

KHẢO SÁT THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ TÁC DỤNG KHÁNG VI SINH VẬT *IN VITRO* CỦA TINH DẦU TOÀN CÂY LOÀI LIÊN TIỀN THẢO (*GLECHOMA HEDERACEA* L.)

Nguyễn Văn Phúc¹, Nguyễn Thanh Tùng², Nguyễn Khắc Tiệp² và Trần Thị Hằng An^{1,✉}

¹Trường Đại học Y Hà Nội

²Trường Đại học Dược Hà Nội

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá thành phần tinh dầu và tác dụng kháng vi sinh vật của toàn cây loài Liên tiền thảo. Dược liệu được chưng cất tinh dầu bằng phương pháp lôi cuốn hơi nước, sau đó được nghiên cứu thành phần bằng GC-MS đã xác định được 59 thành phần chiếm 98,03% tổng hàm lượng tinh dầu, trong đó thành phần chính là *p*-sec-butylphenol (17,66%), 1,8-cineol (11,33%), germacren D (9,97%), β -caryophyllen (9,19%), γ -terpinen (7,12%). Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy tinh dầu Liên tiền thảo thể hiện tác dụng kháng vi sinh vật và diệt khuẩn trên *S. aureus* (cả MSSA và MRSA) và *C. Albicans* ở nồng độ MIC và MBC trong khoảng 1-8 μ L/mL. Nhưng không thể hiện tác dụng trên *E. coli* và *P. aeruginosa* cho tới nồng độ 32 μ L/mL. Tinh dầu toàn cây loài Liên tiền thảo có thể là nguồn cung cấp 1,8-cineol, germacren D và kháng khuẩn tự nhiên đầy hứa hẹn để phát triển các hợp chất có nguồn gốc tự nhiên mới.

Từ khóa: Liên tiền thảo, tinh dầu, kháng vi sinh vật.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Họ Bạc hà (Lamiaceae) có khoảng 3500 loài trong 220 chi, phân bố trên toàn thế giới, nhưng chủ yếu ở khu vực Địa Trung Hải và Tây Nam Á. Trong đó, *Glechoma* là một chi nhỏ trong họ Bạc hà với khoảng 8 loài là các cây bụi hoặc thân thảo, phân bố chủ yếu ở châu Á, châu Âu, ngoài ra còn được trồng ở Bắc và Nam Mỹ.¹ Theo nghiên cứu Đỗ Huy Bích và cộng sự năm 2006, Việt Nam chỉ có 1 loài Liên tiền thảo hay còn gọi là Rau má lông, Hoạt huyết đơn có tên khoa học là *Glechoma hederacea* L., phân bố ở một số vùng núi có độ cao từ 500-1600m, thuộc các tỉnh Hà Giang, Cao Bằng, Lạng Sơn, Yên Bái, Lào cai...^{2,3} Liên tiền thảo thuộc loại cây thảo đặc biệt ưa ẩm, chịu bóng thường mọc thành đám ở gần bờ suối, toàn cây thu

hái quanh năm nhưng tốt nhất là vào mùa hè.^{2,3} Trong Y học cổ truyền Liên tiền thảo được thu hái toàn cây, phơi hoặc sấy khô, vị thuốc có vị cay, hơi đắng, tính lương, có tác dụng lợi thấp thông lâm, thanh nhiệt giải độc, hoạt huyết hoá ứ, là vị thuốc quan trọng trong các bài thuốc dân gian chữa viêm nhiễm ngoài da, viêm gan, viêm túi mật, sỏi mật, sỏi tiết niệu, thủy thũng...² Liên tiền thảo đã được nghiên cứu nhiều về thành phần hóa học chủ yếu các nhóm hoạt chất như terpenoid, flavonoid và alcaloid.⁴⁻⁷ Nghiên cứu trên *in vitro* và *in vivo* với các tác dụng dược lý lợi tiểu, lợi mật, kháng khuẩn, kháng viêm, hạ mỡ máu, hạ đường huyết...⁴⁻⁷ Thành phần hoạt chất tinh dầu của loài Liên tiền thảo đã có một số nghiên cứu trên thế giới, tuy nhiên chưa có nghiên cứu nào về tinh dầu của loài Liên tiền thảo thu hái tại Việt Nam, mặt khác hàm lượng và thành phần của tinh dầu có thể thay đổi theo mùa thu hái, cây mọc tự nhiên hay trồng, trồng và thu hái ở các vùng khác nhau, thu hái các bộ phận khác nhau của cây... Mặt khác, nghiên

