

**NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ HOẠT TÍNH
KHÁNG KHUẨN, KHÁNG NÂM TRONG TINH DẦU SÁ HOA HỒNG –
CYMBOPOGON MARTINI (ROXB.) WILL. WATSON TRỒNG
TẠI ĐẮK LẮK**

Nguyễn Thị Trang^{1}, Huỳnh Ngọc Thụy²*

*1. Trường Đại học Y Dược Buôn Ma Thuột
2. Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh*

**Email: nttrang@bmtuvietnam.com*

Ngày nhận bài: 10/3/2023

Ngày phản biện: 05/5/2023

Ngày duyệt đăng: 29/5/2023

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: *Palmarosa-sá hoa hồng* [*Cymbopogon martini (Roxb.) Will. Watson*], họ Poaceae có mùi thơm như hương hoa hồng, nguồn gốc từ Ấn Độ và Thổ Nhĩ Kỳ. Lá của loài chira tinh dầu có hàm lượng giàu geraniol là một monoterpen mạch hổ. Tại Việt Nam, các nghiên cứu còn khá ít đặc biệt là loài sá hoa hồng trồng tại Đắk Lắk. Do đó, nghiên cứu tinh dầu sá hoa hồng trồng tại tỉnh là rất cần thiết. **Mục tiêu nghiên cứu:** Chiết xuất, định lượng tinh dầu, phân lập và xác định cấu trúc hợp chất trong tinh dầu theo hướng tác dụng kháng khuẩn và kháng nấm. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Lá sá hoa hồng thu hái tại tỉnh Đắk Lắk vào tháng 4 năm 2022. Định lượng và chiết xuất tinh dầu (phương pháp cắt kéo theo hơi nước). Sắc ký ghép khối phổ (GC-MS), phân lập (sắc ký cột và sắc ký lõp mỏng) và xác định cấu trúc (đo phổ NMR). Thủ hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm (xác định MIC bằng phương pháp pha loãng trong thạch). **Kết quả:** Hàm lượng tinh dầu trong lá (0,82-0,85%). Tinh dầu đo GC-MS cho tỷ lệ các hợp chất là geraniol (72,28%), geranyl acetate (15,91%) và linalool (3,03%). Phân lập được 3 hợp chất là geraniol, geranyl acetate và linalool. Hoạt tính của tinh dầu, geraniol, geranyl acetate và linalool trên *Propionibacterium acnes*, *Aspergillus niger* có giá trị MIC khoảng 0,004-0,5%. **Kết luận:** Nghiên cứu của đề tài góp phần vào việc bổ sung cơ sở dữ liệu, định hướng cho các nghiên cứu về sá hoa hồng.

Từ khóa: *Cymbopogon martini*, *palmarosa*, tinh dầu, geraniol, geranyl acetate, linalool, *Propionibacterium acnes*, *Aspergillus niger*.

ABSTRACT

RESEARCH CHEMICAL COMPOSITION AND ANTI-MICROBIAL ACTIVITY IN PALMAROSA – CYMBOPOGON MARTINI (ROXB.) WILL. WATSON ESSENTIAL OIL PLANTED DAK LAK PROVINCE

Nguyen Thi Trang ^{1*}, Huynh Ngoc Thuy ²

1. Buon Ma Thuot Medical University

2. University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh City

Background: Palmarosa [*Cymbopogon martini (Roxb.) Will. Watson*], Poaceae has a rose-like fragrance, originating from India and Turkey. Leaves of the species contain the essential oil which is a pale yellow liquid, rich in geraniol, an open-chain monoterpene. In Vietnam, there are few studies on chemical and biological activities, especially palmarosa crop in Dak Lak province. Therefore, research palmarosa essential oil planted in province is essential. **Objectives:** To extract, quantification of essential oils, isolation, and determination of compounds in essential oils towards anti-microbial activity. **Materials and methods:** palmarosa leaves collected in Dak Lak province in April, 2022. Quantification and extraction of essential oils (steam distillation method). Chromatography-coupled mass spectrometry (GC-MS), isolation (column chromatography and thin layer chromatography) and structure determination (NMR spectrometry). Test for antibacterial and antifungal activity (determination of MIC by dilution in agar). **Results:** Essential oil content in leaves (0.82-0.85%). The essential oil measured by GC-MS gave the ratio of compounds as geraniol (72.28%), geranyl acetate (15.91%) and linalool (3.03%). Three compounds were isolated, namely geraniol, geranyl acetate and linalool. The activity of essential oils, geraniol, geranyl acetate and linalool on *Propionibacterium acnes*, *Aspergillus niger* had MIC values of about 0.004-0.5%. **Conclusions:** The research of the topic contributes to the addition of the database and orientation for the research on palmarosa species.

