida tropicalis* và *Candida parapsilosis* [Tuan et al., 2019]. Tuy nhiên, cho đến nay, số lượng công bố liên quan đến thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của tinh dầu cây Đa tử biển vẫn còn rất ít. Vì thế, việc nghiên cứu thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của tinh dầu cây Đa tử biển là cần thiết để làm sáng tỏ giá trị khoa học và thực tiễn của cây Đa tử biển. Trong nghiên cứu này, thành phần hóa học, hoạt tính kháng oxy hóa và hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu lá cây Đa tử biển được đề cập. Qua đó, kết quả này sẽ góp phần hoàn thiện hơn hệ thống dữ liệu thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của các loài thực vật thuộc chi *Limnocitrus* ở Việt Nam; định hướng và phát triển các hướng nghiên cứu tiếp theo của chi *Limnocitrus*.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu



Hình 1. Lá cây Đa tử biển

Nguyên liệu sử dụng để tách tinh dầu trong nghiên cứu này là lá cây Đa tử biển (*Limnocitrus littoralis* (Miq.) Sw.) được thu hái vào tháng 2 năm 2025 tại xã Hòa Tâm, thị xã Đông Hòa, tỉnh Phú Yên.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp xử lý mẫu

Lá cây Đa tử biển sau khi thu hái được tiến hành sơ chế bằng cách loại bỏ hoàn toàn các phần bị sâu bệnh, hư hỏng hoặc đổi màu nhằm đảm bảo độ tinh khiết của nguyên liệu. Mẫu lá

sau đó được rửa sạch bằng nước cất để loại bỏ bụi bẩn và các tạp chất bám trên bề mặt, tiếp theo được để ráo tự nhiên trong bóng râm nhằm hạn chế sự bay hơi của các hợp chất dễ bay hơi, đặc biệt là tinh dầu. Sau khi ráo nước, nguyên liệu được thái nhỏ để thuận lợi cho quá trình chiết xuất, đồng thời tăng diện tích tiếp xúc khi tiến hành chưng cất lôi cuốn hơi nước.

2.2.2. Chiết xuất tinh dầu bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước

Quá trình chiết xuất tinh dầu từ lá cây Đa tử biển được thực hiện bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước sử dụng thiết bị Clevenger tiêu chuẩn. Khoảng 200 gram nguyên liệu đã được sơ chế và thái nhỏ được đưa vào bình cầu dung tích 2L, sau đó thêm nước cất cho đến khi nguyên liệu ngập hoàn toàn. Hệ thống thiết bị được lắp kín với bộ ngưng tụ và bộ thu hồi tinh dầu. Quá trình chưng cất được tiến hành ở nhiệt độ sôi của nước (100°C) dưới áp suất khí quyển trong thời gian 4 giờ. Hơi nước khi đi qua lớp nguyên liệu sẽ kéo theo các phân tử tinh dầu, tạo thành hỗn hợp hơi nước và tinh dầu, sau đó đi vào bộ phận làm lạnh để ngưng tụ. Hỗn hợp ngưng tụ được tách lớp, tinh dầu thu được sẽ được làm khan bằng cách thêm muối khan (Na_2SO_4) với tỉ lệ 5% (khối lượng/thể tích), nhằm loại bỏ hoàn toàn hơi ẩm còn tồn dư. Cuối cùng, tinh dầu được bảo quản trong lọ thủy tinh tối màu, đậy kín và lưu trữ trong điều kiện nhiệt độ thấp (4°C) nhằm duy trì sự ổn định của các thành phần hóa học.

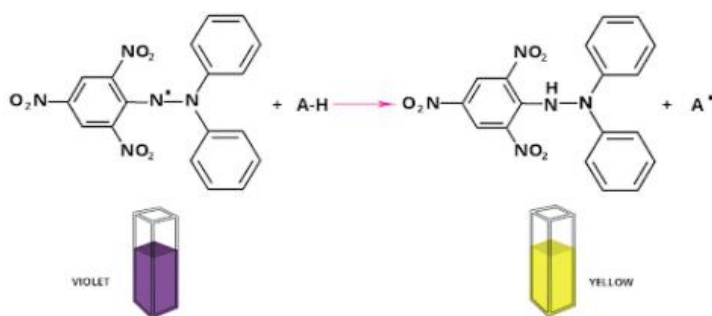
2.2.3. Phân tích thành phần hóa học bằng phương pháp GC-MS

Thành phần hóa học của tinh dầu lá Đa tử biển được xác định bằng phương pháp sắc ký khí ghép khối phổ (Gas Chromatography-Mass Spectrometry - GC-MS). Phân tích được thực hiện tại Viện Công nghệ Hóa học, thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Tp. Hồ Chí Minh.

