

# PHÂN TÍCH THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ BƯỚC ĐẦU XÁC ĐỊNH HOẠT TÍNH KHÁNG KHUẨN, KHÁNG NẤM CỦA TINH DẦU NGHỆ BÒ CẠP (*Curcuma dahnongensis*)

Mai Thành Chí<sup>1,2</sup>, Mai Đình Trị<sup>1,2</sup>, Trần Thị Lanh<sup>1</sup>, Lê Phi Học<sup>1</sup>,  
Phan Thị Kim Liên<sup>3</sup>, Nguyễn Thị Thanh Thảo<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Viện Công Nghệ Tiên Tiến - Viện Hàn Lâm Khoa Học và Công Nghệ Việt Nam

<sup>2</sup>Học Viện Khoa học và Công nghệ - Viện Hàn Lâm Khoa Học và Công Nghệ Việt Nam

<sup>3</sup>Trường Đại học Công Thương Thành phố Hồ Chí Minh

\*Email: ntthanhthao194@gmail.com

Ngày nhận bài: 12/12/2025; Ngày nhận bài sửa: 15/01/2026; Ngày chấp nhận đăng: 02/02/2026

## TÓM TẮT

Nghiên cứu tập trung phân tích thành phần hóa học và bước đầu đánh giá hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm của tinh dầu chiết xuất từ củ nghệ bò cạp (*Curcuma dahnongensis*), một loài mới thuộc họ Gừng (Zingiberaceae) được phát hiện tại tỉnh Đắk Nông, Việt Nam. Tinh dầu được chiết thông qua hai kỹ thuật là hydrodistillation và CO<sub>2</sub> siêu tới hạn. Thành phần các hợp chất dễ bay hơi được phân tích bằng kỹ thuật Headspace (HS) và sắc ký khí khối phổ (GC/MS). Hoạt tính kháng khuẩn và kháng nấm của tinh dầu được đánh giá thông qua phương pháp khuếch tán giếng thạch trên 05 chủng vi khuẩn *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* và 02 chủng nấm mốc *Aspergillus flavus* và *Candida albicans*. Kết quả phân tích cho thấy tinh dầu nghệ bò cạp chứa hơn 60 hợp chất, trong đó các cấu tử chiếm hàm lượng cao gồm: saurea lactone (21,36%), zerbhone (19,79%), camphene (15,57%), 1,8-cineole (13,48%),  $\alpha$ -humulene (13,22%), và camphor (12,12%), v.v. Cả hai mẫu tinh dầu đều thể hiện khả năng ức chế sự phát triển của các chủng vi sinh vật thử nghiệm. Tuy nhiên, mẫu tinh dầu thu được bằng kỹ thuật hydrodistillation chỉ thể hiện quá ức chế trung bình, với đường kính vòng vô khuẩn dao động từ 8,2-13 mm đối với vi khuẩn và 11-20 mm đối với nấm mốc. Ngược lại, tinh dầu chiết xuất bằng phương pháp CO<sub>2</sub> siêu tới hạn cho thấy hiệu quả kháng khuẩn và kháng nấm mạnh hơn, đặc biệt trên *S. typhimurium* (17,0 mm), *P. aeruginosa* (15 mm), *A. flavus* (22 mm) và *C. albicans* (20 mm). Kết quả nghiên cứu bước đầu làm rõ thành phần hóa học, hoạt tính sinh học và tiềm năng ứng dụng của tinh dầu *Curcuma dahnongensis* trong thực phẩm và dược liệu tự nhiên.

**Từ khóa:** *Curcuma dahnongensis*, tinh dầu, thành phần hóa học, hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm.

## 1. MỞ ĐẦU

Trong họ Gừng (Zingiberaceae), chi *Curcuma* là nhóm thực vật thân thảo có thân rễ giàu tinh dầu và terpenoid, có giá trị dược liệu – kinh tế cao nhờ các hoạt tính sinh học như kháng khuẩn, kháng nấm, chống viêm và chống oxy hóa [1]. Các khảo sát gần đây ghi nhận nhiều loài *Curcuma* mới ở Việt Nam, trong đó Chí và cộng sự (2025) đã công bố loài *Curcuma dahnongensis* phát hiện tại Đắk Nông [2]. Loài này có đặc điểm hình thái đặc trưng với cụm hoa nhỏ gọn, cánh môi trắng kem và thân rễ dày chứa tinh dầu thơm. Những phát hiện này không chỉ góp phần mở rộng và làm giàu nguồn đa dạng sinh học của chi *Curcuma* sp. ở Đông Dương, mà còn gợi mở tiềm năng ứng dụng dược học của các loài đặc hữu trong khu vực.