Tác giả liên hệ: Trần Thị Hằng An

Trường Đại học Y Hà Nội

Email: tranthihangan@hmu.edu.vn

Ngày nhận: 26/07/2024

Ngày được chấp nhận: 04/09/2024

cứu tác dụng kháng vi sinh vật của tinh dầu luôn được các nhà khoa học quan tâm, nghiên cứu của Linjie Feng, cho thấy thành phần tinh dầu thu hái từ lá loài *Aeschynomene indica* L. có thành phần chính gồm (E-caryophyllen, Linalool.) có tác dụng kháng *Staphylococcus aureus* và *Bacillus subtilis*.⁸ Nghiên cứu của Roxana Aurelia C. Bălaşoiu, tinh dầu từ loài *Lavandula angustifolia*, có thành phần chính gồm (1-8 cineol, camphor..), có tác dụng kháng chủng vi khuẩn Gram (+) cao hơn chủng vi khuẩn Gram (-)...⁹ Chính vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm mục tiêu xác định thành phần hóa học và đánh giá tác dụng kháng vi sinh vật của tinh dầu toàn cây loài Liên tiền thảo mọc tự nhiên tại tỉnh Hà Giang, nhằm hoàn thiện hơn các dữ liệu về Liên tiền thảo.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

Mẫu toàn cây loài Liên tiền thảo là cây thảo thu hái tại Hà Giang vào tháng 03/2024, được ThS. Bùi Văn Hướng, Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam xác định tên khoa học là *Glechoma hederacea* L., thuộc họ Bạc hà (Lamiaceae). Mẫu tiêu bản được lưu giữ tại Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Dung môi, hóa chất và thiết bị

Dung môi, hóa chất: n-hexan, muối Natri-sulfat khan, alkan.

Thiết bị: Tủ sấy, nồi chưng cất lôi cuốn hơi nước (Dược điển Việt Nam V). Hệ thống sắc ký khí kết nối khối phổ (GC-MS) Thermo Scientific bao gồm Sắc ký khí Trace 1310 ghép nối với detector ITQ 900 (Thermo, bẫy ion). Cột phân tích TG – 5MS 30m, kích thước 30m x 0,25µm x 0,25mm.

Môi trường, vật tư sử dụng: nuôi cấy Mueller Hinton Broth 2 (MHB-Ca) của Sigma, Sabouraud dextrose (SD) của Merck, các đầu

tip 1000, 200µL cho micropipet của AHN, Đức; đĩa 96 giếng của SPL (code 90096), Hàn quốc, Pipet đa kênh, đơn kênh của AHN, Đức, tủ cấy Topsafe, Italya.

2. Phương pháp

Phương pháp thu tinh dầu

1kg toàn cây tươi cây Liên tiền thảo thu về được làm sạch, cắt nhỏ, cho vào nồi chưng cất lôi cuốn hơi nước trong thời gian 3h ở áp suất thường. Tinh dầu thu được ở dạng lỏng loại nước bằng muối Natri-sulfat khan, lưu trữ trong tủ lạnh ở nhiệt độ 4°C, sau đó đem phân tích thành phần hóa học và đánh giá tác dụng kháng vi sinh vật.

Phương pháp phân tích thành phần hóa học tinh dầu

- Chuẩn bị mẫu phân tích sắc ký khí: Hòa tan tinh dầu đã được làm khan trong 1mL n-hexan tinh khiết với nồng độ 1%.