Mẫu tinh dầu (25 μL) được pha loãng trong 0,5 mL n-hexane và bổ sung thêm hai giọt chloroform trước khi đưa vào thiết bị. Hệ thống GC-MS sử dụng là máy Agilent 6890-5973 GCMS, với cột sắc ký HP-5MS có chiều dài 30 m, đường kính trong (ID) 0,25 mm và độ dày lớp phim là 0,25 μm . Mẫu được tiêm với thể tích 1,0 μL , sử dụng khí mang helium với tốc độ dòng 1,0 mL/phút. Nhiệt độ buồng bơm mẫu là 230°C (áp dụng kỹ thuật chương trình nhiệt độ - PTV), và nhiệt độ detector là 260°C. Chương trình nhiệt độ buồng cột điều nhiệt được thiết lập như sau: bắt đầu ở 60°C trong 2 phút, sau đó tăng 4°C/phút cho đến 200°C và giữ trong 5 phút, tiếp tục tăng 10°C/phút đến 260°C và giữ thêm 10 phút. Các hợp chất trong tinh dầu được định danh dựa trên thời gian lưu và phổ khối, so sánh với thư viện phổ chuẩn NIST 3.0.

2.2.4. Đánh giá hoạt tính kháng oxy hóa theo phương pháp đánh bắt gốc tự do- DPPH

Hoạt tính kháng oxy hóa của tinh dầu được xác định bằng phương pháp khử gốc tự do DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) theo quy trình được mô tả bởi Sharma và Bhat [Om P. Sharma, 2009], được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Hóa học – Trường Đại học Phú Yên. Khả năng kháng oxy hóa được tính toán dựa trên phần trăm ức chế gốc tự do DPPH. Dung dịch DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) ban đầu có màu tím đậm và hấp thụ ánh sáng mạnh ở bước sóng 517 nm. Khi có mặt chất chống oxy hóa, DPPH sẽ được trung hòa, làm mất màu tím và chuyển sang màu vàng nhạt. Sự thay đổi màu sắc này có thể được theo dõi bằng cách đo hấp thụ của dung dịch DPPH ở bước sóng 517 nm (Hình 2). Các nồng độ tinh dầu khảo sát gồm: 12,5; 25,0; 50,0 và 100,0 $\mu\text{g/mL}$, được pha loãng trong methanol và trộn đều với dung dịch DPPH 0,2 mM. Hỗn hợp phản ứng được lắc đều trong 1 phút và ủ trong điều kiện bóng tối ở nhiệt độ phòng trong vòng 20 phút. Sau thời gian phản ứng, tiến hành đo độ hấp thụ quang của dung dịch ở bước sóng 517 nm bằng máy quang phổ UV-Vis để xác định khả năng bắt gốc tự do DPPH. Sử dụng mẫu trắng là methanol. Vitamin C (ascorbic acid, Sigma Co.) được sử dụng làm mẫu đối chứng dương. Mỗi mẫu thực hiện 3 lần, lấy giá trị trung bình từng mẫu và tính toán.



Hình 2. Các chất có khả năng kháng oxy hóa sẽ trung hòa DPPH bằng cách cho hydrogen, làm màu của dung dịch phản ứng thay đổi, chuyển từ tím sang vàng nhạt.

