

THE CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OIL OF *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants IN LAM DONG PROVINCE

Nguyen Van Ngoc^{1*}, Hoang Thi Binh¹, Do Tran Tham Thuy², Nguyen Pham Doan¹
Huynh Thi Huong Tram¹, Nguyen Van Phuc³, Do Nguyen Viet Hung⁴

¹Dalat University, ²Tay Nguyen research center of medicinal materials - National Institute of medicinal materials

³Forest Science Institute of Central Highlands and South of Central Vietnam (FSIH)

⁴Dalat Hasfarm Co. Ltd.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 25/4/2023	This study aims to evaluate the chemical composition of the essential oil of <i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants in Lam Dong province, and their antimicrobial activities. The essential oil of the species was extracted by steam distillation method, and their chemical composition was analyzed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The antimicrobial activity of essential oils was examined at different concentrations (12.5%, 25%, 50%, 75%, and 100%) by agar well diffusion method with <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , and <i>Candida albicans</i> . Fifteen constituents were identified in the essential oil, of which α -terpinene (74.70%), ascaridole (17.93%), and δ -cymene (3.04%) were the three most abundant constituents. The essential oil in all concentrations was active against <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , and <i>C. albicans</i> , and they are sensitive to all three strains.
Revised: 05/6/2023	
Published: 08/6/2023	
KEYWORDS	
Antimicrobial activity	
Da Lat	
<i>Dysphania ambrosioides</i>	
Essential oil	
Lam Dong	

THÀNH PHẦN HOÁ HỌC VÀ HOẠT TÍNH KHÁNG VI SINH VẬT CỦA TINH DẦU DẦU GIUN (*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants) Ở LÂM ĐỒNG

Nguyễn Văn Ngọc^{1*}, Hoàng Thị Bình¹, Đỗ Trần Thảo Thuý², Nguyễn Phạm Đoàn¹
Huỳnh Thị Hương Trâm¹, Nguyễn Văn Phúc³, Đỗ Nguyễn Việt Hùng⁴

¹Trường Đại học Đà Lạt, ²Trung tâm nghiên cứu dược liệu Tây Nguyên - Viện Dược liệu

³Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, ⁴Công ty TNHH DaLat Hasfarm

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 25/4/2023	Nghiên cứu này nhằm đánh giá thành phần hoá học cũng như hoạt tính kháng vi sinh vật của tinh dầu loài dầu giun (<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants) phân bố tại tỉnh Lâm Đồng. Phương pháp lôi cuốn hơi nước đã được sử dụng để tách chiết tinh dầu và phương pháp sắc ký khí - ghép khối phổ (GC-MS) để phân tích thành phần hoá học của tinh dầu. Ngoài ra, phương pháp khuếch tán giếng thạch được sử dụng trong nghiên cứu này để đánh giá khả năng kháng hai chủng vi sinh vật là <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> và một chủng nấm men gây bệnh là <i>Candida albicans</i> của tinh dầu loài dầu giun ở các nồng độ pha loãng 12,5%, 25%, 50%, 75% và 100%. Kết quả đã xác định được 15 hợp chất có trong tinh dầu loài dầu giun thu ở Lâm Đồng với α -terpinene (74,70%) và ascaridole (17,93%), δ -cymene (3,04%) là những thành phần chiếm hàm lượng cao. Ở các nồng độ pha loãng khác nhau của tinh dầu đều thể hiện khả năng kháng tốt với cả 3 chủng vi sinh vật thử nghiệm.
Ngày hoàn thiện: 05/6/2023	
Ngày đăng: 08/6/2023	
TỪ KHÓA	
Kháng vi sinh vật	
Đà Lạt	
<i>Dysphania ambrosioides</i>	
Tinh dầu	
Lâm Đồng	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.7823>

* Corresponding author. Email: ngocnv@dlu.edu.vn

1. Giới thiệu

Dysphania là một chi thực vật thuộc họ rau dền (Amaranthaceae), với khoảng 53 loài đã được biết đến [1]. Các loài thuộc chi này phân bố rộng khắp trên thế giới, đặc biệt là khu vực Bắc Mỹ, Châu Âu, Châu Á và Châu Phi [2]. Những loài thuộc chi *Dysphania* đã được biết đến là tạo ra các hợp chất thứ cấp được ứng dụng nhiều trong một số lĩnh vực như y học, mỹ phẩm và thực phẩm [3]; trong đó, đã có nghiên cứu về thành phần hoá học và hoạt tính kháng vi sinh vật của loài dầu giun (*D. ambrosioides*) [4].

