

THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ HOẠT TÍNH CHỐNG OXY HÓA CỦA TINH DẦU CỎ LÀO (*CHROMOLAENA ODORATA* L.), HỌ CÚC (ASTERACEAE)

LƯU HUỖNH VẠN LONG

Viện Công nghệ Xanh và Bền vững, Trường Đại học Thủ Dầu Một

Email: longlvh@tdmu.edu.vn

Ngày nhận bài: 1/6/2026

Ngày sửa bài: 18/06/2026

Ngày duyệt đăng bài: 3/7/2026

Tóm tắt:

Nghiên cứu nhằm phân tích thành phần hóa học và đánh giá khả năng chống oxy hóa DPPH của tinh dầu lá và hoa cỏ Lào (*Chromolaena odorata* L.). Bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước, hiệu suất trích tinh dầu lá và hoa cỏ Lào lần lượt là 0,30% và 0,34% (w/w). Sử dụng phương pháp phân tích GC-MS đã xác định 63 hợp chất trong tinh dầu lá và 98 hợp chất trong tinh dầu hoa, chiếm tương ứng 97,22% và 97,64% tổng thành phần. Các hợp chất germacrene D (22,08%), geijerene (20,92%), trans-caryophyllene (11,51%), dictamnol (5,78%), α -pinene (5,32%) và δ -cadinene (5,06%) là thành phần chính của cả hai loại tinh dầu lá và hoa. Hoạt tính chống oxy hóa DPPH của tinh dầu hoa ($SC_{50} = 3,443 \pm 0,040$ mg/mL) thể hiện mạnh hơn khoảng 3,8 lần so với tinh dầu lá cỏ Lào ($SC_{50} = 13,190 \pm 0,353$ mg/mL).

Từ khóa: cỏ Lào, *Chromolaena odorata*, Asteraceae, gốc tự do DPPH, tinh dầu

Chemical Composition and Antioxidant Activity of Siam Weed Essential Oil (*Chromolaena odorata* L.), Family Asteraceae

Abstract:

This study analyzes the chemical composition and DPPH radical-scavenging activity of leaf and flower essential oils from *Chromolaena odorata* L. Hydrodistillation yielded 0.30% and 0.34% (w/w) essential oil from the leaves and flowers, respectively. GC-MS analysis identified 63 compounds in the leaf oil and 98 compounds in the flower oil, accounting for 97.22% and 97.64% of their total compositions. The principal constituents included germacrene D, geijerene, trans-caryophyllene, dictamnol, α -pinene, and δ -cadinene. The flower essential oil exhibited substantially stronger antioxidant activity than the leaf oil, with SC_{50} values of 3.443 ± 0.040 mg/mL and 13.190 ± 0.353 mg/mL, respectively. The flower oil therefore demonstrated approximately 3.8 times greater DPPH radical-scavenging capacity than the leaf oil.

Keywords: Siam weed, *Chromolaena odorata* L., Asteraceae, DPPH free radical, essential oil

1. Đặt vấn đề

Cỏ Lào (*Chromolaena odorata* L.) (tên đồng danh: *Eupatorium odoratum* L.) thuộc họ Cúc (Asteraceae), là một loài thảo mộc có mùi thơm, có nhiều thân chính và tỏa nhiều nhánh hoặc thân ở gần gốc, tạo thành các tầng. Là một loại cây thân thảo mọc thành bụi, có thân thấp hơn 2m, cành nằm ngang, có lông mịn. Lá mọc đối, hình trái xoan nhọn, mép có răng, cuống dài 1-2 cm, có 3 gân chính. Cụm hoa xếp thành ngũ kếp, mỗi cụm hoa có bao chung gồm nhiều lá bắc xếp 3-4 hàng. Ở Việt Nam, cỏ Lào phân bố nhiều nơi từ các vùng đồng bằng trung du tới các vùng đồi núi thấp (Phạm Hoàng Hộ, 1999).