Tinh dầu ở các loài *Curcuma* là hỗn hợp terpenoid dễ bay hơi, quyết định mùi hương và đóng vai trò chính trong các hoạt tính sinh học, đặc biệt là ức chế vi sinh vật và bảo vệ thực vật [1]. *Curcuma dahnongensis* chưa có nghiên cứu chuyên sâu về thành phần hóa học, việc chiết xuất tinh dầu kết hợp kỹ thuật HS và GC/MS giúp nhận diện các hợp chất dễ bay hơi, đặc biệt các phương pháp chiết xuất khác nhau có thể ảnh hưởng đáng kể đến thành phần tinh dầu [3]. Nghiên cứu so sánh tinh dầu *Curcuma*

*daknongensis* thu bằng chưng cất lôi cuốn hơi nước và CO<sub>2</sub> siêu tới hạn, đồng thời đánh giá sơ bộ hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm làm cơ sở cho nghiên cứu tiếp theo.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1 Vật liệu

Củ nghệ bò cạp (*Curcuma daknongensis*) được lấy tại thôn 7, xã Đăk Ha, huyện Đăk Glong, tỉnh Đăk Nông, Việt Nam vào tháng 7/2025. Mẫu được rửa sạch đất cát, gọt vỏ và cắt lát từ 2-3 mm. Tiếp theo, phơi/sấy ở nhiệt độ khoảng 50-60 °C trong 24 giờ. Nguyên liệu được sấy khô, nghiền mịn (0,3- 0,8 mm), đóng kín và bảo quản khô ráo, tránh ẩm và ánh sáng trước khi chiết xuất.

Các chủng vi sinh vật đã kiểm định được sử dụng, bao gồm: 5 chủng khuẩn là *Escherichia coli* (ATCC – 8739), *Bacillus cereus* (ATCC – 11778), *Salmonella typhimurium* (ATCC – 14028), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC – 27853), *Staphylococcus aureus* (ATCC – 6538); và 2 chủng nấm là *Aspergillus flavus* (ATCC – 9643), *Candida albicans* (ATCC – 10231). Các chủng vi sinh vật được cung cấp bởi Bộ môn Vi sinh vật học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – Đại học Quốc TP.HCM.

### 2.2 Phương pháp

#### 2.2.1 Kỹ thuật chiết xuất tinh dầu

**Kỹ thuật hydrodistillation:** Quá trình được thực hiện trong thiết bị chưng cất lôi cuốn hơi nước có dung tích 30 L. Cho 6 kg bột nghệ bò cạp khô và 20 L nước cất vào bình, tiến hành chưng ở 100 °C trong 240 phút. Hơi nước kéo theo các hợp chất dễ bay hơi được ngưng tụ thu tinh dầu, tách – làm khô bằng Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và bảo quản trong chai tối màu ở 4 °C.

**Chiết xuất CO<sub>2</sub> siêu tới hạn:** Được thực hiện trên hệ thống chiết CO<sub>2</sub> siêu tới hạn dung tích 500 mL. Cho 250 g bột nghệ vào buồng chiết, thiết lập các điều kiện: áp suất 130 bar, nhiệt độ 40 °C, thời gian 90 phút, không sử dụng dòng dung môi, được bảo quản trong lọ thủy tinh tối màu ở 4 °C.

#### 2.2.2 Phương pháp xác định thành phần hóa học tinh dầu

Thành phần hóa học của tinh dầu nghệ bò cạp (*Curcuma daknongensis*) được xác định bằng kỹ thuật headspace (HS) và GC/MS, tại Viện Công nghệ Tiên tiến.

Phân tích HS được thực hiện trên hệ GC HP 6890 với cột HP5, khí mang N<sub>2</sub>, detector FID và chương trình nhiệt tăng dần từ 40 đến 280 °C;

Phân tích GC/MS được tiến hành trên hệ Agilent 6890N – 5973 với cột HP5 – MS, khí mang He và chương trình nhiệt 40-250 °C, hợp chất được định danh bằng thư viện NIST14/NIST14S.

#### 2.2.3 Xác định hoạt tính kháng khuẩn và nấm của tinh dầu nghệ bò cạp

Hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm của tinh dầu nghệ bò cạp được đánh giá bằng phương pháp khuếch tán giếng thạch.