Khả năng bắt gốc tự do DPPH được tính theo công thức sau:

$$\%IC = \frac{OD_{\text{Chứng}} - OD_{\text{Thử}}}{OD_{\text{Chứng}} - OD_{\text{Trắng}}} \times 100\%$$

Trong đó:

OD chứng: độ hấp thụ quang của mẫu đối chứng (không chứa tinh dầu)

OD thử: độ hấp thụ quang của mẫu có chứa tinh dầu

OD trắng: độ hấp thụ của mẫu trắng (methanol)

Hoạt tính kháng oxy hoá của tinh dầu được biểu thị bằng giá trị IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$) và được định nghĩa là nồng độ của mẫu mà tại đó nó có thể ức chế 50% gốc tự do. Giá trị IC_{50} được xác định dựa vào đường chuẩn $y=ax + b$. Giá trị IC_{50} càng nhỏ thì mẫu có hoạt tính càng cao [Om P. Sharma, 2009].

Đánh giá kết quả kháng oxy hóa của mẫu tinh dầu nghiên cứu thông qua hoạt tính kháng oxy hóa, biểu thị bằng giá trị IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$) (50% Inhibitory concentration). IC_{50} là nồng độ của chất kháng oxy hóa (mẫu) mà tại đó nó có thể ức chế (trung hòa) 50% gốc tự do DPPH. Giá trị IC_{50} được xác định dựa vào đường chuẩn $y=ax + b$. Giá trị IC_{50} càng nhỏ thì mẫu có hoạt tính càng cao [Om P. Sharma, 2009].

2.2.5. Đánh giá hoạt tính kháng vi sinh vật của tinh dầu

Để xác định hoạt tính kháng vi sinh vật của tinh dầu lá cây Đa tử biển, bảy chủng vi sinh vật kiểm định bao gồm sáu chủng vi khuẩn và một chủng nấm được sử dụng trong nghiên cứu. Các chủng này được cung cấp bởi Phòng Hóa sinh Ứng dụng, Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, cụ thể như sau:

+ *Bacillus subtilis* (ATCC 6633): trực khuẩn Gram dương, sinh bào tử, thường không gây bệnh.

+ *Staphylococcus aureus* (ATCC 13709): cầu khuẩn Gram dương, là tác nhân gây viêm mủ ở vết thương, bỏng, viêm họng, nhiễm trùng da và các cơ quan nội tạng.

+ *Lactobacillus fermentum* (N4): vi khuẩn Gram dương có lợi, thường cư trú trong hệ vi sinh vật đường ruột người và động vật.

+ *Escherichia coli* (ATCC 25922): trực khuẩn Gram âm, liên quan đến các bệnh đường tiêu hóa như viêm dạ dày, viêm đại tràng và ly trực khuẩn.

+ *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 15442): trực khuẩn Gram âm, có khả năng gây viêm đường tiết niệu, nhiễm trùng huyết, viêm màng não, viêm nội tâm mạc và viêm ruột.

+ *Salmonella enterica*: vi khuẩn Gram âm, là tác nhân gây bệnh thương hàn và nhiễm trùng đường tiêu hóa.

+ *Candida albicans* (ATCC 10231): nấm men gây các bệnh nấm ở niêm mạc như tưa miệng ở trẻ em và một số bệnh lý phụ khoa.

Phương pháp pha loãng vi sinh vật đa nồng độ trên môi trường lỏng (Broth microdilution method) được áp dụng để xác định khả năng ức chế vi sinh vật của tinh dầu, theo quy trình mô tả bởi Hadacek và Greger (2000). Các mẫu thử được đánh giá định lượng dựa trên mức độ đục của môi trường nuôi cấy sau thời gian ủ, từ đó tính toán phần trăm ức chế sự phát triển của vi sinh vật, cho biết mức độ kháng khuẩn mạnh hay yếu của mẫu tinh dầu. Giá trị nồng độ ức chế 50% (IC₅₀) được sử dụng để thể hiện mức độ hoạt tính kháng vi sinh vật của tinh dầu. IC₅₀ được tính toán bằng phần mềm Rawdata dựa trên mối quan hệ giữa nồng độ mẫu và phần trăm ức chế vi sinh vật. Đánh giá hoạt tính: dịch chiết có IC₅₀ < 100 µg/ml; chất sạch có IC₅₀ < 25 µM.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Thành phần hóa học của tinh dầu lá cây Đa tử biển

Tinh dầu lá cây Đa tử biển thu được có màu vàng, có hương thơm cay nồng. Hiệu suất trích ly tinh dầu đạt 0,7±0,03% (v/w) được tính trên cơ sở trọng lượng tươi. Thành phần hóa học của mẫu tinh dầu được xác định bằng phổ GC-MS tại Viện công nghệ Hoá học – Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Tp.HCM.