Keywords: *Cymbopogon martini*, palmarosa, essential oils, geraniol, geranyl acetate, linalool, *Propionibacterium acnes*, *Aspergillus niger*.

I. ĐẶT VĂN ĐỀ

Chi *Cymbopogon* có khoảng 120 loài phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới thuộc các nước Châu Á và Châu Phi. Tinh dầu của 3 nhóm loài mang lại lợi ích kinh tế là sả Citronella (*Cymbopogon winterianus* Jawitt.), (*Cymbopogon nardus* Rendle.), sả Palmarosa (*Cymbopogon martini* (Roxb.) Will. Watson), sả Lemongrass (*Cymbopogon citratus* Stapf., *Cymbopogon flexuosus* Stapf., *Cymbopogon pendulus* (Nees ex Steud.) Wats) [1]. Ở Việt Nam cũng như tại các tỉnh thuộc vùng Tây Nguyên do có khí hậu, thổ nhưỡng và độ cao là một trong những điều kiện thuận lợi phù hợp với sự thích nghi và sinh trưởng của chi *Cymbopogon* nên sả Chanh và sả Java được trồng nhiều chủ yếu để phục vụ các ngành sản xuất hương liệu và xà phòng. Tuy nhiên, sả hoa hồng (sả palmarosa) chưa được nhân rộng để xây dựng nguồn nguyên liệu trong khi các nghiên cứu trên thế giới [2], [3], [4] cho thấy tiềm năng về kinh tế và con người của loài được đánh giá rất cao trong phục vụ các ngành sản xuất mỹ phẩm và dược phẩm. Vì vậy “Nghiên cứu thành phần hóa học và hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm trong tinh dầu sả hoa hồng – *Cymbopogon martini* (Roxb.) Will. Watson trồng tại Đăk Lăk” được thực hiện với mục tiêu: Chiết xuất, định lượng tinh dầu, phân lập và xác định cấu trúc hợp chất trong tinh dầu theo hướng tác dụng kháng khuẩn và kháng nấm. Nghiên cứu là tiền đề giúp khảo sát cho các triển khai trên quy

mô công nghiệp ứng dụng tinh dầu sả hoa hồng cho nhu cầu mang tính cấp thiết của khách hàng trên thị trường.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Lá cây sả hoa hồng được thu hái tại xã Phú Xuân, huyện Krông Năng, tỉnh Đăk Lăk vào tháng 4 năm 2022. Bộ môn Dược liệu-Dược cổ truyền-Thực vật đã xác định đã xác định bằng cách so sánh hình thái với các tài liệu chuyên ngành [5], [6]. Dược liệu được loại bỏ các tạp chất như cỏ, rác lắn vào trong quá trình thu hái, sau đó phơi trong bóng râm rồi cắt nhỏ dược liệu để chiết xuất và định lượng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Định lượng và chiết xuất tinh dầu

+ Định lượng tinh dầu: Thu hái nguyên liệu khi quan sát các cụm hoa màu nâu đã nở hoàn toàn là giai đoạn thích hợp thu lá để định lượng được lượng tinh dầu và hàm lượng geraniol tối đa [2]. Tiến hành định lượng tinh dầu theo phương pháp cắt kéo theo hơi nước [7]. Sau 3 lần định lượng thu được kết quả hàm lượng tinh dầu sả hoa hồng.

+ Chiết xuất tinh dầu: Chiết xuất 5,5 kg lá đã được xử lý sau khi thu hái và tiến hành chiết xuất bằng thiết bị chưng cất tinh dầu có thể tích 120 L, nguyên tắc chưng cất theo nguyên tắc cắt kéo theo hơi nước. Quá trình chưng cất gồm có: Nạp nguyên liệu, chưng cất và tháo bã. Sau khi chưng cất thu được lượng tinh dầu để phân lập và thử hoạt tính các hợp chất.

- Phân lập và xác định cấu trúc hợp chất trong tinh dầu

Quá trình phân lập sử dụng phương pháp sắc ký cột với các cơ chế chủ yếu là cột hấp phụ, cột trao đổi ion và cột lọc qua gel. Sắc ký lớp mỏng được sử dụng để theo dõi quá trình rửa giải [7].