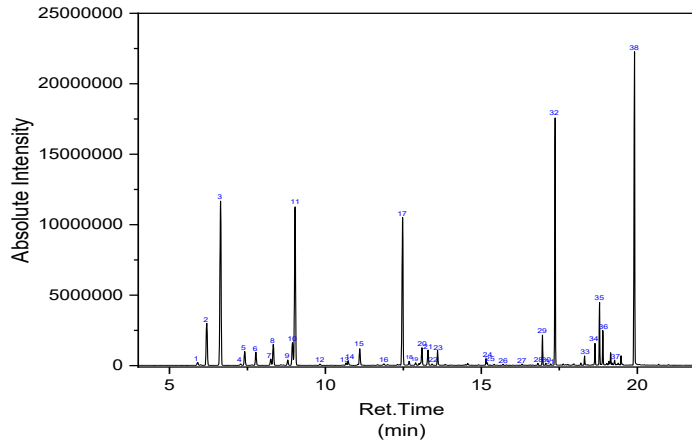
Các chủng vi sinh vật được nuôi cấy cho đến khi mật độ đạt khoảng 10<sup>6</sup> CFU/mL, trải đồng đều huyền phù vi sinh vật trên bề mặt các đĩa thạch, tạo giếng 6 mm và nhỏ 100 µL tinh dầu, ủ ở 37 °C trong 24 h (vi khuẩn) và 28 °C trong 48 h (nấm). Đánh giá hoạt tính qua đường kính vòng ức chế đo bằng mm, so với đối chứng Chloramphenicol 20 µg/100 µL, Nystatin 50 µg và nước cất.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

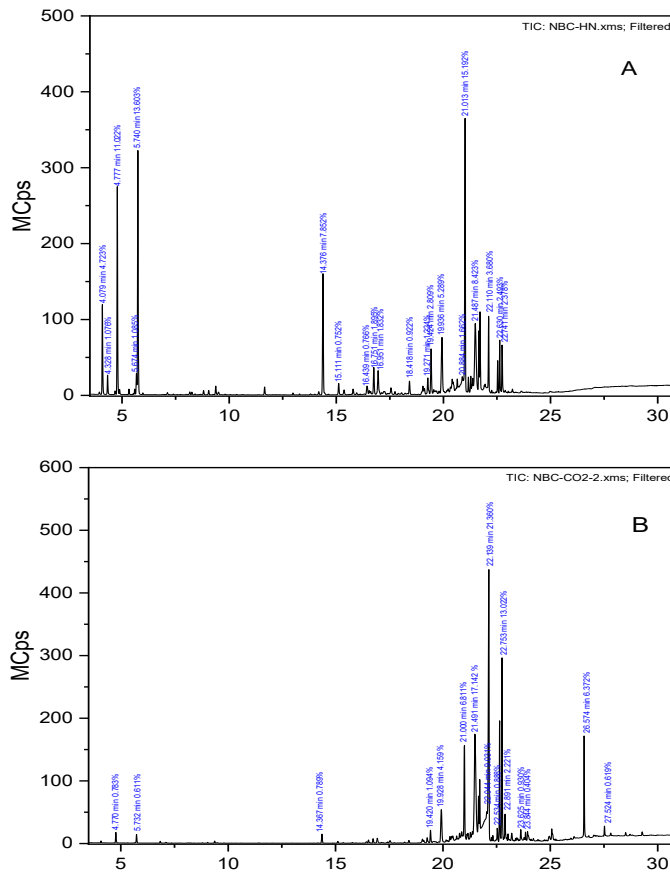
### 3.1 Thành phần hóa học trong tinh dầu củ nghệ bò cạp

Kết quả phân tích thành phần hóa học của hợp chất dễ bay hơi từ củ nghệ bò cạp (*Curcuma daknongensis*) được trình bày tại Hình 1 và Hình 2, đồng thời được tổng hợp trong Bảng 1. Kết quả cho thấy có tổng cộng 38 hợp chất bay hơi được xác định, cho thấy sự đa dạng của loài *Curcuma daknongensis* mới. Các cấu tử chính bao gồm zerumbone (19,79%), camphene (15,57%), 1,8-Cineole (13,48%),  $\alpha$ -Humulene (13,22%), camphor (12,12%), v.v. Đây đều là các hợp chất phổ biến trong tinh dầu thuộc họ Zingiberaceae, đóng vai trò quan trọng trong việc tạo hương thơm đặc trưng và hoạt tính sinh học của tinh dầu. Đáng chú ý, hàm lượng zerumbone trong tinh dầu nghệ bò cạp (*Curcuma daknongensis*) đạt 19,79%, mức cao hơn nhiều loài *Curcuma* đã được khảo sát trước đó. Ở *Curcuma*