Nước ép từ lá cỏ Lào tươi được dùng làm dầu xoa bóp để điều trị sốt cao, cứng cơ và nấm da. Một loại thuốc sắc từ lá cũng được dùng uống giúp hỗ trợ ngăn ngừa sảy thai tự phát. Cây này đã thể hiện tác dụng ức chế sinh trưởng và được báo cáo gây chết gia súc. Về mặt dược liệu, thuốc sắc từ cây được sử dụng làm phương thuốc chữa ho và cảm lạnh, hoặc dùng ngâm tắm để điều trị các bệnh da liễu (Kossouh et al., 2011).

Thành phần hóa học chính đặc trưng của tinh dầu *Chromolaena odorata* thường chứa các chất như geijerene (Dũng et al., 1992), pregeijerene (Lamaty et al., 1992) và β -caryophyllene (Koba et al., 2011) chiếm tỷ lệ cao. Tuy nhiên, thành phần hóa học của tinh dầu cỏ Lào có sự biến động rất lớn tùy thuộc vào vị trí địa lý, khí hậu, thổ nhưỡng khác nhau cũng như các bộ phận nghiên cứu khác nhau của nguyên liệu (Joshi, 2013; Kossouh et al., 2011).

Nghiên cứu cho thấy, thành phần hóa học và hoạt tính chống oxy hóa DPPH của tinh dầu cỏ Lào ở Bình Dương, nhằm đóng góp cơ sở khoa học về hóa thực vật của loài cây này, đồng thời góp phần làm phong phú thêm nguồn dược liệu ở khu vực Đông Nam Bộ.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu

Cỏ Lào tươi được thu hái tại phường Phú Tân, thành phố Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương. Tên khoa học của cỏ Lào được định danh bởi Phạm Văn Thế (Trường ĐH Văn Lang, TP. Hồ Chí Minh) là *Chromolaena odorata* L. Mẫu tiêu bản (ký hiệu CO.01) được lưu giữ tại Phòng tiêu bản thuộc phòng thí nghiệm Hóa hữu cơ, Viện Công nghệ xanh và Bền vững, Trường Đại học Thủ Dầu Một.

2.2. Trích ly tinh dầu

Tinh dầu cỏ Lào được ly trích bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước trực tiếp. Hai bộ phận lá tươi và hoa được cắt nhỏ, chưng cất bằng thiết bị Clevenger (Witeg Labortechnik, Wertheim, Đức) trong 6 giờ. Mỗi lần thực nghiệm với 250 g nguyên liệu và 2000 mL nước cất. Thu lấy tinh dầu ở phân lớp trên và loại nước bằng Na_2SO_4 khan. Một phần tinh dầu hòa tan trong phần nước chưng cất thu được bằng cách đem lắc với n-hexane. Lặp lại 3 lần, dung môi n-hexane hòa tinh dầu được loại bỏ khi cô quay chân không ở áp suất thấp, thu được tinh dầu tinh khiết. Tinh dầu nguyên chất được đựng trong chai thủy tinh nâu và được bảo quản ở 4°C cho đến khi phân tích.