+ Phân lập hợp chất: Tinh dầu sau khi chiết được khảo sát bằng SKLM với nhiều hệ dung môi khác nhau. Nhận thấy hệ dung môi *n*-hexan : ethylacetat (15:1, v/v) cho thấy các cụm vết tách nhau khá rõ ràng nên được chọn làm hệ dung môi khai triển chạy sắc ký. 8,95 g tinh dầu (mẫu tinh dầu kí hiệu là CM) được hòa một lượng *n*-hexan tối thiểu rồi triển khai trên sắc ký cột pha thường. Hệ dung môi rửa giải là *n*-hexan : ethylacetat (30:1, v/v). Theo dõi quá trình khai triển bằng SKLM. Sau khi cô quay cắt thu hồi dung môi thu được 4 phân đoạn ký hiệu lần lượt là CMA, CMB, CMC và CMD. Trong đó phân đoạn CMB (80 mg) và phân đoạn CMD (320 mg) cho thấy hiện 1 vết sắc ký rõ ràng, không lẫn tạp chất. Tiếp tục phân lập phân đoạn CMA (500 mg) bằng hệ dung môi *n*-hexan: aceton (50:1, v/v) thu được 3 phân đoạn CMA1, CMA2 và CMA3. Nhận thấy, phân đoạn CMA2 (160 mg) cho 1 vết sắc ký rõ ràng, ít lẫn tạp chất. Kiểm tra bằng SKLM với 2 hệ dung môi khác nhau là methanol: nước (10:1, v/v), *n*-hexan: ethylacetat (20:1, v/v), hợp chất CMB cho vết sắc ký rõ nét và hiện màu xám với thuốc thử H_2SO_4 10% (v/v) pha trong ethanol. Kiểm tra SKLM với 2 hệ dung môi khác nhau là methanol: nước (10:1, v/v), *n*-hexan: ethylacetat (10:1, v/v), hợp chất CMD cho vết sắc ký rõ nét và hiện màu vàng nâu với thuốc thử H_2SO_4 10% (v/v) pha trong ethanol. Cũng tương tự, kiểm tra hệ dung môi là *n*-hexan: ethylacetat (30:1, v/v), methanol: nước (15:1, v/v) thì CMA2 cho vết sắc ký rõ nét và hiện màu vàng nâu với thuốc thử H_2SO_4 10% (v/v) pha trong ethanol. SKLM của 3 hợp chất tinh khiết được soi dưới UV 254 nm.

+ Xác định cấu trúc hợp chất: Xác định cấu trúc được tiến hành phân tích phổ cộng hưởng từ hạt nhân (NMR) được ghi trên máy Bruker AM600 FT-NMR Spectrometer (với

TMS là chất chuẩn nội) tại Viện Hóa học các hợp chất thiên nhiên, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

- Thủ thuật tính kháng khuẩn, kháng nấm

Xác định MIC bằng phương pháp pha loãng trong thạch

+ Chuẩn bị chất thử: Tinh dầu và các chất được pha thành dung dịch mè có nồng độ 40% trong DMSO bổ sung 0,02% Tween 80. Khi sử dụng pha loãng bằng môi trường thử nghiệm pha trực tiếp với môi trường thử nghiệm sao cho tạo thành giải nồng độ trong môi trường thử nghiệm (có nồng độ sau bằng 1/2 nồng độ trước) như sau: 1%, 0,5%, 0,25%, 0,125%, 0,064%, 0,032%, 0,016%, 0,008%, 0,004%, 0,002% và 0,001%. Cho chất thử vào môi trường đã để nguội về 45-50 °C, lắc đều để đạt được nồng độ cuối cần thử nghiệm. Tiến hành song song với một đĩa chứng âm, thay chất thử bằng DMSO bổ sung 0,02% Tween hoặc DMSO. Đổ vào đĩa petri, độ dày thạch khoảng 3-4 mm.

+ Vi sinh vật thử nghiệm: Vi sinh vật đã chỉnh McFarland 0,5 được pha loãng 10 lần với NaCl 0.9%. Vi sinh vật đã chuẩn bị cần được sử dụng trong vòng 15 phút.