Loài dầu giun (*D. ambrosioides*) (Hình 1), là loài thực vật thân thảo, sống lâu năm, có mùi hơi nồng đặc trưng và phân bố phổ biến ở khu vực khí hậu ôn đới đến cận nhiệt đới [5]-[7]. Trong dân gian, loài này đã được dùng làm thuốc ở nhiều nơi, như ở Mỹ được sử dụng để tẩy giun và dùng trong việc chữa trị bệnh lý amip [8]; tại Philippines và Trung Mỹ, lá của loài này được người dân dùng để điều trị chứng khó tiêu, viêm loét, chống co thắt [9], [10]. Vì loài dầu giun được sử dụng nhiều trong đời sống, do đó đến nay đã có những nghiên cứu về thành phần hoá học cũng như hoạt tính sinh học của loài này trên thế giới. Thành phần hoá học trong loài dầu giun gồm carbohydrate, amino acid, protein, flavonoid, saponin, alkaloid, vitamin, monoterpene, sesquiterpenes [11], [12]. Một số nghiên cứu đã được thực hiện trên thế giới cho thấy có sự sai khác về thành phần cũng như hàm lượng các hợp chất hoá học có trong tinh dầu loài dầu giun. Tại Trung Quốc, tinh dầu loài dầu giun có chứa 14 hợp chất, trong đó α -terpinene (32,89%), p-cymene (24,25%) là thành phần chính [13]. Tại Ả Rập Xê Út, có 33 hợp chất, trong đó cis-ascardole (38,1%), α -terpinene (13,2), p-cymene (19,3%) là thành phần chủ yếu [14]. Tại Ấn Độ có 34 hợp chất và α -Terpinene (37,17%), p-cymene (11,76%), ascardole (14,83%), iso-ascardole (20,48%) chiếm hàm lượng cao [15]. Tại Nigeria, có 19 hợp chất và α -terpinene (48,68%), p-cymene (21,71%), trans-beta-terpinylbutanoate (17,15%), ascardole (5,67%) là những thành phần chiếm hàm lượng cao [16]. Tại Moroccan, có 24 hợp chất và α -Terpinene (23,77%), ascardole (14,48%), p-cymene (12,22%), neral (8,08%) là những hợp chất chiếm hàm lượng cao [17]. Bên cạnh đó, một số nghiên cứu cũng đã đánh giá hoạt tính sinh học của tinh dầu loài dầu giun. Tinh dầu loài này có khả năng kháng một số chủng nấm gây bệnh như *Candida albicans*, kháng một số chủng vi khuẩn như *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Helicobacter pylori*, *Mycobacterium tuberculosis* [18], [19]; kháng virus cúm loại A; chống lại một số loại ký sinh trùng như *Trichomonas vaginalis* [20] và chống lại bệnh sán máng [21]. Bằng phương pháp DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picryl-Hydrazyl-Hydrate), một số nghiên cứu còn chỉ ra tinh dầu loài dầu giun có hoạt tính chống oxy hoá đạt mức trung bình [17].

Ở Việt Nam, loài dầu giun phổ biến tại nhiều nơi như Vĩnh Phúc, Hà Nam, Lào Cai, Lâm Đồng... [22] và cũng là loài được sử dụng trong dân gian để trị giun sán ở động vật [23]. Thành phần hoá học của tinh dầu loài dầu giun thu ở huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai đã được báo cáo bởi Trần Thị Kim Ngân và cộng sự năm 2020, trong đó có 11 hợp chất đã được phân lập và 2,3-dehydro-1,4-cineole (55,0%), isoascardole (15,3%), α -terpinene (15,2%) là những thành phần chiếm hàm lượng cao [24]. Tuy nhiên, việc lựa chọn phương pháp chiết xuất tinh dầu, sự thay đổi về địa lý có ảnh hưởng đến thành phần tinh dầu của các loài thực vật [25]. Hơn nữa, cho đến nay chưa có nghiên cứu nào về thành phần hoá học của tinh dầu loài này phân bố ở tỉnh Lâm Đồng và đặc biệt chưa có nghiên cứu nào đánh giá hoạt tính sinh học, mà cụ thể là hoạt tính kháng vi sinh vật của tinh dầu loài này ở Việt Nam. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện để đánh giá thành phần hoá học cũng như hoạt tính kháng vi sinh vật của tinh dầu loài dầu giun (*D. ambrosioides*) thu tại tỉnh Lâm Đồng.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu

Các bộ phận phía trên mặt đất (thân, lá, quả) của loài dầu giun được thu hái tại Lâm Đồng từ tháng 11 năm 2021 đến tháng 01/2022. Tiêu bản mẫu sau khi sấy ép được lưu giữ tại bảo tàng thực vật của trường Đại học Đà Lạt (mã bảo tàng DLU).

Để tối đa hiệu suất chưng cất tinh dầu, nguyên liệu dùng để tách chiết được rửa sạch, loại bỏ tạp chất và thực hiện chưng cất ngay ở trạng thái tươi.