Kết quả phân tích thành phần hóa học bằng phương pháp GC-MS của tinh dầu lá cây Đa tử biển được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. So sánh các thành phần hóa học của lá cây Đa tử biển ở Đông Hòa, Phú Yên với Tuy Hòa, Phú Yên; Quảng Ngãi; Ninh Thuận

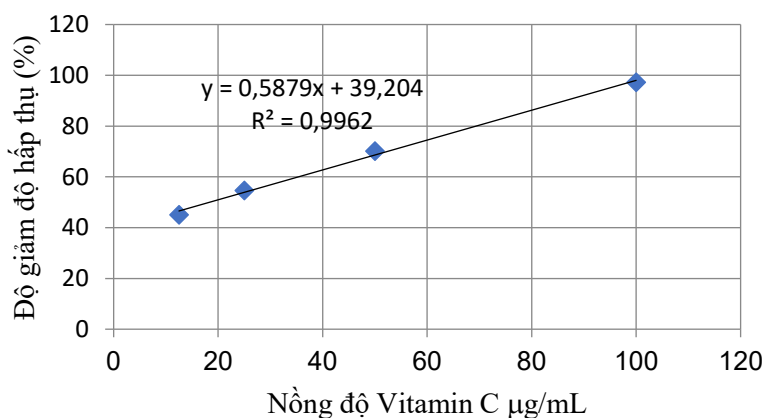
Tên hợp chất	Hàm lượng (%)			
	Đông Hòa, Phú Yên	Tuy Hòa, Phú Yên [Nguyen et al., 2022]	Quảng Ngãi [Nguyen et al., 2022]	Ninh Thuận [Nguyen et al., 2022]
(E)-2-Hexenal			0,1	
α-Thujene				0,1
α-Pinene	0,7	0,5	0,1	1,8
Camphene				0,2
Cis-Sabinene	Vết	0,1		
β-Pinene	0,5	0,2	0,2	36,4
β-Myrcene	2,3	1,1	38,5	28,9
α-Terpiene	Vết	Vết		0,1
p-Cymene				0,1
Limonene	0,2	0,1	17,5	0,1
β-Phellandrene	89,8	93,2		2,5
(Z)-β-Ocimene	1,8	2,0	0,2	0,9
(E)-β-Ocimene	0,2	0,1		0,3
γ-Terpinen	0,1	Vết		0,2
cis-Linalool oxyde (furanoid)			Vết	Vết
trans-Linalool oxyde (furanoid)	0,1	0,09		0,1

Linalool	0,3		1,2	0,9
Methyl 4-methylvalerate			0,3	
Camphor			0,5	0,1
Citronellal			0,1	0,1
Terpinen-4-ol			0,1	0,3
α -Terpineol			0,1	0,3
Geranial			Vết	Vết
δ -Elemene			3,6	
α -Cubebene			Vết	
α -Longipinene			Vết	Vết
Cyclosativene			0,1	
α -Copaene			0,2	
β -Cubebene			0,2	
iso-Longifolene	0,1	Vết	0,9	0,6
Cyprene			Vết	
α -Cedrene			Vết	
α -Santalene	0,3	0,4	Vết	2,0
(E)-Caryophyllene			4,8	2,0
β -Duprezianene			1,0	0,1
α -trans-Bergamortene			0,5	0,3
β -Humulene	0,4	0,2	0,6	0,6
epi-Cedrane			0,5	0,2
α -Humulene	0,2	0,1	2,7	0,6
allo-Aromadendrene	0,3	0,2	1,1	1,9
β -Acoradinene			0,1	0,1
β -Chamigrene			0,4	
Germacrene D	0,2	0,1	8,0	1,0
β -Selinene	0,3	0,1	4,2	
β -Bisabolene	0,1	Vết		0,1
(Z)- α -Bisabolene	Vết	Vết		Vết
δ -Amorphene	Vết	0,1		0,2
BHT			0,2	
7-epi- α -Selinene			4,4	
(E)-iso- γ -Bisabolene			0,6	
α -Cadinene			0,6	
δ -Cuprenene			0,1	
Selina-3,7(11)-diene			Vết	
β -Vetivenene			0,1	
Germacrene B			Vết	
Spathulenol			0,4	
Ledol			Vết	
γ -Eudesmol			0,2	
epi- α -Muurolol			0,5	
Selin-11-en-4 α -ol	0,9	0,7	0,4	15,7
7-epi- α -Eudesmol	0,1	Vết	2,4	0,1
α -Bisabolone oxyde A			0,1	
(Z)- α -trans-Bergamoto			0,1	
(2E,6E)-Farnesol			0,1	
Geranylinalool			0,1	
iso-Bergapten			0,7	