2.3. Phân tích thành phần hóa học của tinh dầu

Thành phần hóa học của tinh dầu được phân tích bằng phương pháp sắc ký khí ghép đầu dò khối phổ (GC-MS) trên máy Shimadzu GC-MS-QP2010. Chương trình nhiệt hoạt động ở chế độ bắn phá điện tử (EI) (năng lượng điện tử = 70 eV), phạm vi quét khoảng 40-400 amu, tốc độ quét 3,0 scans/s và phần mềm giải pháp GC-MS. Cột GC là ZB-5 là cột mao quản đồng nhất với pha tĩnh polymethylsiloxane (5% phenyl) và độ dày màng 0,25 μm . Khí mang là helium với áp suất đầu cột là 552 kPa và tốc độ dòng chảy là 1,37 mL/phút. Nhiệt độ đầu phun là 250°C và nhiệt độ nguồn ion là 200°C. Chương trình nhiệt độ được lập trình cho nhiệt độ ban đầu 50°C, nhiệt độ tăng 2 °C/phút đến 260°C. Một dung dịch 5% (w/v) của mẫu trong CH_2Cl_2 và thể tích mẫu tiêm vào là 0,1 μL được tiêm với chế độ chia dòng tách (30:1). Việc xác định các thành phần hóa học tinh dầu được dựa trên các chỉ số lưu giữ (RI) của chúng được xác định bằng dãy chuẩn n-ankan (C_8 – C_{40}) và bằng cách so sánh các phân mảnh phổ đồ của chúng với các mẫu được báo cáo trong tài liệu Adams (2007) và thư viện lưu trữ của Satyal (2015).

2.4. Khảo sát hoạt tính chống oxy hóa bằng phương pháp bắt gốc tự do DPPH

Gốc tự do DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) là một hợp chất ổn định, có màu tím đặc trưng và có độ hấp thụ cực đại ở bước sóng 517 nm. Khi phản ứng với các hợp chất có khả năng chống oxy hóa, DPPH nhận electron hoặc nguyên tử hydro và chuyển thành dạng khử 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazine (DPPH-H), làm dung dịch chuyển từ màu tím sang màu vàng. Đo mức giảm độ hấp thụ ở bước sóng 517 nm để xác định khả năng khử gốc DPPH của chất chống oxy hóa (Brand-Williams et al., 1995).

Chuẩn bị thuốc thử và mẫu thử: Dung dịch DPPH 0,6 mM được chuẩn bị bằng cách hòa tan 5,915 mg DPPH trong một lượng nhỏ methanol đến khi tan hoàn toàn, sau đó chuyển toàn bộ dung dịch vào bình định mức 25 mL và thêm methanol đến vạch. Dung dịch sau khi pha được sử dụng ngay và bảo quản trong chai thủy tinh màu nhằm hạn chế sự phân hủy do tác động của ánh sáng. Mẫu thử: Pha tinh dầu bằng methanol ở 5 nồng độ khác nhau.

Tiến hành quy trình thử nghiệm: Để thời gian phản ứng 30 phút trong bóng tối, sau đó đo độ hấp thụ quang của các dung dịch ở bước sóng 517 nm. Phần trăm quét gốc tự do (Scavenging effect) DPPH của mẫu thử được tính theo công thức:

$$SC\% = \left(1 - \frac{OD_T}{OD_C}\right) \times 100\%$$

Trong đó: OD_C là mật độ quang của dung dịch DPPH và MeOH; OD_T là mật độ quang của dung dịch DPPH và mẫu thử.

Dùng phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính để tính giá trị SC_{50} bằng phần mềm GraphPad Prism 6 (GraphPad Software, San Diego, CA, Hoa Kỳ), tức là nồng độ tinh dầu tại đó khả năng trung hòa 50% gốc tự do DPPH. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Trolox được sử dụng làm mẫu chứng dương.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Hiệu suất trích tinh dầu

Tinh dầu cỏ Lào tươi được ly trích bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước. Giá trị hiệu suất trích tinh dầu được tính theo khối lượng tinh dầu tinh khiết so với khối lượng mẫu nguyên liệu ban đầu. Hiệu suất trích tinh dầu lá và hoa cỏ Lào tươi lần lượt là 0,30% và 0,34% (w/w).