- Phân tích Sắc ký khí khối phổ (GC-MS): Định tính và định lượng thành phần hóa học tinh dầu được thực hiện bằng Phương pháp sắc ký - kết nối khối phổ (GC/MS) với một số thông số kỹ thuật như sau: khí mang là Heli, nhiệt độ buồng bơm mẫu là 260°C, nhiệt độ Detector là 240°C, chương trình nhiệt độ 60°C (2 phút), tăng 4°C/phút đến 220°C, giữ ở nhiệt độ này trong 10 phút.

Việc xác định các thành phần được thực hiện trên cơ sở của các chỉ số RI (Retention Indices), xác định với các đồng đẳng n-alkan (C4-C30) được phân tích trong cùng điều kiện sắc ký. Kết hợp sắc ký nội chuẩn (co-injection) với các chất chuẩn thương mại (hãng Sigma – Aldrich, St. Louis, MO, USA) hoặc với các thành phần tinh dầu đã biết. Đồng thời so sánh với phổ khối lượng tìm kiếm trong thư viện NIST 14, so sánh dữ liệu (Adam, 2017). Tỷ lệ % các thành phần trong tinh dầu được tính toán dựa trên diện tích pic sắc ký và không sử dụng các yếu tố điều chỉnh.

Phương pháp thử hoạt tính kháng vi sinh vật

Nồng độ ức chế tối thiểu (MIC)

Nồng độ tối thiểu ức chế VSV (MIC) của mẫu được xác định bằng phương pháp vi pha loãng trong môi trường lỏng sử dụng canh thang MHB-Ca cho vi khuẩn và SD cho vi nấm, trên đĩa 96 giếng theo khuyến nghị của Viện Tiêu chuẩn lâm sàng và xét nghiệm Hoa kỳ (Clinical & Laboratory Standards Institute - CLSI) và phù hợp với điều kiện thực nghiệm tại đơn vị.^{10, 11} Các chủng vi sinh vật chuẩn từ ngân hàng chủng giống hoa kỳ (ATCC) được lưu trữ tại khoa Công nghệ sinh học, trường Đại học Dược Hà Nội bao gồm: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (MSSA), *Staphylococcus aureus* ATCC 33591 (MRSA), *Escherichia coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *Candida albicans* ATCC 10231.

Tất cả các giếng của đĩa được cho 100µL môi trường nuôi cấy, trừ chủng vô khuẩn được cho 200µL. Mẫu tinh dầu được pha loãng trong nước có bổ sung 4% Tween 80, nồng độ 512 µL/µL, sau đó tiếp tục được pha loãng đến nồng độ làm việc là 128 µL/mL trong MHB-Ca hoặc SD. Thêm 100µL mẫu vào giếng 1. Các mẫu được pha loãng (1:1) trên đĩa 96 giếng, bằng cách hút 100 µL từ các giếng ở cột 1, pha loãng vào giếng ở cột tiếp theo, để thu được dãy nồng độ giảm dần theo cấp số nhân, để có nồng độ cuối trong các giếng thử tương ứng là 32, 16, 8, 4, 2, 1, 0,5, 0,25 µL/mL. Kháng sinh tham chiếu được sử dụng là moxifloxacin cho *S.aureus*, meropenem cho *E. coli* và *P. aeruginosa*, và itraconazol cho vi nấm. Các giếng chứng mọc, là giếng chỉ có môi trường và vi sinh vật, VSV phải mọc bình thường. Giếng chứng vô khuẩn: giếng chỉ chứa môi trường, đánh giá môi trường vô khuẩn, giếng phải trong sau thời gian ủ. Giếng kháng sinh tham chiếu: phải cho giá trị MIC không sai khác quá 1 độ pha loãng so

với giá trị thông thường (moxifloxacin là 0,032 với *S.aureus*, meropenem là 0,016 và 0,5 với *E. coli* và *P. aeruginosa*, itraconazol là 0,016 với *Candida albicans*).