+ Tiền hành: Làm khô mặt đĩa thạch có chất thử và đĩa chứng không có chất thử. Cho 1-2 µl huyền phù dịch vi khuẩn, nấm lên đĩa để đạt được mật độ vi khuẩn hoặc vi nấm trên thạch là 10^4 CFU/ml. Để yên khoảng 15 phút để vết chấm khô. Ủ ở 37 °C trong 16-24 giờ đối với vi khuẩn và 30 °C trong 48 giờ đối với nấm.

+ Đọc kết quả: Kết quả chỉ có giá trị khi vi khuẩn, nấm trong đĩa chứng mọc bình thường. Đặt đĩa thạch trên một bề mặt sẫm màu, không phản xạ ánh sáng, quan sát sự tạo thành khóm của vi khuẩn, nấm thử nghiệm. Tìm đĩa có nồng độ thấp nhất ức chế hoàn toàn sự tạo khóm, nồng độ của đĩa thạch này làm MIC của chất thử đối với vi khuẩn, nấm thử nghiệm. Các khóm đơn lẻ hoặc vết mờ do đầu cây để lại không được tính. Nếu có vi khuẩn, nấm mọc ở nồng độ cao hơn và bị ức chế ở nồng độ thấp, mẫu cây có thể đã bị nhiễm và thử nghiệm phải được thực hiện lại.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Định lượng và chiết xuất tinh dầu

- Định lượng tinh dầu

Bảng 1. Kết quả hàm lượng tinh dầu trong lá của sả hoa hồng

Các giai đoạn	Hàm lượng tinh dầu
Thu lá khi quan sát cụm hoa vừa nở, bao phấn màu vàng	0,46 – 0,52%
Thu lá khi quan sát cụm hoa nở hoàn toàn có màu nâu	0,82 – 0,85%

Nhận xét: Thời gian thu hái lá thu được lượng tinh dầu cao nhất là giai đoạn quan sát cụm hoa nở hoàn toàn có màu nâu (0,82-0,85%). Theo tài liệu của Võ Văn Chi tinh dầu sả palmarosa thu được là 0,4-0,6% và tài liệu của Phạm Thanh Kỳ sả palmarosa thu được tính trên được liệu tươi là 0,16% (tỏi cây), 0,52% (ngọn mang hoa). Nếu so sánh với kết quả nghiên cứu trên thì hàm lượng tinh dầu của loài sả hoa hồng (sả palmarosa) trồng tại Đăk Lăk có hàm lượng cao hơn so với các tài liệu đã công bố hiện nay.

- Chiết xuất tinh dầu

Nguyên liệu là 5,5 kg lá đã được xử lý sau khi thu hái và tiến hành chiết xuất bằng thiết bị chưng cất tinh dầu có thể tích 120 L. Sau khi chưng cất hoàn tất hỗn hợp tinh dầu và nước sẽ được tách ra bằng thiết bị chiết. Tinh dầu thô được lắng để tách tạp chất và được làm khan bằng Na₂SO₄ khan. Kết quả chiết thu được 50 ml tinh dầu từ 5,5 kg lá.

3.2. Phân tích hóa học và xác định cấu trúc hợp chất trong tinh dầu

- Sắc ký khí ghép khói phô GC-MS

Mẫu tinh dầu sau khi chạy sắc ký GC-MS cho thấy kết quả như sau:

Bảng 2. Kết quả phân tích sắc ký ghép khói phô (GC-MS)

Số thứ tự (Stt)	Thời gian lưu (phút)	Tên hợp chất	Tỷ lệ % (hợp chất/tinh dầu)
1	4,01	5-Hepten-2-one, 6-methyl-	0,14
2	4,64	Cyclofenchén	0,20
3	4,78	β -Ocimen	0,71
4	5,43	Linalool	3,03
5	7,14	Neral	0,57
6	7,29	Geraniol	72,28
7	7,48	α -Citral	1,41
8	7,82	Geranyl format	0,34
9	8,72	Geranyl acetat	15,91
10	9,35	Caryophyllen	1,83
11	10,61	Neryl butyrate	0,36
12	11,04	Caryophyllen oxid	0,73
13	12,19	Farnesol	0,83
14	12,48	Geranyl hexanoat	1,66

Nhận xét: Thông qua kết quả sắc ký GC-MS thì hợp chất geraniol (72,28%) chiếm tỷ lệ chủ yếu trong tinh dầu sả hoa hồng. Ngoài ra còn có một số hợp chất geranyl acetat (15,91%), linalool (3,03%) và caryophyllen (1,83%).