3.2. Thành phần hóa học của tinh dầu

Phân tích GC-MS trong tinh dầu lá cỏ Lào đã xác định 63 hợp chất (Bảng 1), chiếm 97,22% tổng thành phần của tinh dầu lá cỏ Lào. Trong đó, các hợp chất hydrocarbon và oxygen chiếm lần lượt 75,78% và 21,44%, cho thấy thành phần tinh dầu chủ yếu là các monoterpen và sesquiterpen hydrocarbon. Các cấu tử có hàm lượng cao gồm geijerene (20,92%), trans-caryophyllene (11,51%), germacrene D (7,59%), dictamnol (5,78%), δ -cadinene (5,06%), α -pinene (3,81%), α -cadinol (3,47%), α -humulene (3,45%), α -copaene (3,21%), α -elemol (3,00%). Tương tự, bằng phương pháp GC-MS trong tinh dầu hoa cỏ Lào, gồm 98 hợp chất (Bảng 2), chiếm 97,64% tổng thành phần của tinh dầu hoa cỏ Lào. Trong đó, các hợp chất hydrocarbon chiếm ưu thế (82,60%), tiếp theo là các hợp chất chứa oxygen (15,02%) và các hợp chất chứa nitơ (0,02%). Các cấu tử chính của tinh dầu hoa cỏ Lào gồm germacrene D (22,08%), geijerene (14,50%), trans-caryophyllene (10,82%), α -pinene (5,32%), δ -cadinene (4,45%).

Mặc dù tinh dầu lá và hoa cỏ Lào đều được đặc trưng bởi các hợp chất sesquiterpen, tỷ lệ của các cấu tử chính có sự khác biệt rõ rệt giữa lá và hoa. Các hợp chất trans-caryophyllene, germacrene D, geijerene và δ -cadinene đều là các cấu tử chiếm hàm lượng cao. Tuy nhiên, hàm lượng germacrene D là hợp chất ưu thế trong tinh dầu hoa (22,08%), cao gấp gần 3 lần so với tinh dầu lá (7,59%). Ngược lại, geijerene chiếm ưu thế trong tinh dầu lá (20,92%) nhưng giảm xuống còn 14,50% trong tinh dầu hoa. Tương tự, dictamnol cũng có hàm lượng cao hơn đáng kể trong tinh dầu lá (5,78%) so với tinh dầu hoa (1,33%), cho thấy sự tích lũy mạnh hơn của các sesquiterpen oxy hóa trong lá. Đối với nhóm monoterpen, α -pinene là hợp chất duy nhất có xu hướng tăng trong tinh dầu hoa (5,32%) so với tinh dầu lá (3,81%), trong khi β -pinene giảm từ 3,15% xuống 2,14%. Bên cạnh đó, hàm lượng trans-

caryophyllene, α -humulene và δ -cadinene chỉ thay đổi ở mức vừa phải giữa hai loại tinh dầu, phản ánh đây là các cấu tử ổn định của loài *Chromolaena odorata*.

Thành phần hóa học của tinh dầu cỏ Lào thu tại Bình Dương có một số điểm tương đồng với các nghiên cứu trước khi cùng ghi nhận sự hiện diện của các hợp chất như pregeijerene, geijerene, trans-caryophyllene, α -pinene và germacrene D. Tuy nhiên, một số thành phần chính trong các nghiên cứu có hàm lượng vượt trội so với tinh dầu cỏ Lào ở Bình Dương như pregeijerene 25,1% – 29,9% (Lamaty et al., 1992; Kossouh et al., 2011), geijerene 42,5% (Dũng et al., 1992), trans-caryophyllene 25,2% (Koba et al., 2011). Sự khác biệt này có thể liên quan đến nguồn gốc địa lý, điều kiện sinh trưởng, bộ phận nghiên cứu và thời điểm thu hái mẫu.