*longa* (nghệ vàng), zerumbone chỉ xuất hiện với tỷ lệ rất thấp, khoảng 0,1-0,5% [4]. Các loài như *Curcuma zedoaria* (nghệ đen) và *Curcuma caesia* (nghệ tím) thường dao động từ 1-5% [5]. Đặc biệt, *Curcuma zerumbet* (nghệ gió) được ghi nhận là loài giàu zerumbone nhất, có thể đạt tới 65-75% [6]. So sánh này cho thấy nghệ bò cạp tuy không đạt mức cực cao như *Curcuma zerumbet*, nhưng vẫn nằm trong nhóm loài có hàm lượng zerumbone đáng kể, vượt xa các loài phổ biến khác. Zerumbone là sesquiterpen tiêu biểu với các hoạt tính sinh học nổi bật như kháng viêm, kháng khuẩn, chống oxy hóa và tiềm năng chống ung thư [7].



Hình 1. Sắc ký đồ thành phần dễ bay hơi bằng phương pháp HS của củ nghệ bò cạp



Hình 2. Sắc ký đồ GC/MS của tinh dầu nghệ bò cạp bằng kỹ thuật hydrodistillation (A) và chiết xuất CO<sub>2</sub> siêu tới hạn (B)

Kết quả GC/MS thể hiện ở Hình 2 và được tổng hợp tại Bảng 1 cho thấy tinh dầu nghệ bò cạp thu được bằng hai kỹ thuật là hydrodistillation và chiết xuất CO<sub>2</sub> siêu tới hạn có các thành phần hóa học đa dạng. Có tổng cộng 40 hợp chất được xác định, phản ánh mức độ đa dạng trong thành phần hóa học của loài *Curcuma dahnongensis* là một loài mới chưa được khai thác nhiều về mặt hóa học. Các hợp chất chính chiếm tỷ lệ cao, bao gồm: saussurea lactone (21,36%), curcumenol (17,14%), germacron (15,19%), eucalyptol (13,60%), ageratriol (13,02%) và  $\beta$ -Pinene (11,02%), v.v.

*Bảng 1.* Thành phần hóa học của tinh dầu nghệ bò cạp (*Curcuma dahnongensis*)

STT	Tên hợp chất	Hàm lượng (%)		
		HS	GC/MS	
			Hydrodistillation	SFE-CO <sub>2</sub>
1	Camphene	15,57	01,08	-
2	$\beta$ -Myrcene	01,05	-	-
3	$\Delta^3$ -Carene	1,72	-	-
4	D-Limonene	02,07	01,09	-
5	1,8-Cineole	13,48	13,06	0,61
6	Linalool	1,26	-	-
7	Camphor	12,12	-	-
8	4-Terpineol	1,10	-	-
9	$\beta$ -Caryophyllene	1,50	0,75	-
10	$\alpha$ -Humulene	13,22	-	-
11	Caryophyllene oxide	01,07	0,75	-
12	$\beta$ -Selinene	03,09	1,90	-
13	Humulene epoxit II	1,71	-	-
14	Zerumbone	19,79	-	-
15	$\alpha$ -Pinene	-	4,72	-
16	$\beta$ -Pinene	1,18	11,02	0,78
17	Limonene	-	01,09	-
18	$\beta$ -Elemen	-	7,85	0,78
19	$\gamma$ -Gurjunene	-	1,83	-
20	$\beta$ -Eudesmol	-	1,22	-
21	$\beta$ -Elemenone	-	2,81	01,09
22	Cembrene	-	5,29	4,15
23	10-Isopropenyl-3,7-cyclodecadien-1 one	-	1,66	-
24	Germacron	-	15,19	6,81
25	Ledene oxide	-	0,76	-
26	Isoaromadendrene epoxide	-	2,20	-
27	Curcumenol	-	2,48	17,14
28	$\beta$ -Cyclodihydrocostunolide	-	2,98	2,25
29	Hydroxyeremophilone	-	3,85	3,39
30	Saussurea lactone	-	3,68	21,36
31	Patchoulane	-	1,53	0,88
32	Curcumenone	-	2,49	7,68
33	Ageratriol	-	2,38	13,02
34	$\alpha$ -Humulen-14-oic acid	-	-	09,03
35	Andrographolide	-	-	2,22
36	Valerenic acid	-	-	0,64
37	Methylene cholestanol	-	-	0,93
38	Ethyl pentadecanoate	-	-	0,40
39	Labda-8(17),12-diene-15,16-dial	-	-	6,37
40	Bis(2-ethylhexyl) phthalate	-	-	0,62

Kết quả HS và GC/MS cho thấy *Curcuma dahnongensis* giàu hợp chất dễ bay hơi có hoạt tính sinh học, chủ yếu là monoterpen tạo mùi thơm và sesquiterpen có khối lượng phân tử lớn, ổn định về nhiệt và có khả dụng sinh học mạnh, bao gồm khả năng kháng nấm, ức chế vi khuẩn và tiềm năng chống ung thư [1]. Sự hiện diện đồng thời của zerumbone, curcumenol, saussurea lactone và  $\alpha$ -humulene cho thấy tinh dầu được chiết xuất từ nghệ bò cạp (*Curcuma dahnongensis*) thành phần hóa học đa dạng và hoạt tính sinh học của loài này vượt trội so với nhiều loài đã được nghiên cứu trước như *Curcuma longa* và *Curcuma zedoaria* [8].