Hỗn dịch vi sinh vật có độ đục tương đương 0,5 McFarland được chuẩn bị trong PBS, với các khuẩn lạc trên đĩa thạch TSA cho vi khuẩn, SDA cho vi nấm, được ủ 37°C cho vi khuẩn, hoặc 30°C cho vi nấm, qua đêm. Hỗn dịch này được pha loãng 100 lần trong MHB-Ca hoặc Sabouraud để thu được hỗn dịch làm việc với nồng độ khoảng $0,75 \times 10^5$ vi khuẩn/mL và 1×10^4 vi nấm/mL. Hỗn dịch làm việc được bổ sung vào các giếng trong đĩa (trừ các giếng vai trò chứng vô khuẩn). Các đĩa được nắp kín, ủ ở 37°C trong 20 giờ với vi khuẩn và 30°C trong 24 giờ với vi nấm. MIC được xác định là nồng độ thấp nhất không quan sát thấy sự phát triển của vi sinh vật. Tất cả các thử nghiệm được thực hiện độc lập 3 lần.

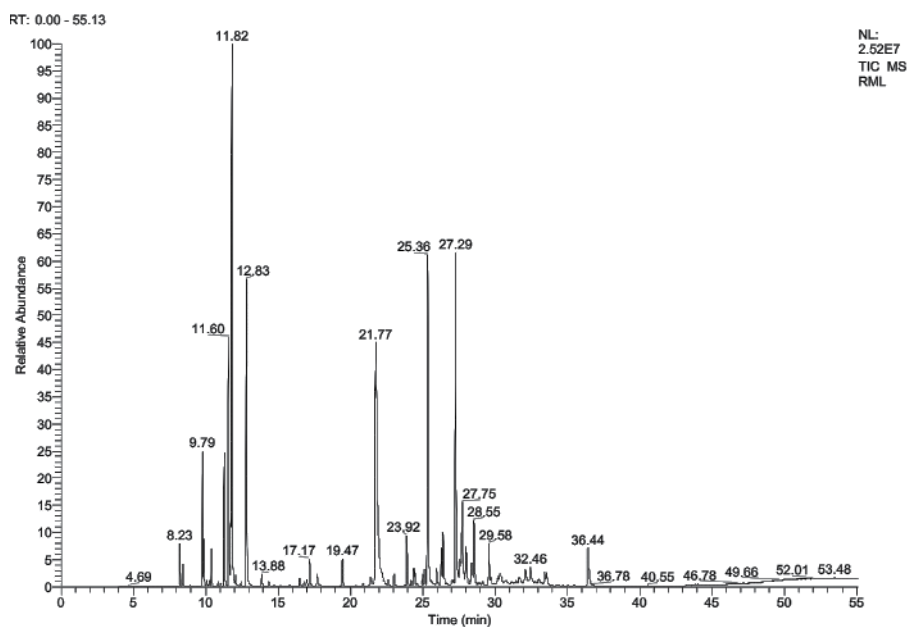
Nồng độ diệt khuẩn tối thiểu (MBC) và nồng độ diệt nấm tối thiểu (MFC)

Nồng độ diệt khuẩn tối thiểu (MBC) và nồng độ diệt nấm tối thiểu (MFC) được xác định bằng cách cấy tất cả các giếng không mọc lên đĩa petri, để xác định lượng VSV còn sống trong mẫu, so sánh với thời điểm ban đầu ($0,75 \times 10^5$ vi khuẩn/mL 10 với vi nấm). MBC và MFC được định nghĩa là nồng độ nhỏ nhất có khả năng diệt trên 99,9% VSV so với thời điểm ban đầu. Tất cả các thử nghiệm được thực hiện độc lập 3 lần.

III. KẾT QUẢ

1. Thành phần hóa học

Kết quả phân tích GC-MS cho thấy tinh dầu từ toàn cây loài Liên tiền thảo thu hái tại Hà Giang có 59 chất được nhận diện, tổng hàm lượng là 98,03% với thành phần chính là p-sec-butylphenol (17,66%), 1,8-cineol (11,33%), germacren D (9,97%), caryophyllen (9,19%), γ-terpinen (7,12%). (Biểu đồ 1 và Bảng 1).