Bảng 1. Thành phần hóa học của tinh dầu lá cỏ Lào

Số TT	Thời gian lưu (phút)	RI	Hợp chất	Hàm lượng (%)	Số TT	Thời gian lưu (phút)	RI	Hợp chất	Hàm lượng (%)
1	12,183	924	α -Thujene	0,03	33	46,435	1454	α -Humulene	3,45
2	12,614	932	α -Pinene	3,81	34	47,425	1469	cis-Cadina-1(6), 4-diene	0,18
3	14,736	971	Sabinene	0,54	35	47,636	1473	trans-Cadina-1(6), 4-diene	0,71
4	15,062	977	β -Pinene	3,15	36	48,057	1479	Germacrene D	7,59
5	15,645	988	Myrcene	0,18	37	48,674	1489	Trans-Muurolo -4(14),5-diene	0,32
6	17,353	1016	α -Terpinene	0,04	38	48,885	1493	Bicyclogermacrene	2,33
7	17,83	1023	p-Cymene	0,13	39	49,057	1495	α -Muurolole	0,71
8	18,131	1028	Limonene	0,77	40	49,598	1504	Z- α -Bisabolene	0,12
9	18,516	1034	Z- β -Ocimene	0,11	41	49,927	1510	δ -Amorphene	0,55
10	19,204	1044	E- β -Ocimene	1,04	42	50,068	1512	Cubebol	0,42
11	19,979	1056	γ -Terpinene	0,06	43	50,293	1516	δ -Cadinene	5,06
12	21,757	1084	Terpinolene	0,05	44	50,457	1519	trans-Calamenene	0,72
13	22,711	1098	Linalool	0,06	45	50,540	1520	Zonarene	0,29
14	25,087	1133	Pregeijerene	2,78	46	51,332	1534	α -Cadinene	0,13
15	25,755	1143	Geijerene	20,92	47	52,061	1546	α -Elemol	3,00
16	29,258	1193	α -Terpineol	0,04	48	52,641	1556	Germacrene B	0,23
17	33,150	1250	Isogeijerene C	0,20	49	52,800	1558	Trans-Nerolidol	0,37

18	35,361	1283	Cogeijerene	1,45	50	53,692	1573	Spathulenol	0,44
19	38,472	1330	Bicycloelemene	0,14	51	54,008	1579	Caryophyllene oxide	0,83
20	38,696	1333	δ -Elemene	0,28	52	54,222	1582	Globulol	0,11
21	39,463	1345	α -Cubebene	0,10	53	54,735	1591	Viridiflorol	0,65
22	40,903	1367	α -Ylangene	0,08	54	55,579	1606	Cubenol-1,10-di-epi	0,22
23	41,366	1374	α -Copaene	3,21	55	56,333	1619	Humulane-1,6-dien-3-ol	0,18
24	41,753	1380	β -Elemene	0,07	56	56,652	1624	1-Epi-Cubenol	0,65
25	41,862	1381	α -Bourbonene	0,21	57	56,885	1629	γ -Eudesmol	0,78
26	42,170	1386	β -Cubebene	0,02	58	57,469	1639	Epi- α -Cadinol	1,04
27	42,252	1387	β -Elemene	2,13	59	57,579	1641	Epi- α -Muurolol	1,10
28	44,253	1419	Trans-Caryophyllene	11,51	60	57,723	1644	δ -Cadinol	0,39
29	44,785	1427	β -Copaene	0,38	61	58,228	1653	α -Cadinol	3,47
30	45,089	1432	Dictamnol	5,78	62	58,381	1655	α -selin-11-en-4-ol	0,17
31	45,477	1438	Iso-Dictamnol	0,26	63	81,049	2103	Phytol	1,48
32	45,992	1446	trans-Muurola-3,5-diene	0,13					
Hợp chất hydrocarbon									75,78%
Hợp chất oxygen									21,44%
TỔNG CỘNG									97,22%

Bảng 2. Thành phần hóa học của tinh dầu hoa cỏ Lào

Số TT	Thời gian lưu (phút)	RI	Hợp chất	Hàm lượng (%)	Số TT	Thời gian lưu (phút)	RI	Hợp chất	Hàm lượng (%)
1	10,215	863	n-Hexanol	0,03	50	45,392	1411	α -Gurjunene	0,03
2	13,198	925	α -Thujene	0,03	51	46,004	1421	trans-Caryophyllene	10,82
3	13,652	933	α -Pinene	5,32	52	46,525	1429	Isobazzanene	0,32
4	14,606	950	Camphene	0,02	53	46,595	1430	β -Copaene	0,30
5	15,235	960	Benzaldehyde	0,05	54	46,785	1433	Dictamnol	1,33
6	15,911	972	Sabinene	0,41	55	47,260	1441	Iso-Dictamnol	0,53
7	16,249	978	β -Pinene	2,14	56	47,806	1450	trans-Muurola-3,5-diene	0,19
8	16,845	988	Myrcene	0,45	57	48,234	1456	α -Humulene	2,93