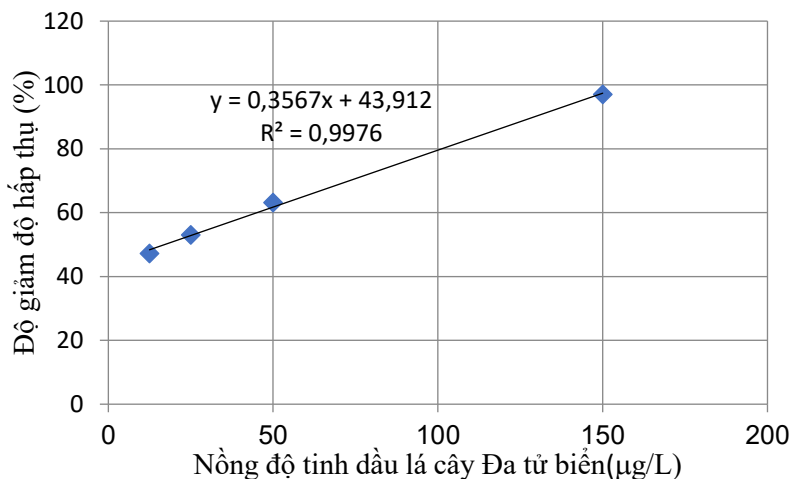
Từ kết quả phân tích trên, tinh dầu lá cây Đa tử biển có khoảng 24 hợp chất được định danh chiếm 98,9% với thành phần chính trong tinh dầu lá cây Đa tử biển là β -Phellandrene (89,8%), β -Myrcene (2,3%), (*Z*)- β -Ocimene (1,8%), Selin-11-en-4 α -ol (0,9%) và α -Pinene (0,7%). Kết quả về thành phần hóa học của tinh dầu lá cây Đa tử biển ở Đông Hòa, Phú Yên phù hợp với nghiên cứu trước đây [Nguyen et al., 2022]. Trong thành phần hóa học của tinh dầu lá cây Đa tử biển ở Quảng Ngãi có 43 hợp chất (chiếm 91,1%), ở Tuy Hòa, Phú Yên có 23 hợp chất (chiếm 98,6%) và Ninh Thuận có 37 hợp chất (chiếm 81,4%). Thành phần chính trong tinh dầu lá cây Đa tử biển ở 4 vùng đều là hydrocarbon. Tuy nhiên, thành phần chính trong tinh dầu lá cây Đa tử biển ở Quảng Ngãi, Phú Yên, Ninh Thuận là khác nhau, ngoại trừ β -myrcene. Ở cùng địa phận Phú Yên, nhưng ở vùng khác nhau thì hàm lượng của các hợp chất trong tinh dầu cũng khác nhau và hợp chất Linalool được tìm thấy trong tinh dầu lá ở Đông Hòa, Phú Yên nhưng lại không tìm thấy trong tinh dầu lá ở Tuy Hòa, Phú Yên. Điều này có thể được giải thích là do thành phần và hàm lượng sẽ chịu ảnh hưởng của yếu tố môi trường, thời gian thu thập mẫu, phương pháp chiết xuất, điều kiện bảo quản, thổ nhưỡng hệ sinh thái [Moghaddam et al., 2017]. Một số yếu tố bao gồm môi trường sống, độ mặn, nhiệt độ, độ cao, tính theo mùa, độ tuổi và sự phát triển của cây, cũng như lượng nước đã được báo cáo là có ảnh hưởng đến thành phần hóa học và các hợp chất hoạt tính sinh học của tinh dầu [Al-Rowaily et al., 2020]. Đáng chú ý, chất dinh dưỡng của đất và điều kiện khí hậu cũng sẽ làm tăng hàm lượng thành phần hóa học của tinh dầu [Burneo et al., 2021]. Như vậy, tinh dầu thu được có thành phần hóa học và hàm lượng các chất là khác nhau ở mỗi vùng. Điều này không chỉ hỗ trợ xây dựng các chính sách bảo tồn thực vật phù hợp với từng vùng miền, mà còn mở ra cơ hội định hướng chiến lược phát triển bền vững, thúc đẩy nghiên cứu chuyên sâu và nâng cao nhận thức cộng đồng về tiềm năng kinh tế, sinh thái của các loài cây quý hiếm nằm trong danh sách đỏ.