Hình 1. Dầu giun (*Dysphania ambrosioides*). A - Dạng sống, B - Cây non, C – Cành mang hoa
(Hình: Nguyễn Văn Ngọc)

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp lôi cuốn hơi nước

Để thực hiện tách chiết tinh dầu, phương pháp lôi cuốn hơi nước [26] đã được sử dụng. Mẫu được đưa vào nồi chiết với tỉ lệ 2 kg mẫu với 5 lít nước, tiến hành chưng cất liên tục trong 4 giờ. Dung dịch thu được sẽ dùng Na_2SO_4 để làm khan, loại bỏ hoàn toàn nước, sau đó tinh dầu được đựng trong lọ tối và bảo quản ở 4°C.

2.2.2. Xác định hiệu suất tách chiết

Hiệu suất chiết tinh dầu được tính theo công thức: Hiệu suất = khối lượng tinh dầu (g) / khối lượng mẫu (g).

2.2.3. Phương pháp sắc ký khí ghép khối phổ GC/MS

Mẫu tinh dầu sau khi chiết được gửi đi phân tích xác định thành phần hoá học bằng phương pháp sắc ký khí ghép khối phổ (Gas chromatography– mass spectrometry: GC-MS) tại Trung tâm dịch vụ phân tích thí nghiệm TP. Hồ Chí Minh.

2.2.4. Phương pháp khuếch tán giếng thạch

Hoạt tính kháng vi sinh vật của tinh dầu loài dầu giun thu tại Lâm Đồng đối với 2 chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 (vi khuẩn gram dương), *Escherichia coli* ATCC 8739 (vi khuẩn gram âm) và *Candida albicans* (nấm men gây bệnh ở người) được đánh giá thông qua phương pháp khuếch tán giếng thạch [27]-[29]. Trong đó, hai chủng vi khuẩn được cung cấp bởi Viện Kiểm nghiệm Thuốc tại Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam và nấm men gây bệnh được cung cấp bởi Bệnh viện Đa khoa Tỉnh Lâm Đồng, Việt Nam.

Khoảng 106–108 CFU/mL vi sinh vật được cấy bằng phương pháp trải đĩa trong thạch dinh dưỡng (Nutrient agar - NA), sau đó tạo giếng trên đĩa thạch sao cho đường kính giếng là 6 mm. Trong nghiên cứu này 40 μl dung dịch tinh dầu ở các nồng độ pha loãng khác nhau (12,5%, 25%, 50%, 75% và 100%) được sử dụng để đánh giá hoạt tính kháng vi sinh vật. Tinh dầu được pha loãng bằng dung dịch dimethyl sulphoxide (DMSO) vô trùng. Hút dung dịch tinh dầu ở các nồng độ khác nhau, đối chứng âm (DMSO) và đối chứng dương (kháng sinh cloramphenicol 250 mg) vào các giếng trên các đĩa thạch đã trải vi sinh vật. Các đĩa được ủ ở 4°C trong 12 giờ để mẫu khuếch tán. Sau đó, tiếp tục ủ ở 30°C trong 24 giờ để thúc đẩy sự phát triển của vi sinh vật. Kết quả thí nghiệm được ghi nhận bằng hình ảnh và đường kính vòng vô khuẩn (ĐKVVK).

Đường kính vòng vô khuẩn được tính theo công thức: ĐKVVK = ĐKVVK mẫu thử - đường kính của giếng thạch. Thí nghiệm được tiến hành lặp lại 3 lần, đơn vị đo ĐKVVK là mm.

2.2.5. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft excel 2021 (Microsoft Excel for Mac, phiên bản 16.7). Các số liệu được trình bày ở dạng giá trị trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn. Phân tích phương sai một chiều (ANOVA) và phép thử Duncan đã được thực hiện để cho thấy sự khác biệt trung bình (có ý nghĩa khi $p < 0,05$). Phần mềm SPSS phiên bản 22.0 (Chicago, Illinois, Hoa Kỳ) được sử dụng để thực hiện các phân tích thống kê.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Hiệu suất chiết tinh dầu loài dầu giun

Hiệu suất chiết tinh dầu được thể hiện qua bảng 1. Tinh dầu thu được sau khi trích ly trong suốt, màu vàng nhạt, có mùi nồng đặc trưng của tinh dầu dầu giun. Hiệu suất tinh dầu thu được tùy thuộc vào từng bộ phận cụ thể là 0,11% ở thân và 0,22% ở quả.