9	17,981	1007	α -Phellandrene	0,03	58	48,494	1461	Alloaromadendrene	0,06
10	18,651	1017	α -Terpinene	0,02	59	48,609	1462	cis-Cadina-1(6),4-diene	0,02
11	19,141	1024	p-Cymene	0,02	60	49,428	1475	trans-Cadina-1(6),4-diene	0,50
12	19,452	1029	Limonene	0,28	61	49,885	1483	Germacrene D	22,08
13	19,572	1031	β -Phellandrene	0,02	62	50,316	1490	γ -Selinene	0,05
14	19,822	1034	Z- β -Ocimene	0,28	63	50,492	1492	trans-Muurolo-4(14),5-diene	0,68
15	20,369	1043	Benzeneacetaldehyde	0,03	64	50,701	1496	Bicyclogermacrene	1,56
16	20,536	1045	E- β -Ocimene	1,72	65	50,854	1498	α -Muuroloene	0,63
17	21,089	1053	1,6-Dioxaspiro[4.5]decane	0,03	66	51,140	1503	β -Cadinene	0,20
18	21,372	1057	γ -Terpinene	0,04	67	51,408	1507	γ -Bisabolene	0,27
19	22,194	1070	cis-Sabinene hydrate	0,03	68	51,751	1513	δ -Amorphene	0,35
20	23,224	1085	Terpinolene	0,03	69	52,054	1518	δ -Cadinene	4,45
21	24,163	1099	Linalool	0,18	70	52,252	1521	trans-Calamenene	0,27
22	25,108	1113	2-Methyl-6-methylen-octa-1,7-dien-3-one	0,40	71	52,907	1532	trans-Cadina-1,4-diene	0,14
23	25,941	1125	cis-p-Menth-2-en-1-ol	0,02	72	53,160	1537	α -Cadinene	0,09
24	26,630	1134	Pregeijerene	1,96	73	53,421	1541	α -Calacorene	0,24
25	27,215	1143	Geijerene	14,50	74	53,830	1548	α -Elemol	0,93
26	27,408	1146	trans-Verbenol	0,26	75	54,520	1560	Germacrene B	0,86
27	27,759	1151	γ -Felandren-8-ol	0,03	76	54,653	1562	γ -Calacorene	0,25
28	27,879	1152	p-Vinylanisole	0,02	77	55,549	1577	Spathulenol	0,53
29	28,605	1163	Pinocarvone	0,08	78	55,894	1583	Caryophyllene oxide	2,47
30	29,214	1171	p-Mentha-1,5-dien-8-ol	0,10	79	56,605	1595	Viridiflorol	0,29
31	29,872	1181	Terpinen-4-ol	0,36	80	57,507	1610	Humulene epoxide	0,49
32	30,877	1195	α -Terpineol	0,33	81	58,240	1623	Humulane-1,6-dien-3-ol	0,18
33	31,704	1207	Verbenone	0,06	82	58,500	1628	1-Epi-Cubenol	0,91
34	34,582	1249	Geraniol	0,05	83	58,750	1632	γ -Eudesmol	0,27
35	37,094	1285	Cogeijerene	0,62	84	59,305	1642	Epi- α -Cadinol	0,51
36	37,364	1289	Indole	0,02	85	59,409	1644	Epi- α -Muurolol	0,79
37	37,755	1295	Isogeijerene	1,15	86	59,558	1647	δ -Cadinol	0,40
38	40,202	1332	Bicycloelemene	0,13	87	60,065	1655	α -Cadinol	2,16