3.2. Hoạt tính kháng oxy hoá của tinh dầu lá cây Đa tử biển

Kết quả khảo sát khả năng kháng oxy hóa của vitamin C và tinh dầu chiết xuất từ lá cây Đa tử biển được thể hiện chi tiết trong Hình 3 và Hình 4. Trong đó, đường chuẩn được thiết lập bằng cách đo phần trăm giảm độ hấp thụ ánh sáng (OD – optical density) của dung dịch phản ứng tại các nồng độ mẫu khác nhau. Mối quan hệ tuyến tính giữa nồng độ và phần trăm độ giảm hấp thụ được biểu diễn bằng phương trình đường thẳng có dạng $y = ax + b$, trong đó 'y' là phần trăm độ giảm hấp thụ, 'x' là nồng độ của mẫu thử, 'a' là hệ số góc biểu thị mức độ ảnh hưởng của nồng độ đến khả năng kháng oxy hóa, và 'b' là hằng số.



Hình 3. Đồ thị biểu diễn quan hệ của nồng độ vitamin C với độ giảm hấp thụ



Hình 4. Đồ thị biểu diễn quan hệ của nồng độ tinh dầu lá cây Đa tử biển với độ giảm hấp thụ

Từ phương trình của đồ thị ngoại suy giá trị IC_{50} của vitamin C và tinh dầu lá cây Đa tử biển lần lượt tương ứng là 17,07; 18,36 µg/mL. Kết quả cho thấy, tinh dầu lá cây Đa tử biển có hoạt tính kháng oxy hóa mạnh với giá trị IC_{50} là 17,07 µg/mL, so với chất đối chứng vitamin C (giá trị IC_{50} là 18,36 µg/mL). Điều này có thể được giải thích là do thành phần monoterpene gồm β -Phellandrene, β -Myrcene, và α -Pinene có trong tinh dầu [Martins et al., 2014]. Do đó, cây Đa tử biển là nguồn nguyên liệu tiềm năng để chiết xuất các chất chống oxy hóa tự nhiên.

3.3. Hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu lá cây Đa tử biển

Hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu lá cây Đa tử biển được đánh giá thông qua phương pháp pha loãng ở nhiều nồng độ trong môi trường lỏng, nhằm xác định nồng độ ức chế bán phân (IC_{50}) đối với các chủng vi sinh vật kiểm định. Các kết quả thu được được trình bày chi tiết trong Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả kháng vi sinh vật kiểm định của tinh dầu lá cây Đa tử biển

	Giá trị IC_{50} (µg/mL)						
	Gram (+)			Gram (-)		Nấm	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Lactobacillus fermentum</i>	<i>Salmonella enterica</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Candida albicans</i>
Tinh dầu lá cây đa tử biển	98.17±0.05	>150	>150	>150	89.03±0.05	>150	15.98±0.05
Ampicillin	0.02±0.005	3.62±0.15	1.03±0.07				
Đối chứng				0.43±0.05	0.007±0.002	4.34±0.15	
Nystatin							1.32±0.05