Biểu đồ 1. Sắc ký đồ GC-MS tinh dầu toàn cây Liên tiền thảo

Bảng 1. Thành phần hóa học tinh dầu toàn cây Liên tiền thảo

STT	Thành phần	Hệ số lưu giữ	Hàm lượng (g)	STT	Thành phần	Hệ số lưu giữ	Hàm lượng (g)
1	α -Thujen	929	0,73	31	β -Bourbonen	1390	0,12
2	α -Pinen	935	0,41	32	β -Cubeben	1395	0,39
3	Sabinen	976	2,5	33	β -Elemen	1397	0,43
4	β -Pinen	979	0,99	34	Longifolen	1415	0,25
5	1-Octen-3-ol	984	0,16	35	α -Gurjunen	1420	0,39
6	3-Octanon	989	0,12	36	Caryophyllen	1426	9,19
7	β -Myrcen	994	0,68	37	β -Copaen	1435	0,16
8	α -Phellandren	1007	0,11	38	Aromandendren	1445	0,41
9	3-Caren	1012	0,05	39	Spirolepechinen	1456	0,92
10	α -Terpinen	1019	2,79	40	α -Humulen	1460	1,43
11	p-Cymen	1028	5,85	41	trans-Cadina-1(6),4-dien	1479	0,11
12	β -Phellandren	1032	1,4	42	γ -Muurolen	1483	0,13
13	1,8-Cineol	1034	11,33	43	Germacren D	1488	9,97

STT	Thành phần	Hệ số lưu giữ	Hàm lượng (g)	STT	Thành phần	Hệ số lưu giữ	Hàm lượng (g)
14	cis- β -Ocimen	1041	0,36	44	Valencen	1497	0,69
15	trans- β -Ocimen	1051	0,11	45	δ -Guaien	1503	4,05
16	γ -Terpinen	1062	7,12	46	γ -Cadinen	1511	1,78
17	Terpinolen	1091	0,3	47	β -Cadinen	1521	0,07
18	Non-2-en-1-ol	1105	0,14	48	cis-Dihydroagarofuran	1526	0,98
19	trans-3-Pinanon	1164	0,23	49	δ -Cadinen	1530	1,91
20	Ocimenol	1173	0,16	50	Germacren B	1565	1,1
21	α -Methyldecalin	1178	0,2	51	β -Calacoren	1570	0,22
22	Terpinen-4-ol	1182	0,87	52	β -Copaen-4 α -ol	1588	0,25
23	γ -Terpineol	1197	0,56	53	Guaiol	1592	0,47
24	2-methoxy-p-Cymen	1248	0,77	54	tau-Cadinol	1638	0,3
25	Bornyl acetat	1289	0,06	55	β -Acorenol	1652	0,75
26	6-ethyl-3,4-Xylenol	1305	0,57	56	7-epi- α -Eudesmol	1665	0,92
27	p-sec-Butylphenol	1316	17,66	57	7-Isopropyl-4,10-dimethylenecyclodec-5-enol	1701	0,33
28	δ -Eiemen	1342	0,2	58	Valerenal	1706	0,41
29	α -Cubeben	1354	0,3	59	Nootkaton	1813	1,92
30	α -Copaen	1381	1,25	Tổng			98,03

2. Đánh giá tác dụng kháng vi sinh vật

Từ bảng 2, cho thấy tinh dầu toàn cây loài Liên tiền thảo thể hiện tác dụng kháng vi sinh vật và diệt khuẩn đối với chủng *S. aureus* và *C. albicans*. Nhưng tinh dầu không thể hiện tác dụng đối với chủng *E. coli* và *P. aeruginosa* cho tới nồng độ 32 $\mu\text{L/mL}$. Đặc tính kháng vi

sinh vật và diệt khuẩn của tinh dầu có thể có liên quan đến hàm lượng của các hợp chất monotерpen trong tinh dầu, tuy nhiên mức độ nhạy cảm khác nhau có thể có ảnh hưởng đến mức độ biểu hiện tác dụng trên *S. aureus* và *C. albicans*.