- Xác định cấu trúc hợp chất

Bảng 3. Số liệu phổ NMR của hợp chất 1-3

Hợp chất	C	δ_C	δ_H (J, Hz)
	H _Z -C (1)	111,7	5,21 (d, J = 17,4 Hz)
	H _E -C (1)		5,06 (d, J = 10,8 Hz)
	H-C (2)	145,1	5,91 (d, J = 17,4 Hz)
	C (3)	73,5	
	Me-C (3)	27,9	1,28 (s)
	CH ₂ (4)	42,1	1,55-1,60 (m)
	CH ₂ (5)	22,8	1,99-2,06 (m)
	H-C (6)	124,3	5,11-5,14 (m)
	C (7)	131,9	
	Me-C (7)	17,7	1,60 (s)
	Me (8)	25,7	1,68 (s)
	CH ₂ (1)	59,0	4,12 (d, J = 6,9 Hz)
	H-C (2)	123,5	5,39 (td, J ₁ = 7,2 Hz, J ₂ = 1,2 Hz)
	C (3)	139,0	
	Me-C (3)	16,1	1,66 (s)
	CH ₂ (4)	39,5	2,01-2,04 (m)
	CH ₂ (5)	26,4	2,08-2,12 (m)
	H-C (6)	123,9	5,08-5,11 (m)
	C (7)	131,5	

Hợp chất	C	δ_C	δ_H (J, Hz)
	Me-C (7)	25,5	1,68 (s)
	Me (8)	17,6	1,60 (s)
	CH ₂ (1)	61,4	4,59 (d, J = 7,2 Hz)
	H-C (2)	118,3	5,33-5,35 (m)
	C (3)	142,3	
	Me-C (3)	16,4	1,68 (s)
	CH ₂ (4)	39,5	2,03-2,06 (m)
	CH ₂ (5)	26,3	2,09-2,12 (m)
	H-C (6)	123,8	5,07-5,09 (m)
	C (7)	132,3	
	Me-C (7)	25,6	1,70 (s)
	Me (8)	17,7	1,60 (s)
	C (1')	170,5	
	Me-C (1')	21,0	2,05 (s)

Nhận xét: Hợp chất CMB (1) được tách ra ở dạng chất lỏng màu vàng nhạt, tan tốt trong chloroform, $R_f = 0,5$ (*n*-hexan: ethylacetat, 20:1, v/v). Phổ 1H -NMR chỉ ra tín hiệu cộng hưởng tại δ_H 1,28 s, 1,60 s, 1,68 s đặc trưng của 3 nhóm methyl. Tín hiệu cộng hưởng tại δ_H 5,91 dd ($J_1 = 17,4$ Hz, $J_2 = 10,8$ Hz) là proton của nhóm methin. Ngoài ra các tín hiệu tại δ_H 5,21 dd ($J_1 = 17,4$ Hz, $J_2 = 0,6$ Hz), 5,06 dd ($J_1 = 10,8$ Hz, $J_2 = 0,6$ Hz) là 2 proton của nhóm methylen. Tín hiệu tại δ_H 5,11-5,14 (m) là proton của nhóm methin. Các tín hiệu tại δ_H 1,55-1,60 (m) và 1,99-2,06 (m) là 4 proton của 2 nhóm methylen. Phổ ^{13}C -NMR cho thấy phân tử có 10 carbon gồm 3 nhóm methyl, 3 nhóm methylen, 2 nhóm methin và 2 carbon không liên kết với hydro. Tín hiệu tại δ_C 111,7, 145,1, 124,32, 131,93 và 73,5 lần lượt được xác định cho vị trí của 2 nối đôi (C-1 và C-2, C-6 và C-7), carbon có gắn với oxy (C-3). Từ dữ kiện phổ trên chứng tỏ CMB là dẫn chất monoterpen chứa oxy. Đối chiếu tài liệu tham khảo hợp chất CMB được xác định là 3,7-dimethylocta-1,6-dien-3-ol hay còn được gọi là linalool [8].