Kết quả khảo sát hoạt tính kháng vi sinh vật của tinh dầu lá cây Đa tử biển cho thấy tinh dầu này biểu hiện khả năng kháng khuẩn chọn lọc và hoạt tính kháng nấm đáng kể. Cụ thể,

tinh dầu cho thấy hiệu lực ức chế ở mức độ yếu đối với vi khuẩn Gram dương *Staphylococcus aureus* ($IC_{50} = 98,17 \pm 0,05 \mu\text{g/mL}$) và vi khuẩn Gram âm *Escherichia coli* ($IC_{50} = 89,03 \pm 0,05 \mu\text{g/mL}$), trong khi không ghi nhận hoạt tính rõ rệt đối với các chủng vi khuẩn khác được khảo sát ở nồng độ thử nghiệm. Đáng chú ý, tinh dầu thể hiện hoạt tính kháng nấm mạnh đối với *Candida albicans* với giá trị IC_{50} đạt $15,98 \pm 0,05 \mu\text{g/mL}$.

Sự hiện diện của các hợp chất thuộc nhóm sesquiterpene trong thành phần tinh dầu có thể đóng vai trò quan trọng trong cơ chế tác động sinh học, đặc biệt là hoạt tính kháng nấm đã quan sát được, phù hợp với các nghiên cứu trước đó [Naz et al., 2010]. Những phát hiện này gợi mở tiềm năng ứng dụng của tinh dầu lá cây Đa tử biển như một nguồn nguyên liệu tự nhiên có giá trị trong nghiên cứu phát triển các chế phẩm kháng nấm từ tự nhiên.

4. Kết luận

Tinh dầu lá cây Đa tử biển mọc ở Đông Hòa, Phú Yên đã được chiết xuất bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước với hàm lượng $0,7 \pm 0,03\%$ (v/w) được tính trên cơ sở trọng lượng tươi. Lá cây Đa tử biển chứa một lượng đáng kể tinh dầu với thành phần chính trong tinh dầu là β -Phellandrene (89,8%), β -Myrcene (2,3%), (Z)- β -Ocimene (1,8%), Selin-11-en-4 α -ol (0,9%) và α -Pinene (0,7%). Tinh dầu lá cây Đa tử biển được tiến hành đánh giá hoạt tính sinh học. Kết quả thử hoạt tính sinh học cho thấy, tinh dầu lá cây Đa tử biển có tác dụng ức chế 3 chủng vi sinh vật bao gồm 1 chủng vi khuẩn Gram (+) là *Staphylococcus aureus*, 1 chủng vi khuẩn Gram (-) là *Escherichia coli* và 1 chủng nấm *Candida albicans* với giá trị IC_{50} tương ứng lần lượt là 98,17; 89,03 và 15,89 $\mu\text{g/mL}$. Ngoài ra, tinh dầu lá cây Đa tử biển có hoạt tính kháng oxy hoá cao hơn vitamin C ứng với giá trị IC_{50} tương ứng lần lượt là 17,07; 18,36 $\mu\text{g/mL}$. Những kết quả thu được cung cấp bằng chứng khoa học quan trọng cho thấy cây Đa tử biển (*Limnocitrus littoralis* (Miq.) Sw.) là một loài thực vật bản địa có tiềm năng giá trị, không chỉ nhờ vào thành phần tinh dầu chứa các hợp chất có hoạt tính sinh học quý, mà còn nhờ khả năng thích nghi cao với điều kiện môi trường khắc nghiệt. Ngoài ra, vai trò sinh thái của loài này trong việc ổn định đất, chống xói mòn và bảo vệ bờ biển càng củng cố cơ sở cho việc đề xuất các chiến lược bảo tồn và phát triển bền vững đối với nguồn tài nguyên thực vật hoang dại này.