Bảng 2. Kết quả kháng khuẩn của tinh dầu toàn cây loài Liên tiền thảo

Vi sinh vật	MIC ($\mu\text{L/mL}$)	MBC ($\mu\text{L/mL}$)	MBC/MIC
<i>S. aureus</i> 25923 (MSSA)	2 - 4	2 - 4	1

Vi sinh vật	MIC ($\mu\text{L/mL}$)	MBC ($\mu\text{L/mL}$)	MBC/MIC
<i>S. aureus</i> 33591 (MRSA)	1 - 2	2 - 4	2
<i>E. coli</i>	> 32	> 32	
<i>P. aeruginosa</i>	> 32	> 32	
<i>Candida albicans</i>	4	4 - 8	2

IV. BÀN LUẬN

Vi sinh vật gây nên nhiều loại bệnh tật ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người, không những vậy, vi sinh vật ngày càng phát triển tạo nên các chủng kháng kháng sinh. Vì vậy nên có nhiều bệnh nhiễm trùng thông thường như viêm phổi, nhiễm trùng đường tiêu hóa, tiết niệu, bệnh lao càng ngày càng trở nên khó điều trị hơn và đôi khi không thể điều trị được. Nhiễm trùng do đó trở nên nghiêm trọng hơn, dẫn đến thời gian bị bệnh lâu hơn, chi phí điều trị cao hơn và tăng nguy cơ tử vong. Kháng kháng sinh là mối đe dọa sức khỏe cộng đồng trên toàn thế giới, ảnh hưởng đến sức khỏe và cuộc sống của người dân và sự phát triển tổng thể, bền vững của cả một quốc gia. Việt Nam là một trong những các quốc gia, trong những năm gần đây đã phải chứng kiến mối đe dọa ngày càng gia tăng của kháng kháng sinh, do việc sử dụng kháng sinh không hợp lý tại các cấp của hệ thống chăm sóc sức khỏe, trong nuôi trồng thủy sản, trong chăn nuôi và trong cộng đồng. Do đó, việc tìm ra các hợp chất mới theo con đường tổng hợp hóa học hay các hợp chất có nguồn gốc tự nhiên có tác dụng kháng vi sinh vật là việc rất cần thiết.

Loài Liên tiền thảo đã được nghiên cứu nhiều về thành phần hoá học và tác dụng sinh học và tinh dầu. Tuy nhiên chưa nghiên cứu về thành phần hóa học tinh dầu của loài này thu hái tại Việt Nam. Trong nghiên cứu hiện tại, mẫu toàn cây loài Liên tiền thảo thu tại Hà Giang, tháng 3/2024 đã xác định thành phần tinh dầu có 59 hoạt chất, gồm monoterpen, sesquiterpen...