39	40,430	1335	δ -Elemene	0,95	88	60,236	1658	α -selin-11-en-4-ol	0,31
40	41,211	1347	α -Cubebene	0,06	89	61,071	1673	Mustakone	0,08
41	41,413	1350	Eugenol	0,05	90	62,032	1690	γ -Eudesma-4(15),7-dien-1-ol	0,07
42	41,892	1357	β -Santalal	0,02	91	62,420	1697	Heptadecane	0,07
43	42,691	1370	α -Ylangene	0,09	92	63,343	1714	Pentadecanal	0,12
44	43,127	1376	α -Copaene	2,49	93	64,825	1742	8- Methylheptadecane	0,05
45	43,508	1382	β -cis-Elemene	0,08	94	67,609	1794	14-OH-Cadinene	0,06
46	43,654	1384	α -Bourbonene	0,15	95	69,997	1840	Phytone	0,06
47	43,994	1389	β -trans-Elemene	1,91	96	73,428	1907	Nonadecane	0,04
48	44,188	1392	trans-Sativene	0,02	97	82,886	2106	Phytol	0,15
49	44,935	1404	Cyperene	0,45	98	87,057	2199	Docosane	0,03
Hợp chất hydrocarbon									82,60%
Hợp chất oxygen									15,02%
Hợp chất chứa nitrogen									0,02%
TỔNG CỘNG									97,64%

3.3. Kết quả hoạt tính chống oxy hóa DPPH

Hoạt tính bắt gốc tự do DPPH của tinh dầu lá và tinh dầu hoa cỏ Lào đều tăng theo nồng độ (Bảng 3). Giá trị SC_{50} thể hiện hoạt tính chống oxy hóa giữa hai loại tinh dầu. Giá trị SC_{50} tinh dầu hoa ($SC_{50} = 3,443 \pm 0,040$ mg/mL) thấp hơn khoảng 3,8 lần so với tinh dầu lá ($SC_{50} = 13,190 \pm 0,353$ mg/mL), cho thấy khả năng trung hòa 50% gốc DPPH của tinh dầu hoa cao gấp 3,8 lần rõ rệt. Tuy nhiên, cả hai mẫu tinh dầu vẫn có hoạt tính thấp hơn nhiều so với Trolox ($SC_{50} = 0,008 \pm 0,001$ mg/mL).

Sự khác biệt về hoạt tính chống oxy hóa giữa tinh dầu lá và tinh dầu hoa cỏ Lào có thể liên quan đến sự khác nhau về thành phần hóa học. Tinh dầu hoa giàu germacrene D, β -caryophyllene và caryophyllene oxide, trong khi tinh dầu lá chứa hàm lượng cao geijerene, dictamnol và α -elemol. Sự khác biệt về tỷ lệ các sesquiterpen hydrocarbon và sesquiterpen oxy hóa có thể tạo nên hiệu ứng cộng hưởng, góp phần quyết định khả năng bắt gốc tự do của từng loại tinh dầu.

Bảng 3. Tỷ lệ (%) bắt gốc tự do DPPH và giá trị SC_{50} (mg/mL) của tinh dầu cỏ Lào

Tinh dầu	Nồng độ (mg/mL)	Phần trăm bắt gốc DPPH (%)	Giá trị SC_{50} (mg/mL)
Lá cỏ Lào	44,670	$92,81 \pm 7,36$	$13,190 \pm 0,353$
	22,330	$66,89 \pm 4,98$	
	11,170	$46,72 \pm 5,47$	
	5,580	$14,02 \pm 1,76$	
	2,790	$11,75 \pm 1,20$	
Hoa cỏ Lào	10,278	$78,40 \pm 1,83$	$3,443 \pm 0,040$
	5,139	$58,60 \pm 1,44$	
	2,569	$43,05 \pm 1,30$	
	1,285	$24,85 \pm 5,22$	
	0,642	$14,48 \pm 0,33$	