### 3.2 Phân tích và so sánh thành phần hóa học có trong tinh dầu nghệ bò cạp chiết xuất bằng kỹ thuật hydrodistillation và CO<sub>2</sub> siêu tới hạn

Thành phần hóa học của tinh dầu thu được từ củ nghệ bò cạp (*Curcuma dahnongensis*) bằng kỹ thuật hydrodistillation và CO<sub>2</sub> siêu tới hạn được tổng hợp trong Bảng 1. Như đã trình bày tại phần kết quả ở mục 3.1, thành phần các cấu tử tuy đa dạng nhưng lại có sự khác biệt rõ rệt giữa hai phương pháp chiết xuất.

Với kỹ thuật hydrodistillation, tinh dầu nghệ bò cạp có các thành phần chính như sau: eucalyptol (13,60%),  $\beta$ -pinene (11,02%), germacron (15,19%), curcumenol (8,42%),  $\beta$ -elemen (7,85%), cembrene (5,29%), camphene (1,08%), hydroxyremophilone (3,85%) và saussurea lactone (3,68%),... Trong đó, nhóm hợp chất dễ bay hơi chiếm tổng cộng khoảng 43,6%, điều này phù hợp với bản chất của kỹ thuật ở nhiệt độ cao (100 °C) các cấu tử nhẹ được giải phóng mạnh nhưng một phần hợp chất có khối lượng lớn bị bay hơi hoặc phân hủy.

Với phương pháp CO<sub>2</sub> siêu tới hạn, tinh dầu nghệ bò cạp có các thành phần chính như sau: saussurea lactone (21,36%), curcumenol (17,14%), ageratriol (13,02%),  $\alpha$ -humulen-14-oic acid (9,03%), curcumenone (7,68%), labda-8(17),12-diene-15,16-dial (6,37%), cembrene (4,15%), hydroxyremophilone (3,39%), v.v. Tổng hàm lượng nhóm này đạt 7,6%, cao gần gấp đôi so với kỹ thuật hydrodistillation. Nhờ chiết ở 40 °C và 130 bar, CO<sub>2</sub> siêu tới hạn bảo toàn tốt các hợp chất nhạy nhiệt, cho tinh dầu ổn định và giàu thành phần hơn.

Tóm lại, kỹ thuật hydrodistillation thích hợp khi mục tiêu là thu hồi các hợp chất dễ bay hơi phục vụ hương liệu, trong khi đó phương pháp CO<sub>2</sub> siêu tới hạn lại giàu hợp chất oxy hóa có giá trị dược liệu và hoạt tính sinh học cao hơn. Hiệu suất chiết đạt  $0,4 \pm 0,012\%$  với hydrodistillation và  $0,8 \pm 0,017\%$  với CO<sub>2</sub> siêu tới hạn, cho thấy phương pháp CO<sub>2</sub> cho hiệu quả và hàm lượng sesquiterpen cao hơn, tương tự các nghiên cứu trên *Curcuma longa* và *Curcuma caesia* [8].

### 3.3 Đánh giá hoạt tính kháng khuẩn và kháng nấm của tinh dầu nghệ bò cạp

Tinh dầu nghệ bò cạp được thử nghiệm khả năng ức chế trên 5 chủng vi khuẩn và 2 chủng nấm mốc đã kiểm định, bao gồm: *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Aspergillus flavus*, *Candida albicans*, dựa theo đường kính vòng vô khuẩn, kết quả thể hiện ở Bảng 2 và Hình 3.