trong đó thành phần chính là p-sec-butylphenol (17,66%), 1,8-cineol (11,33%), germacren D (9,97%), caryophyllen (9,19%), γ -terpinen (7,12%). Các nghiên cứu về Liên tiền thảo thu hái tự nhiên hoặc trồng thu hái tại Lithuania và Latvia, đều cho thấy thành phần chiếm ưu thế nhất của tinh dầu là germacren D và 1,8-cineol ngoài ra còn có β -caryophyllen, β -ocimen, germacren B, sabinen, γ -elemen.^{7,12,13} Các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, hàm lượng và thành phần của tinh dầu có thể thay đổi theo mùa thu hái, cây tự nhiên hay trồng, trồng và thu hái ở các năm khác nhau...^{7,12,13} Kết quả nghiên cứu kháng vi sinh vật của toàn cây loài Liên tiền thảo bằng phương pháp vi pha loãng trên đĩa 96 giếng cho thấy *S. aureus* kháng kháng sinh (MRSA) là vi khuẩn nhạy cảm nhất với tinh dầu Liên tiền thảo, với MIC giao động từ 1 - 2 $\mu\text{L/mL}$ và MBC giao động từ 2 - 4 $\mu\text{L/mL}$ sau đó là với *S. aureus* không kháng sinh (MSSA) với MIC và MBC giao động từ 2 - 4 $\mu\text{L/mL}$ (MBC/MIC = 1). Tinh Liên tiền thảo cũng thể hiện tác dụng kháng nấm *C. albicans* với MIC từ 4 $\mu\text{L/mL}$ và MBC từ 4 - 8 $\mu\text{L/mL}$ (MFC/MIC = 2). Cả 3 chủng đều có tỷ lệ MBC/MIC và MFC/MIC nhỏ hơn 4, điều này cho ta thấy tinh dầu có tác dụng diệt khuẩn đối với 3 chủng trên. Nhưng tinh dầu không thể hiện tác dụng trên *E. coli* và *P. aeruginosa* cho tới nồng độ 32 $\mu\text{L/mL}$. Hoạt tính kháng khuẩn và kháng nấm của Liên tiền thảo có thể liên quan tới một số thành phần chính trong tinh dầu như 1,8-cineol, germacren D. Hoạt chất 1,8-cineol (còn được

gọi là eucalyptol) chủ yếu được chiết xuất từ tinh dầu thực vật, có nhiều tác dụng dược lý đã được chứng minh bao gồm hoạt tính sát trùng và long đờm, kháng virus, chống viêm và chống oxy hóa chủ yếu thông qua sự điều hòa về NF- κ B và Nrf2...¹⁴ Trong nghiên cứu của El Mokni và cộng sự năm 2019 cho thấy, tinh dầu *Phlomis floccosa* với thành phần chính của tinh dầu là germacren D (19,7%), β -caryophyllen (15,5%), có khả năng kháng lại vi khuẩn gram dương *S.aureus* và *B. subtilis* và nấm men *C. albicans* (MIC = 625 μ g/mL-1).¹⁵ Vậy hoạt tính kháng khuẩn và kháng nấm của tinh dầu toàn cây loài Liên tiền thảo có thể có liên quan đến các hợp chất monoterpen trong tinh dầu mà chủ yếu là do sự hiện diện của 1,8-cineol, germacren D. Điều này lý giải một phần tác dụng của Liên tiền thảo theo Y học cổ truyền như thanh nhiệt giải độc, chữa viêm viêm gan, viêm túi mật...