Trolox (Chứng dương)	0,020	94,85 ± 0,15	0,008 ± 0,001
	0,010	53,12 ± 5,48	
	0,005	27,41 ± 6,54	
	0,003	12,89 ± 2,40	
	0,001	6,60 ± 1,06	

4. Kết luận

Tinh dầu lá và hoa cỏ Lào thu tại Bình Dương có hiệu suất trích ly lần lượt là 0,30% và 0,34%. Phân tích GC-MS đã xác định 63 hợp chất trong tinh dầu lá và 98 hợp chất trong tinh dầu hoa, chiếm tương ứng 97,22% và 97,64% tổng thành phần. Các hợp chất trans-caryophyllene, germacrene D, geijerene và δ -cadinene đều là thành phần chính của cả hai loại tinh dầu lá và hoa. Tuy nhiên, hàm lượng có sự thay đổi theo bộ phận: tinh dầu lá giàu geijerene (20,92%), trans-caryophyllene (11,51%) và dictamnol (5,78%), trong khi tinh dầu hoa có hàm lượng cao germacrene D (22,08%) và α -pinene (5,32%). Hoạt tính chống oxy hóa DPPH của tinh dầu hoa ($SC_{50} = 3,443 \pm 0,040$ mg/mL) thể hiện mạnh hơn khoảng 3,8 lần so với tinh dầu lá cỏ Lào ($SC_{50} = 13,190 \pm 0,353$ mg/mL). Kết quả cho thấy thành phần hóa học và hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu cỏ Lào phụ thuộc đáng kể vào bộ phận nghiên cứu, góp phần bổ sung vào đặc điểm hóa thực vật của tinh dầu loài cây này ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- Adams, R. P. (2007). Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry (4th ed.). Allured Publishing Corporation.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie-Food Science and Technology*, 28(1), 25–30. [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)
- Dũng, N. X., Bích, L. K., & Leclercq, P. A. (1992). The Constituents of the Leaf Oil of *Chromolaena odorata* (L.) R. M. King and H. Robinson from Vietnam. *Journal of Essential Oil Research*, 4(3), 309–310. <https://doi.org/10.1080/10412905.1992.9698069>
- Phạm Hoàng Hộ. (1999). Cây cỏ Việt Nam (Tập 1). Nhà xuất bản Trẻ.
- Joshi, R. K. (2013). Chemical Composition of the Essential oil of *Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H. Rob. Roots from India. *Journal of Chemistry*, 2013, 195057. <https://doi.org/10.1155/2013/195057>
- Koba, K., Nénonéné, A. Y., Catherine, G., Raynaud, C., Chaumont, J. P., Sanda, K., & Laurence, N. (2011). Chemical Composition and Cytotoxic Activity of Essential Oil of *Chromolaena odorata* L. Growing in Togo. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 14(4), 423–429. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2011.10643959>
- Kossouh, C., Moudachirou, M., Adjakidje, V., Chalchat, J. C., Figuéredo, G., & Chalard, P. (2011). Volatile Constituents of *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob. Leaves from Benin. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 14(2), 224–228. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2011.10643925>
- Lamaty, G., Menut, C., Zollo, P. H. A., Kuiate, J. R., Bessiere, J. M., Ouamba, J. M., & Silou, T. (1992). Aromatic Plants of Tropical Central Africa IV. Essential Oils of *Eupatorium odoratum* L. from Cameroon and Congo. *Journal of Essential Oil Research*, 4(2), 101–105. <https://doi.org/10.1080/10412905.1992.9698028>
- Satyal, P. (2015). Development of GC-MS database of essential oil components by the analysis of natural essential oils and synthetic compounds and discovery of biologically active novel chemotypes in essential oils (Doctoral dissertation, University of Alabama in Huntsville).