Bảng 1. Hiệu suất tách chiết tinh dầu của loài dầu giun ở Lâm Đồng

Bộ phận sử dụng	Hàm lượng	Hiệu suất (%w/w)
Thân, lá dầu giun	$2,31 \pm 0,38$	0,11
Quả dầu giun	$0,67 \pm 0,06$	0,22

So với các nghiên cứu trước trên thế giới, tinh dầu loài dầu giun ở Lâm Đồng có hiệu suất tách chiết thấp hơn so với các nước khác như Ả Rập xê-út (0,78%), Ấn Độ (0,35%), Nigeria (0,25%), tuy nhiên cao hơn so với Trung Quốc (0,10%). Xem xét với hiệu suất tách chiết tinh dầu dầu giun thu ở các khu vực khác của Việt Nam, nghiên cứu của Trần Thị Kim Ngân và cộng sự [25] ở Lào Cai là 0,84%, cao hơn nhiều so với nghiên cứu của chúng tôi. Kết quả này cũng cho thấy hàm lượng tinh dầu loài dầu giun ở các khu vực địa lý khác nhau có sự khác biệt đáng kể. Sở dĩ có khác biệt này là vì một số lý do: (1) Nguyên liệu được thu ở các thời điểm khác nhau (nghiên cứu của Trần Thị Kim Ngân và cộng sự thu nguyên liệu vào tháng 5 và tháng 6, đây là thời gian thu hái cho hiệu suất tinh dầu cao nhất ở loài này [22], [24], nguyên liệu dùng trong nghiên cứu này thu từ tháng 11 đến tháng 01 năm sau đó); (2) Trạng thái nguyên liệu khác nhau (Trong nghiên cứu trước đó, Trần Thị Kim Ngân và cộng sự sử dụng nguyên liệu sấy khô, trong khi nghiên cứu này sử dụng nguyên liệu tươi); (3) Sự thay đổi về khu vực phân bố [25].

3.2. Thành phần hoá học của tinh dầu loài dầu giun thu ở Lâm Đồng

Kết quả phân tích thành phần tinh dầu bằng phương pháp sắc ký khí ghép khối phổ (GC/MS) cho thấy có 15 hợp chất được xác định trong tinh dầu loài dầu giun ở Lâm Đồng (Bảng 2).

Trong đó, thành phần hoá học chính là δ -cymene (3,04%), ascaridole (17,93%), α -terpinene (74,70%) và một số các thành phần khác như δ -terpinene (1,07%), D-limonene (0,97%), isoascaridole (0,83%).

Bảng 2. Thành phần hoá học của tinh dầu loài dầu giun ở Lâm Đồng

Hợp chất	Hàm lượng (%)
α -Pinene	0,05
Sabinene	0,02
β -Pinene	0,03
β -Myrcene	0,11
β -Ocimene	0,06
α-Terpinene	74,70
δ-Cymene	3,04
D-Limonene	0,97
δ -Terpinene	1,07
0	0,22
Cyclohexanone, 2-ethyl-	0,22

1	Ascaridole	17,93
2	6-Isopropyl-3-methyl-7-oxabicyclo[4.10]heptan-2-one	0,39
3	α -Citral	0,18
4	Trans-ascaridol glycol	0,40
5	Isoascaridole	0,83

So sánh với các nghiên cứu trước cho thấy, α -terpinene, ascaridole là những thành phần chính, chiếm tỷ lệ cao nhất có trong tinh dầu đầu giun. Tuy nhiên, ở các nghiên cứu trước, thành phần trong tinh dầu còn có thêm các hợp chất khác chiếm tỷ lệ đáng kể như: cis-ascaridole, p-cymene, v.v... Xem xét tinh dầu loài này thu được ở Lào Cai và Lâm Đồng cho thấy, số lượng cấu tử hầu như ít hơn nhiều so với các khu vực khác trên thế giới. Ở hầu hết các khu vực, thành phần chính của tinh dầu loài đầu giun là α -terpinene, p-cymene, ascaridole. Trong đó, ở Nigeria α -terpinene chiếm tỷ lệ cao (48,68%), thấp nhất là ở Ả Rập xê-út (13,2%). Tinh dầu loài đầu giun ở Trung Quốc không có cấu tử ascaridole, tuy nhiên lại chứa p-cymene cao (21,71%).

So với các nghiên cứu tại Việt Nam, số lượng hợp chất trong tinh dầu đầu giun thu ở Lâm Đồng là 15 hợp chất, trong khi ở Lào Cai chỉ thu được 11 hợp chất. Thành phần tinh dầu thu ở Lào Cai có hợp chất chính là 2,3-dehydro-1,4-cineole (55,0%), α -terpinene (15,2%), isoascaridole (15,3%). Trong nghiên cứu này, α -terpinene (74,70%) là hợp chất có hàm lượng cao nhất, tiếp đó là ascaridole (17,93%). Tuy nhiên, trong kết quả của nghiên cứu này không có mặt hợp chất 2,3-dehydro-1,4-cineole. Ngoài ra, trong nghiên cứu của Trần Thị Kim Ngân và cộng sự [24], hàm lượng isoascaridole cao có thể do ascaridole dễ bị biến tính ở điều kiện nhiệt độ cao (150°C) để tạo thành isoascaridole [25], [31]. Dựa vào kết quả so sánh giữa các nghiên cứu trước đây và nghiên cứu này thấy rằng, thành phần hoá học và hàm lượng tinh dầu của loài đầu giun có sự thay đổi theo khu vực phân bố của loài, điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Saei và cộng sự [25]. Ngoài ra, các yếu tố khác cũng ảnh hưởng đến thành phần tinh dầu là thời điểm thu hái cũng như giai đoạn phát triển của nguyên liệu [31]. Trong nghiên cứu của Trần Thị Kim Ngân và cộng sự [24], thời gian thu mẫu được thực hiện từ tháng 5 đến tháng 7 - thời kỳ mùa sinh trưởng và phát triển tốt nhất của loài. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, thời gian thu mẫu đã diễn ra vào tháng 11 đến tháng 01, mặc dù không phải là thời kỳ phát triển tốt nhất của loài, nhưng lại thu được α -terpinene đạt hàm lượng cao nhất.