Tài liệu tham khảo

- Al-Rowaily, S. L., Abd-ElGawad, A. M., Assaeed, A. M., Elgamal, A. M., Gendy, A. E.-N. G. E., Mohamed, T. A., ... Elshamy, A. I. (2020). Essential oil of *Calotropis procera*: Comparative chemical profiles, antimicrobial activity, and allelopathic potential on weeds. *Molecules*, 25(21), 5203. <https://doi.org/10.3390/molecules25215203>.
- Burneo, J. I., Benítez, Á., Calva, J., Velastegui, P., & Morocho, V. (2021). Soil and leaf nutrients drivers on the chemical composition of the essential oil of *Siparuna muricata* (Ruiz & Pav.) A. DC. from Ecuador. *Molecules*, 26(10), 2949. <https://doi.org/10.3390/molecules26102949>.
- Cui, H., Pan, H.-W., Wang, P.-H., Yang, X.-D., Zhai, W.-C., Dong, Y., ... (2018). Essential oils from *Carex meyeriana* Kunth: Optimization of hydrodistillation extraction by response surface methodology and evaluation of its antioxidant and antimicrobial activities. *Industrial Crops and Products*, 124, 669–676. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.08.041>.
- Công, X. (Ngày 04 tháng 7 năm 2017). Ngõ ngành rừng cam đường đại trữu quả trên đảo Bé. *Dân Trí*. Truy cập từ <https://dantri.com.vn/du-lich/quang-ngai-ngo-ngang-rung-cam-duong-dai-triu-qua-tren-dao-be-2017070415552284.htm>.
- Doan, Q. T., Ho, V. D., Le, T. N., Le, T. A., Nguyen, T. H., & Raal, A. (2019). Constituents of essential oils from the leaves of *Paramignya trimera* (Oliv.) Guillaum from Vietnam.

- Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 22(2), 391–395. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2019.1582362>.
- Hadacek, F., & Greger, H. (2000). Testing of antifungal natural products: Methodologies, comparability of results and assay choice. *Phytochemical Analysis*, 11(3), 137–147. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1565\(200005/06\)11:3<137::AID-PCA514>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1565(200005/06)11:3<137::AID-PCA514>3.0.CO;2-I).
- Martins, d. R., , Arantes, M., Candeias, S., Tinoco, F., M. T., Cruz-Morais, J. (2014). *Antioxidant, antimicrobial and toxicological properties of Schinus molle L. essential oils*. *Journal of ethnopharmacology*, 151(1), 485-492. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.10.063>.
- Moghaddam, M., Mehdizadeh, L. (2017). Chemistry of essential oils and factors influencing their constituents. In *Soft chemistry and food fermentation* (pp. 379-419): Elsevier.
- Naz, S., Ilyas, S., Parveen, Z., & Javed, S. (2010). Chemical analysis of essential oils from turmeric (*Curcuma longa*) rhizome through GC-MS. *Asian Journal of Chemistry*, 22(4), 3153.
- Nguyen, T.-T. T., Nguyen, A. V., Diep, T. T., Doan, N. N., Nguyen, T.T.-T. (2022). Essential oil profiles of seeds, peels, and leaves obtained from *Limnocitrus littoralis* (Miq.) Swingle species, in the Southcentral coast of Vietnam. *All Life*, 15(1), 908–920. <https://doi.org/10.1080/26895293.2022.2112766>.
- Nguyen, T. L., Doan, V. H., Tran, Q. D., Le, A. T., Raal, A., Usai, D., Sanna, G., Carta, A., Rappelli, P., Diaz, N., Cappuccinelli, P., Zanetti, S., Nguyen, H. T., Donadu, M. G. (2020). Biological activities of essential oils from leaves of *Paramignya trimera* (Oliv.) Guillaum and *Limnocitrus littoralis* (Miq.) Swingle. *Antibiotics*, 9(4), 207. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9040207>.
- Phạm, H. H. (2000). *Cây cỏ Việt Nam*. NXB Trẻ.
- Sauvan, N., Renimel, I., Lamy, C., & Dupont, D. (2009). Cosmetic composition containing an extract of *Limnocitrus littoralis* (U.S. Patent No. 7,527,813 B2).
- Sharma, O. P., & Bhat, T. K. (2009). DPPH antioxidant assay revisited. *Food Chemistry*, 113, 1202–1205. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.08.008>.
- Swingle, W. T. (1940). *Limnocitrus*, a new genus, also new species of *Wenzelia*, *Paramignya* and *Atalantia* (Rutaceae-Aurantioidae). *Journal of the Arnold Arboretum*, 21(1), 1–24. <https://www.jstor.org/stable/43774260>.
- Võ, V. C. (2012). *Từ điển cây thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học.