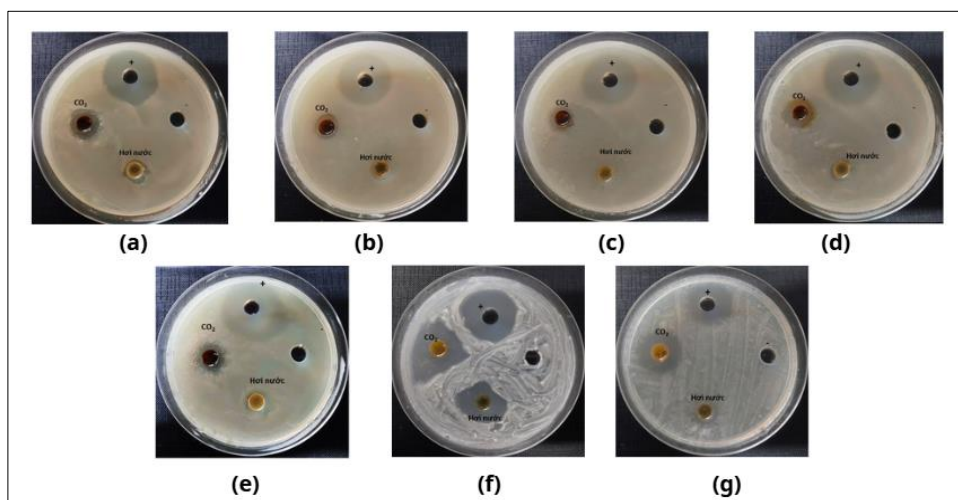
Bảng 2. Đường kính vòng tròn kháng khuẩn và nấm của tinh dầu nghệ bò cạp

Mẫu (100 $\mu$ L/giếng)	Chi tiêu kháng (đường kính vòng vô khuẩn – mm)						
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Salmonella typhimurium</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Candida albicans</i>
Hydrodistillation	13,0 $\pm$ 0,2	11,0 $\pm$ 0,4	11,0 $\pm$ 0,5	8,2 $\pm$ 0,2	8,2 $\pm$ 0,1	20,0 $\pm$ 0,3	11,0 $\pm$ 0,2
CO <sub>2</sub> siêu tới hạn	15,0 $\pm$ 0,3	13,0 $\pm$ 0,3	17,0 $\pm$ 0,7	15,0 $\pm$ 0,3	11,5 $\pm$ 0,3	22,0 $\pm$ 0,3	20,0 $\pm$ 0,2
Chloramphenicol (20 $\mu$ g/100 $\mu$ L)	27,0 $\pm$ 0,3	27,0 $\pm$ 0,2	27,0 $\pm$ 0,5	27,0 $\pm$ 0,2	26,0 $\pm$ 0,2	-	-
Nystatin (50 $\mu$ g)	-	-	-	-	-	25,0 $\pm$ 0,4	20,0 $\pm$ 0,2
H <sub>2</sub> O	0	0	0	0	0	0	0

Các mẫu tinh dầu đều tạo vòng ức chế lớn hơn 6 mm, cho thấy có khả năng kim hãm vi sinh vật thử nghiệm.

Tinh dầu chiết bằng CO<sub>2</sub> siêu tới hạn thể hiện khả năng ức chế vượt trội hơn kỹ thuật hydrodistillation trên phần lớn các chủng thử nghiệm 15,0  $\pm$  0,3 mm đối với *E. coli*, 13,0  $\pm$  0,3 mm trên *B. cereus*, 17,0  $\pm$  0,7 mm trên *Salmonella*, 15,0  $\pm$  0,3 mm trên *P. aeruginosa* và 11,5  $\pm$  0,3 trên *S. aureus*.

Các giá trị này đều cao hơn so với mẫu hydrodistillation, vốn chỉ dao động từ  $8,2 \pm 0,1 - 13,0 \pm 0,2$  mm. Khi so sánh với kháng sinh chuẩn chloramphenicol ( $20 \mu\text{g}/100 \mu\text{L}$ ), hoạt tính của tinh dầu thấp hơn đáng kể. Cụ thể đối với *E. coli*, chloramphenicol tạo vòng vô khuẩn  $27,0 \pm 0,2$  mm, vượt trội so với tinh dầu. Tuy nhiên, tinh dầu cho hiệu quả ức chế rõ rệt, nhất là với vi khuẩn Gram dương như *S. aureus* và *B. cereus*, cho thấy tiềm năng ứng dụng làm chất hỗ trợ kháng khuẩn tự nhiên [9].