Hợp chất CMD (2) được tách ra ở dạng chất lỏng màu vàng nhạt, tan tốt trong chloroform, $R_f = 0,5$ (*n*-hexan : ethylacetat, 10:1, v/v). Phổ 1H -NMR chỉ ra tín hiệu cộng hưởng tại δ_H 1,60 s, 1,66 s, 1,68 s đặc trưng của 3 nhóm methyl. Tín hiệu cộng hưởng tại δ_H 4,12 d ($J = 6,9$ Hz) là proton của nhóm methylen. Ngoài ra các tín hiệu tại δ_H 5,39 td ($J_1 = 7,2$ Hz, $J_2 = 1,2$ Hz), 5,08-5,11 (m) là proton của 2 nhóm methin. Các tín hiệu tại δ_H 2,01-2,04 (m) và 2,08-2,12 (m) là 4 proton của 2 nhóm methylen. Phổ ^{13}C -NMR cho thấy phân tử có 10 carbon gồm 3 nhóm methyl, 3 nhóm methylen, 2 nhóm methin và 2 carbon không liên kết với hydro. Tín hiệu tại δ_C 123,5, 139,0, 123,9, 131,5 và 59,0 lần lượt được xác định cho vị trí của 2 nối đôi (C-2 và C-3, C-6 và C-7), nhóm methylen có gắn với oxy (C-1). Các số liệu phổ cùng việc so sánh với tài liệu tham khảo đã xác định được CMD là 3,7-dimethyloctan-2,6-dien-1-ol còn được gọi là geraniol [8].

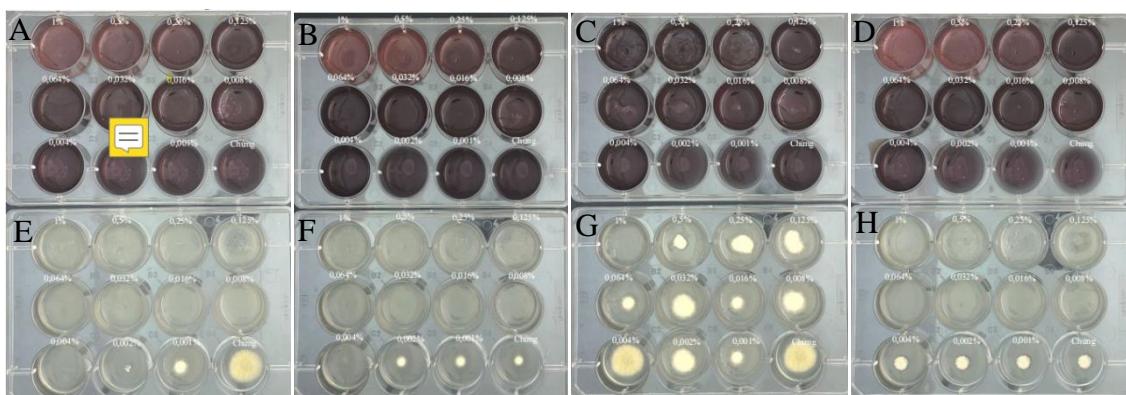
Hợp chất CMA2 (3) được tách ra ở dạng chất lỏng màu vàng nhạt, tan tốt trong chloroform, $R_f = 0,5$ (*n*-hexan: ethylacetat, 30:1, v/v). Các tín hiệu cho thấy cấu trúc phổ giống hợp chất geraniol. Tuy nhiên, tại δ_H 4,59 (d, $J = 7,2$ Hz) là vị trí nhóm methylen (C-1) có gắn với ester nên δ_H 2,05 s đặc trưng cho nhóm methyl (C-1'). So sánh với tài liệu tham khảo xác định được CMA2 là 3,7-dimethylocta-2,6-dien-1-yl acetate hay được gọi là geranyl acetate [8].

3.3. Kết quả hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm

Bảng 4. Giá trị MIC của mẫu thử

Chất thử	Giá trị MIC % (tt/tt)	
	P. acnes	A. niger
Tinh dầu sả hoa hồng	0,016	0,004
Geraniol	0,016	0,004
Geranyl acetat	0,5	1,0
Linalool	0,016	0,008

Nhận xét: Geraniol thể hiện hoạt tính mạnh tương đương với tinh dầu có giá trị MIC lần lượt trên *P. acnes* 0,016% và *A. niger* 0,004 %. Ngoài ra, linalool cũng có hoạt tính trên *P. acnes* 0,016% và *A. niger* 0,008 %.



Hình 1: Hoạt tính *P. acnes*: A. Tinh dầu, B. Geraniol, C. Geranyl acetat và D. Linalool.

Hoạt tính *A. niger*: E. Tinh dầu, F. Geraniol, G. Geranyl acetat và H. Linalool.