3.3. Hoạt tính kháng vi sinh vật của tinh dầu đầu giun

Kết quả đánh giá hoạt tính kháng vi sinh vật của tinh dầu loài đầu giun bằng phương pháp khuếch tán giếng thạch được thể hiện ở hình 2 và bảng 3.

Bảng 3. Hoạt tính kháng vi sinh vật của tinh dầu loài đầu giun thu ở Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng

Vi sinh vật	Đường kính vòng vô khuẩn (mm)						
	Nồng độ tinh dầu (% trong DMSO)						
	Chloramphenicol (0,5 mg/ml)	DMSO (100%)	12,5%	25%	50%	75%	100%
<i>C. albicans</i>	27,7 $\pm$ 0,06	-	13,0 $\pm$ 0,17 ^a	15,0 $\pm$ 0,10 ^a	23,3 $\pm$ 0,11 ^c	20,6 $\pm$ 0,15 ^b	19,6 $\pm$ 0,11 ^b
<i>E. coli</i>	31,3 $\pm$ 0,15	-	10,6 $\pm$ 0,15 ^a	19,0 $\pm$ 0,26 ^a	20,6 $\pm$ 0,15 ^b	24,0 $\pm$ 0,10 ^c	25,0 $\pm$ 0,10 ^c
<i>S. aureus</i>	27,0 $\pm$ 0,26	-	13,0 $\pm$ 0,26 ^a	15,3 $\pm$ 0,11 ^a	19,6 $\pm$ 0,11 ^b	22,3 $\pm$ 0,20 ^b	22,6 $\pm$ 0,25 ^b

Ghi chú: “-”: không kháng. Các chữ cái khác nhau trong cùng một hàng thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Chloramphenicol và DMSO lần lượt là đối chứng dương và âm.

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, tất cả năm nồng độ thử nghiệm của tinh dầu đầu giun đều có khả năng ức chế các loài vi sinh vật thử nghiệm. Đối chứng dương là kháng sinh chloramphenicol (0,5 mg/ml), thể hiện khả năng ức chế với cả ba chủng vi sinh vật thử nghiệm là cao nhất với ĐKVVK lần lượt là 27,7 mm, 31,3 mm và 27,0 mm đối với *C. albicans*, *E. coli* và *S. aureus*, trong đó *E. coli* là chủng có ĐKVVK là cao nhất. Đối với các đĩa chứa giếng có bổ sung đối chứng âm (DMSO 100%) thì không xuất hiện vòng vô khuẩn ở cả ba chủng vi sinh vật thử nghiệm.

Kết quả khảo sát tinh dầu ở các nồng độ khác nhau, ĐKVVK có xu thế tăng dần theo nồng độ khảo sát ở cả hai chủng vi khuẩn thử nghiệm, có thể thấy sự ức chế sinh trưởng tỷ lệ thuận với nồng độ tinh dầu. Trong đó, sự ức chế vi khuẩn *E.coli* ở nồng độ 100% có ĐKVVK lớn nhất trong tất cả các nồng độ thử nghiệm là $25,0 \pm 0,10$ mm, kế tiếp lần lượt là nồng độ 75% với ĐKVVK là $24,0 \pm 0,10$ mm, ở 50% và 25% ĐKVVK lần lượt là $20,6 \pm 0,15$ và $19,0 \pm 0,26$ mm và ở nồng độ tinh dầu 12,5% có ĐKVVK là nhỏ nhất với $10,6 \pm 0,15$ mm. Đối với chủng *S. aureus* cũng tương tự như *E.coli*, tinh dầu ở nồng độ 100% ức chế chủng này là tốt nhất với ĐKVVK là $22,6 \pm 0,25$ mm, tiếp theo đó là 75% với ĐKVVK là $24,0 \pm 0,10$ mm, ở nồng độ tinh dầu 50% và 25% với ĐKVVK lần lượt là $19,6 \pm 0,11$ mm và $15,3 \pm 0,11$ mm, ở nồng độ 12,5%