Hình 3. Hoạt tính kháng khuẩn và kháng nấm của tinh dầu nghệ bò cạp ở 5 chủng vi khuẩn là *Escherichia coli* (a), *Bacillus cereus* (b), *Staphylococcus aureus* (c), *Salmonella typhimurium* (d), *Pseudomonas aeruginosa* (e) và 2 chủng nấm là *Aspergillus flavus* (f), *Candida albicans* (g)

Đối với nhóm nấm mốc, hoạt tính kháng nấm của tinh dầu càng thể hiện rõ rệt hơn. Mẫu chiết xuất bằng  $\text{CO}_2$  siêu tới hạn tạo vòng vô khuẩn  $22,0 \pm 0,3$  mm trên *Aspergillus flavus* và  $20,0 \pm 0,2$  mm trên *Candida albicans*. Các giá trị này cao hơn hoặc tương đương với mẫu hydrodistillation ( $20,0 \pm 0,3$  mm và  $11,0 \pm 0,2$  mm). So với đối chứng dương là nystatin ( $50 \mu\text{g}$ ), vốn tạo vòng vô khuẩn từ 20 - 25 mm, hoạt tính của tinh dầu vẫn thấp hơn, phản ánh hiệu lực kháng nấm mạnh mẽ của thuốc chuẩn.

Khác biệt về hoạt tính giữa hai phương pháp chiết chủ yếu do biến động thành phần. Tinh dầu chiết bằng  $\text{CO}_2$  siêu tới hạn giàu zerumbone,  $\alpha$ -humulene, 1,8-cineole và sesquiterpen oxy hóa những chất có khả năng làm tổn thương màng tế bào vi sinh vật và đã được ghi nhận có hiệu quả kháng khuẩn, kháng nấm mạnh [10]. Kích thước vòng ức chế cho thấy tinh dầu nghệ bò cạp có khả năng kháng vi sinh vật, nổi bật hơn ở mẫu chiết bằng  $\text{CO}_2$  siêu tới hạn.

### 3. KẾT LUẬN

Phân tích GC/MS cho thấy tinh dầu *Curcuma daknongensis* khác biệt theo phương pháp chiết, mẫu hydrodistillation giàu monotерpen như 1,8-cineole,  $\beta$ -pinene, camphor và  $\alpha$ -pinene. Ngược lại, tinh dầu chiết bằng  $\text{CO}_2$  siêu tới hạn lại giàu các hợp chất thuộc nhóm sesquiterpen như zerumbone, saussurea lactone, curcumenol, curcumenone, germacrone và  $\alpha$ -humulene. Nghiên cứu ghi nhận hơn 60 hợp chất dễ bay hơi có hoạt tính sinh học trong tinh dầu *Curcuma daknongensis*, với các thành phần chính như zerumbone, saussurea lactone, curcumenol, ageratriol, germacrone và  $\alpha$ -humulene, đồng thời xác định khả năng kháng khuẩn và kháng nấm của tinh dầu thu bằng hai phương pháp chiết khác nhau. Về hoạt tính sinh học, tinh dầu thể hiện khả năng ức chế mạnh đối với cả vi khuẩn và nấm, đặc biệt trên *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aspergillus flavus* và *Candida albicans*. Chiết xuất  $\text{CO}_2$  siêu tới hạn cho hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm vượt trội so với kỹ thuật hydrodistillation, cho thấy phương pháp chiết quyết định hiệu suất và hoạt tính tinh dầu.