IV. BÀN LUẬN

Tham khảo tài liệu và định lượng tinh dầu sả hoa hồng (palmarosa) cho thấy kết quả hàm lượng tinh dầu (tính trên dược liệu tươi) trên lá (0,82-0,85%) so sánh với tài liệu của Võ Văn Chi tinh dầu sả palmarosa thu được là 0,4-0,6% và tài liệu của Phạm Thanh Kỳ sả palmarosa thu được tính trên dược liệu tươi là 0,16% (toàn cây), 0,52% (ngọn mang hoa) có hàm lượng cao hơn so với tài liệu đã công bố.

Quá trình khảo sát cho thấy thời gian thu hái khi cụm hoa nở hoàn toàn thấy cụm hoa toàn màu nâu là giai đoạn thu hoạch lá cho lượng tinh dầu và hàm lượng geraniol tối đa. Điều này được chứng minh qua sắc ký GC-MS, hợp chất geraniol (72,28%) chiếm tỷ lệ chủ yếu trong tinh dầu sả hoa hồng. Ngoài ra còn có một số hợp chất geranyl acetat (15,91%), linalool (3,03%) và caryophyllen (1,83%).

Tinh dầu sau khi phân lập thu được 3 hợp chất tinh khiết là linalool, geraniol và geranyl acetat. Sau khi thử hoạt tính, kết quả cho thấy geraniol thể hiện hoạt tính mạnh tương đương tinh dầu với giá trị MIC trên *P. acnes* 0,016% và *A. niger* 0,004%. Do đó, hiện nay việc phân lập các hợp chất tinh khiết từ dược liệu rất được quan tâm do các hợp chất được sinh tổng hợp trong tự nhiên thường có hoạt tính mạnh hơn nhiều so với hợp chất tổng hợp hóa dược. Ngoài ra những hợp chất từ tự nhiên khi hỗ trợ điều trị sẽ giảm thiểu được nhiều tác dụng phụ cho cơ thể con người.

V. KẾT LUẬN

Qua các kết quả nghiên cứu, cho thấy loài sả hoa hồng phù hợp với việc trồng và phát triển tại vùng Tây Nguyên. Hàm lượng tinh dầu là (0,82-0,85%) và geraniol chiếm (72,28%) thể hiện chất lượng tinh dầu được đánh giá cao. Ngoài ra, tinh dầu và geraniol thể hiện hoạt tính kháng *P. acnes* và *A. niger* mạnh cho thấy giá trị tiềm năng trong việc phát triển các sản phẩm thương mại thuộc lĩnh vực dược phẩm và mỹ phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Thanh Kỳ. Dược liệu học tập 2. Nhà xuất bản Y học. Hà Nội. 2011. 212–213.
 2. Smitha G. R., Virendra S. R. Variations in essential oil yield, geraniol, and geranyl acetate contents in palmarosa (*Cymbopogon martinii*, Roxb. Wats. var. motia) influenced by inflorescence development. *Industrial Crops and Products*. 2015. 66, 150-160, doi:10.1016/j.indcrop.2014.12.062.
 3. Bruna J., William G. S., Cleonice G. R., et al. Antioxidant and antimicrobial poly- ϵ -caprolactone nanoparticles loaded with *Cymbopogon martinii* essential oil. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 2020. 23, 101499, <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2020.101499>.
 4. Naveen K. K., Oriparambil S. N. G., Naveen S., et al. Antifungal activity of chitosan nanoparticles encapsulated with *Cymbopogon martinii* essential oil on plant pathogenic fungi *Fusarium graminearum*. *Frontiers in Pharmacology*. 2018. 9, 610, doi: 10.3389/fphar.2018.00610.
 5. Trương Thị Đẹp. Thực vật Dược. Nhà xuất bản Giáo dục. Hà Nội. 2007. 300–303.
 6. Võ Văn Chi. Từ điển thực vật thông dụng tập 1. Nhà xuất bản Khoa học - Kỹ thuật. Hà Nội. 2003. 850–855.
 7. Bộ Y tế. Dược điển Việt Nam V tập 2. Nhà xuất bản Y học. Hà Nội, PL. 2018.
 8. Alessandra G., Damiano R., Guglielmo P., et al. Chemical characterization (GC/MS and NMR fingerprinting) and bioactivities of south-african *Pelargonium capitatum* (L.) L'Her. (Geraniaceae) essential oil. *Chemistry & Biodiversity*. 2011. 8(4), 624–642, doi: 10.1002/cbdv.201000045.
-