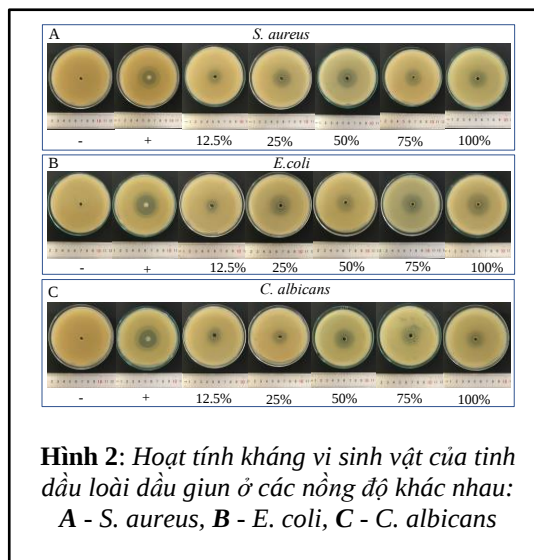
có ĐKVVK là nhỏ nhất với $13,0 \pm 0,26$ mm. So sánh khả năng kháng hai chủng vi sinh vật là *E. coli* và *S. aureus* ở các nồng độ khác nhau thấy rằng, ở nồng độ tinh dầu 12,5% khả năng kháng chủng *S. aureus* là cao hơn chủng *E. coli*, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê. Ngược lại, ở các nồng độ khác, khả năng kháng chủng *E. coli* cao hơn so với chủng còn lại, với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Đối với chủng nấm *C. albicans*, ĐKVVK có xu thế tăng lên từ nồng độ 12,5% đến 50%, sau đó giảm dần từ nồng độ 75% và 100%. Nồng độ tinh dầu ở 50% thể hiện hoạt tính kháng nấm *C. albicans* là cao nhất với ĐKVVK là $23,3 \pm 0,11$ mm và ở nồng độ 12,5% hoạt tính kháng nấm là thấp nhất với ĐKVVK là $13,0 \pm 0,17$ mm. Theo cách phân loại về tính nhạy cảm của vi sinh vật đối với kháng sinh dựa trên ĐKVVK của De Billerbeck, nếu ĐKVVK = $D < 6$ mm mức kháng, $13 \text{ mm} > D > 6$ mm mức kháng trung bình, $D > 13$ mm mức nhạy [33]. Đối với chủng *E. coli*, ngoại trừ nồng độ tinh dầu 12,5% thể hiện ở mức kháng, bốn nồng độ còn lại thể hiện tính kháng khuẩn rất nhạy của tinh dầu loài dầu giun. Đối với chủng vi khuẩn *S. aureus* và chủng nấm *C. albicans*, ở cả 5 nồng độ tinh dầu thử nghiệm đều thể hiện tính kháng khuẩn, kháng nấm rất nhạy. Các nghiên cứu trước đây cho thấy rằng, hoạt tính kháng vi sinh vật của tinh dầu liên quan đến sự hiện diện của thành phần hoá học chiếm hàm lượng cao trong tinh dầu cũng như sự kết hợp của các thành phần trong tinh dầu đó [33], [24]. Bên cạnh đó, sự phối hợp giữa các thành phần chính của tinh dầu dầu giun cũng góp phần vào hoạt tính kháng vi sinh vật của loại tinh dầu này [34].

4. Kết luận

Tinh dầu loài dầu giun (*D. ambrosioides*) thu ở Lâm Đồng được ly trích bằng phương pháp lôi cuốn hơi nước đạt hiệu suất 0,11% ở lá và 0,22% ở quả. Thành phần chính của tinh dầu là α -terpinene (74,70%) và ascaridole (17,93%), δ -cymene (3,04%). Kết quả đánh giá khả năng kháng vi sinh vật cho thấy tinh dầu loài dầu giun có khả năng kháng tốt với cả ba chủng vi sinh vật thử nghiệm ở tất cả các nồng độ pha loãng.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi nguồn kinh phí nghiên cứu khoa học hàng năm của Trường Đại học Đà Lạt và Quỹ môi trường thiên nhiên Nagao (Nagao Natural Environment Foundation – NEF, năm 2020). Tác giả xin cảm ơn Bệnh viện Đa khoa tỉnh Lâm Đồng đã cung cấp chủng nấm *Candida albicans* cho nghiên cứu này.



TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] P. Uotila, A. P. Sukhorukov, N. Bobon, J. McDonald, A. A. Krinitsina, and G. Kadereit, "Phylogeny, biogeography and systematics of Dysphanieae (Amaranthaceae)," *Taxon*, vol. 70, no. 3, pp. 526-551, 2021.
- [2] T. J. Stohlgren, L. L. Loope, and L. J. Makarick, "Invasive plants in the United States national parks," *Plant invasions in protected areas: patterns, problems and challenges*, 2013, pp. 267-283.
- [3] K. Morteza-Semnani, "A Review on *Chenopodium botrys* L.: traditional uses, chemical composition and biological activities," *Pharmaceutical and Biomedical Research*, vol. 1, no. 2, pp. 1-9, 2015.
- [4] A. Dagni, S. C. Hegheş, R. Suharoschi, O. L. Pop, A. Fodor, R. Vulturar, and B. El Khalfi, "Essential oils from *Dysphania* genus: Traditional uses, chemical composition, toxicology, and health benefits," *Frontiers in Pharmacology*, vol. 13, 2022, Art. no. 1024274.
- [5] P. J. Uotila, "Chenopodium. In: Castroviejo S (ed) Flora Iberica," *Real Jardín Botánico- CSIC, Madrid, Madrid*, vol. 2, pp. 484-500, 1990.
- [6] S. E. Clemants and S. L. Mosyakin, "Dysphania. In: Flora of North America Editorial Committee (ed) Flora of North America North of Mexico," *Oxford University Press, New York*, vol. 4, pp. 267-275, 2003.
- [7] M. H. Soares, H. J. Dias, T. M. Vieira, M. G. de Souza, A. F. Cruz, F. R. Badoco, and A. E. Crotti, "Chemical composition, antibacterial, schistosomicidal, and cytotoxic activities of the essential oil of *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants (Chenopodiaceae)," *Chemistry & biodiversity*, vol. 14, no. 8, 2017, Art. no. e1700149.
- [8] A. Zamilpa, C. García-Alanís, M. E. López-Arellano, V. M. Hernández-Velázquez, M. G. Valladares-Cisneros, D. O. Salinas-Sánchez, and P. Mendoza-de Gives, "In vitro nematocidal effect of *Chenopodium ambrosioides* and *Castela tortuosa* n-hexane extracts against *Haemonchus contortus* (Nematoda) and their anthelmintic effect in gerbils," *Journal of helminthology*, vol. 93, no. 4, pp. 434-439, 2019.
- [9] M. Cantoria, "Aromatic and medicinal herbs of the Philippines," *Quarterly Journal of Crude Drug Research*, vol. 14, no. 3, pp. 97-128, 1976.
- [10] J. A. Hurrell, "Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants," In *Medicinal and Aromatic Plants of South America*, pp. 197-209, 2018.
- [11] L. M. Carrillo-López, H. A. Zavaleta-Mancera, A. Vilchis-Nestor, R. M. Soto-Hernández, R. M. J. Arenas-Alatorre, L. I. Trejo-Téllez, and F. Gómez-Merino, "Biosynthesis of silver nanoparticles using *Chenopodium ambrosioides*," *Journal of Nanomaterials*, vol. 2014, pp. 1-9, 2014.
- [12] L. M. Carrillo-López, R. M. Soto-Hernández, H. A. Zavaleta-Mancera, and A. R. Vilchis-Néstor, "Study of the performance of the organic extracts of *Chenopodium ambrosioides* for Ag nanoparticle synthesis," *Journal of Nanomaterials*, vol. 2016, pp. 1-13, 2016.
- [13] J. Li, X. Yang, J. Yu, Z. Li, Q. Deng, Y. Cao, and Y. Wang, "Chemical composition of the volatile oil of *Chenopodium ambrosioides* L. from Mianyang in Sichuan Province of China and its sub-chronic toxicity in mice," *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, vol. 19, no. 9, pp. 1985-1991, 2020.
- [14] A. A. Almadiy, "Chemical profile, mosquitocidal, and biochemical effects of essential oil and major components of *Dysphania ambrosioides* against *Culex quinquefasciatus* Say," *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 27, no. 33, pp. 41568-41576, 2020.
- [15] B. S. Bisht and A. Kumar, "Terpenoid composition of *Chenopodium ambrosioides* L. and its Antimicrobial activity from Uttarakhand Himalaya of India," *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, vol. 9, no. 4-A, pp. 612-617, 2019.
- [16] O. T. Fatokun, A. H. Diyaolu, K. B. Esievo, A. Adamu, M. O. Aboh, and S. E. Okhale, "Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants from North Central Nigeria," *Journal of Phytomedicine and Therapeutics*, vol. 18, no. 2, pp. 304-313, 2019.
- [17] M. A. S. Brahim, M. L. Fadli, L. Hassani, B. Boulay, M. Markouk, K. Bekkouche, and M. Larhsini, "Chenopodium ambrosioides var. ambrosioides used in Moroccan traditional medicine can enhance the antimicrobial activity of conventional antibiotics," *Industrial Crops and products*, vol. 71, pp. 37-43, 2015.