**Lời cảm ơn:** Đề tài được Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam và Sở KH&CN Lâm Đồng (trước đây Đắk Nông) tài trợ theo mã UDNGDP.02/24-25.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] N. S. Dosoky and W. N. Setzer, “Chemical composition and biological activities of essential oils of *Curcuma* species”, *Nutrients*, vol. 10, no. 9, p. 1196, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu10091196>
- [2] T. C. Mai, T. T. N. Tran, T. D. Nguyen, Đ. T. Mai, and D. Đ. Nguyen, “*Curcuma daknongensis* (Zingiberaceae), a new species from southern Vietnam”, *Ann. Bot. Fennici*, vol. 62, pp. 121–124, 2025. DOI: <https://doi.org/10.5735/085.062.0119>
- [3] J. Ranjitha and S. Vijiyalakshmi, “Facile methods for the extraction of essential oil from the plant species – A review”, 2014. DOI: [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.5\(4\).1107-15](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.5(4).1107-15)
- [4] P. A. N. K. Permatananda, A. A. S. A. Aryastuti, P. N. Cahyawati, D. P. C. Udiyani, D. Wijaya, I. G. S. Pandit, and A. A. N. M. Wirajaya, “Phytochemical and antioxidant capacity test on turmeric extract (*Curcuma longa*) traditionally processed in Bali”, in *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1869, no. 1, p. 012035, Apr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1869/1/012035>
- [5] M. D. Ibáñez and M. A. Blázquez, “*Curcuma longa* L. rhizome essential oil from extraction to its agri-food applications. A review”, *Plants*, vol. 10, no. 1, p. 44, Jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants10010044>
- [6] H. T. Van and H. T. Le, “An update review of biological activity of essential oils from *Curcuma* genus”, *Plant Sci. Today*, vol. 10, 2023. DOI: <https://doi.org/10.14719/pst.2450>
- [7] S. Sarmoko, R. Fauziyya, M. Zahra, N. Y. Suprahman, W. N. Auli, and A. Ashari, “Recent update of zerumbone as anti-colon cancer agent: A review”, *J. Bioteknol. & Biosains Indones. (JBBI)*, vol. 12, no. 2, pp. 350–360, 2025. DOI: <https://doi.org/10.55981/jbbi.2025.9338>
- [8] A. Beshiru, I. H. Igbinsosa, J. O. Salami, K. E. Uwhuba, A. G. Ogofure, G. M. Azazi, and E. O. Igbinsosa, “*Curcuma longa* rhizome extract: a potential antibiofilm agent against antibiotic-resistant foodborne pathogens”, *Biofouling*, vol. 40, no. 10, pp. 932–947, 2024. Doi: <https://doi.org/10.1080/08927014.2024.2432963>
- [9] H. T. Van, T. N. Luu, T. V. Pham, M. D. Tran, T. K. N. Tran, V. S. Le, and N.-P. Nguyen, “Thành phần hóa học và hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu từ *Curcuma Thorelii*”, *Hóa học của các hợp chất tự nhiên*, vol. 59, no. 1, pp. 176–179, 2023. DOI: [https://doi.org/10.37569/DalatUniversity.10.2.597\(2020\)](https://doi.org/10.37569/DalatUniversity.10.2.597(2020))
- [10] M. H. B. Nabi, M. M. Ahmed, M. S. Mia, S. Islam, and W. Zzaman, “Essential oils: Advances in extraction techniques, chemical composition, bioactivities, and emerging applications”, *Food Chem. Adv.*, vol. 8, p. 101048, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.focha.2025.101048>

## ABSTRACT

### CHEMICAL COMPOSITION ANALYSIS AND PRELIMINARY EVALUATION OF THE ANTIBACTERIAL AND ANTIFUNGAL ACTIVITIES OF *Curcuma daknongensis* ESSENTIAL OIL

Mai Thanh Chí<sup>1,2</sup>, Đình Trí Mai<sup>1,2</sup>, Trần Thị Lanh<sup>1</sup>, Lê Phi Học<sup>1</sup>,

Phan Thị Kim Liên<sup>3</sup>, Nguyễn Thị Thanh Thảo<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Chemical Technology, Vietnam Academy of Science and Technology*

<sup>2</sup>*Vietnam Academy of Science and Technology*

<sup>3</sup>*Ho Chi Minh City University of Industry and Trade*

\*Email: [ntthanhthao194@gmail.com](mailto:ntthanhthao194@gmail.com)

This study was conducted to determine the chemical composition and to preliminarily evaluate the antibacterial and antifungal activities of essential oils extracted from the rhizomes of *Curcuma daknongensis*, a newly discovered species of the Zingiberaceae family found in Đắk Nông Province, Viet Nam. The essential oils were obtained using two extraction techniques, namely hydrodistillation

and supercritical CO<sub>2</sub> extraction. The volatile compounds were analyzed by headspace (HS) analysis and gas chromatography–mass spectrometry (GC/MS). The antibacterial and antifungal activities of the essential oils were evaluated using the agar well diffusion method against five bacterial strains, including *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus aureus*, as well as two fungal strains, *Aspergillus flavus* and *Candida albicans*. The results showed that the essential oil of *Curcuma dahnongensis* contained more than 60 compounds, with the major constituents being saussurea lactone (21.36%), zerumbone (19.79%), camphene (15.57%), 1,8-cineole (13.48%),  $\alpha$ -humulene (13.22%), and camphor (12.12%). Both essential oil samples exhibited inhibitory effects against the tested microorganisms. However, the essential oil obtained by hydrodistillation showed only moderate inhibitory activity, with inhibition zone diameters ranging from 8.2 to 13.0 mm for bacteria and from 11.0 to 20.0 mm for fungi. In contrast, the essential oil extracted by supercritical CO<sub>2</sub> showed stronger antibacterial and antifungal activities, particularly against *S. typhimurium* (17.0 mm), *P. aeruginosa* (15.0 mm), *A. flavus* (22.0 mm), and *C. albicans* (20.0 mm). These findings provide initial scientific evidence on the chemical composition and biological activities of *Curcuma dahnongensis* essential oil and indicate the potential application of this species in natural food and pharmaceutical products.

**Keywords:** *Curcuma dahnongensis*, essential oil, chemical composition, antibacterial activity, antifungal activity.