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy thành phần của tinh dầu toàn cây loài Liên tiền thảo đã xác định được 59 thành phần chiếm 98,03% tổng hàm lượng tinh dầu và hoạt tính kháng khuẩn và kháng nấm mạnh, đặc biệt đối với *S. aureus* và *C. albicans*. Hoạt tính này có thể có liên quan đến các hợp chất monoterpen trong tinh dầu mà chủ yếu là do sự hiện diện của 1,8-cineol và germacren D. Tinh dầu loài Liên tiền thảo có thể là nguồn cung cấp 1,8-cineol và germacren D và kháng khuẩn tự nhiên đầy hứa hẹn để phát triển các hợp chất có nguồn gốc tự nhiên mới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Flora of china 11. 2008. Vol 17; 50, 118.
2. Đỗ Huy Bích và cộng sự. Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam Tập 2. NXB Khoa học và kĩ thuật. 2006. 589-591.
3. Vũ Xuân Phương. Thực vật chí Việt Nam Tập 2. NXB Khoa học và kĩ thuật. 2000. 129-131.
4. Qiao Z., Koizumi Y., Zhang M., Natsui M., Flores M.J., Gao L., Yusa K., Koyota S., Sugiyama T. Anti-melanogenesis effect of *Glechoma hederacea* L. extract on B16 murine melanoma cells. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2012; 76: 1877-1883.
5. Kumarasamy Y., Cox P.J., Jaspars M., Nahar L., Sarker S.D. Biological activity of *Glechoma hederacea*. *Fitoterapia*. 2002; 73: 721-723.
6. Chou S.T., Ho B.Y., Tai Y.T., Huang C.J., Chao W.W. Bidirect effects from cisplatin combine with rosmarinic acid (RA) or hot water extracts of *Glechoma hederacea* (HWG) on renal cancer cells. *Chin. Med*. 2020; 15:77.
7. Inga Sile, Valerija Krizhanovska, Ilva Nakurte et al. Wild-Grown and Cultivated *Glechoma hederacea* L.: Chemical Composition and Potential for Cultivation in Organic Farming Conditions. *Plants (Basel)*. 2022 Mar, 11(6); 819.
8. Linjie Feng, Fan Xu, Shu Qiu, Chengqi Sun, Pengxiang Lai Chemical Composition and Antibacterial, Antioxidant, and Cytotoxic Activities of Essential Oils from Leaves and Stems of *Aeschynomene indica* L. *Molecules*. 2024 Jul 28; 29(15):3552
9. Roxana Aurelia C Bălașoiu Jigău et al. Analysing the Antibacterial Synergistic Interactions of Romanian Lavender Essential Oils via Gas Chromatography-Mass Spectrometry: In Vitro and In Silico Approaches. *Plants*. 2024 Aug 1; 13(15): 2136.
10. Clinical and Laboratory Standards Institute (2018), M07: Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility tests for Bacteria that grow aerobically, 11th edition, 2018
11. Clinical and Laboratory Standards Institute (2017), M27-ED4:Reference Method for Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing

of Yeasts, 4th Edition", 2017 Judzentiene A., Stoncius A., Budiene J. Chemical composition of the essential oils from *Glechoma hederacea* plants grown under controlled environmental conditions in Lithuania. *J. Essent. Oil Res.* 2015; 27: 454-458.

12. Mockute D., Bernotiene G., Judzentiene A. The Essential Oil of Ground Ivy (*Glechoma hederacea* L.) Growing Wild In Eastern Lithuania. *J. Essent. Oil Res.* 2007; 19: 449–451.

13. Cai ZM, Peng JQ, Chen Y, Tao L, Zhang YY, Fu LY, Long QD, Shen XC. 1,8-Cineole: a review of source, biological activities, and application. *J Asian Nat Prod Res.* 2021 Oct; 23(10): 938-954.

14. El Mokni R, Majdoub S, Chaieb I, Jlassi I, Joshi RK, Hammami S. Chromatographic analysis, antimicrobial and insecticidal activities of the essential oil of *Phlomis floccosa* D. Don. *Biomed Chromatogr.* 2019 Oct; 33(10): e4603.

Summary

CHEMICAL COMPOSITION AND *IN VITRO* ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS FROM *GLECHOMA HEDERACEA* L

Our study aimed to investigate the chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from *Glechoma hederacea*. Medicinal herbs are distilled essential oil using the steam distillation method, then the composition is studied by GC-MS, which led to the identification of 59 components, accounting for 98.03% of total oil. Among them, the main ingredients were p-sec-butylphenol (17.66%), 1,8-cineole (11.33%), germacrene D (9.97%), β -caryophyllene (9.19%), γ -terpinene (7.12 %). The results showed that essential oils from *Glechoma hederacea* possessed antimicrobial activity against *S. aureus* (Both of MSSA and MRSA) and *C. albicans* at MIC and MBC concentration of 1-8 $\mu\text{L/mL}$. While the essential oils were almost ineffective against *E. coli* and *P. aeruginosa* up to a concentration of 32 $\mu\text{L/mL}$. The essential oils from *Glechoma hederacea* can be a promising source of 1,8-cineole and germacrene D natural antibacterial for the development of new naturally derived compounds.

Keywords: *Glechoma hederacea*, essential oils, antimicrobial.