- [18] N. Lall and J. J. M. Meyer, "In vitro inhibition of drug-resistant and drug-sensitive strains of *Mycobacterium tuberculosis* by ethnobotanically selected South African plants," *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 66, no. 3, pp. 347-354, 1999.
- [19] R. E. Mokni, F. S. Youssef, H. Jmii, A. Khmiri, S. Bouazzi, I. Jlassi, and S. Hammami, "The essential oil of Tunisian *Dysphania ambrosioides* and its antimicrobial and antiviral properties," *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, vol. 22, no. 1, pp. 282-294, 2019.
- [20] Z. Kokanova-Nedialkova, P. Nedialkov, and S. Nikolov, "The genus *Chenopodium*: phytochemistry, ethnopharmacology and pharmacology," *Pharmacognosy Reviews*, vol. 3, no. 6, p. 280, 2009.
- [21] J. G. M. Rodrigues, P. S. V. Albuquerque, J. R. Nascimento, J. A. V. Campos, A. S. Godinho, S. J. Araújo, and F. R. Nascimento, "The immunomodulatory activity of *Chenopodium ambrosioides* reduces the parasite burden and hepatic granulomatous inflammation in *Schistosoma mansoni*-infection," *Journal of Ethnopharmacology*, p. 264, 2021, Art. no. 113287.
- [22] H. B. Do, Q. C. Do, X. C. Bui, T. D. Nguyen, and T. Tran, *Medicinal plants and medicinal animals in Vietnam*. Science and Technics Publishing House, 2004, p. 622.
- [23] H. H. Pham, *An illustrated flora of Vietnam*. Young Publishing House, Ho Chi Minh City, 2003, p. 724.
- [24] T. K. N. Tran, M. Q. Pham, and Q. T. Tran, "Characterization of *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants essential oil from Vietnam," *Natural Volatiles and Essential Oils*, vol. 7, no. 4, pp. 34-40, 2020.
- [25] S. S. Saei-Dehkordi, H. Tajik, M. Moradi, and F. Khalighi-Sigaroodi, "Chemical composition of essential oils in *Zataria multiflora* Boiss. from different parts of Iran and their radical scavenging and antimicrobial activity," *Food and Chemical Toxicology*, vol. 48, no. 6, pp. 1562-1567, 2010.
- [26] T. B. Hoang, M. T. Nguyen, H. Q. Nguyen, and V. N. Nguyen, "Antibacterial activities and chemical composition of essential oil of *Blumea balsamifera* (L.) DC distributed in Lamdong Province, Vietnam," *Dalat Journal of Science*, vol. 10, no. 2, pp. 3-13, 2020.
- [27] J. Devillers, R. Steiman, and F. Seigle-Murandi, "The usefulness of the agar-well diffusion method for assessing chemical toxicity to bacteria and fungi," *Chemosphere*, vol. 19, no. 10-11, pp. 1693-1700, 1989.
- [28] C. Valgas, S. M. D. Souza, E. F. Smânia, and A. Smânia Jr, "Screening methods to determine antibacterial activity of natural products," *Brazilian journal of microbiology*, vol. 38, no. 2, pp. 369-380, 2007.
- [29] V. N. Nguyen and T. B. Hoang, "The antimicrobial activity and chemical composition of *Elsholtzia blanda* (Benth.) Benth. essential oils in Lam Dong Province, Viet Nam," *Can Tho University Journal of Science*, vol. 14, no. 3, pp. 72-77, 2022.
- [30] J. F. Cavalli, F. Tomi, A. F. Bernardini, and J. Casanova, "Combined analysis of the essential oil of *Chenopodium ambrosioides* by GC, GC-MS and 13C-NMR spectroscopy: quantitative determination of ascaridole, a heat-sensitive compound," *Phytochemical Analysis: An International Journal of Plant Chemical and Biochemical Techniques*, vol. 15, no. 5, pp. 275-279, 2004.
- [31] G. Ruberto, M. T. Baratta, S. G. Deans, and H. D. Dorman, "Antioxidant and antimicrobial activity of *Foeniculum vulgare* and *Crithmum maritimum* essential oils," *Planta medica*, vol. 66, no. 8, pp. 687-693, 2000.
- [32] V. G. de Billerbeck, "Huiles essentielles et bactéries résistantes aux antibiotiques," *Phytothérapie*, vol. 5, no. 5, pp. 249-253, 2007.
- [33] W. R. Diao, Q. P. Hu, H. Zhang, and J. G. Xu, "Chemical composition, antibacterial activity and mechanism of action of essential oil from seeds of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.)," *Food Control*, vol. 35, pp. 109-116, 2014.
- [34] M. Zefzoufi, A. Smaili, R. Fdil, L. A. Rifai, L. Faize, T. Koussa, and M. Faize, "Composition of essential oil of Moroccan *Dysphania ambrosioides* and its antimicrobial activity against bacterial and fungal phytopathogens," *Journal of Plant Pathology*, vol. 102, pp. 47-58, 2020.