

PHÂN TÍCH HÀM LƯỢNG FLAVONOID VÀ ĐÁNH GIÁ HOẠT TÍNH SINH HỌC CỦA CAO CHIẾT ETHANOL LÁ CÀ HAI LÁ (*SOLANUM DIPHYLLUM* L.) THU HÁI TẠI ĐÀ NẴNG

ANALYSIS OF FLAVONOID CONTENT AND EVALUATION OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT OF *SOLANUM DIPHYLLUM* L. LEAF COLLECTED IN DA NANG

Nguyễn Thị Thương*, Trịnh Thị Quỳnh

Trường Đại học Kỹ thuật Y - Dược Đà Nẵng, Việt Nam¹

*Tác giả liên hệ / Corresponding author: nguyenthithuong3105@gmail.com

(Nhận bài / Received: 16/10/2024; Sửa bài / Revised: 11/12/2024; Chấp nhận đăng / Accepted: 17/12/2024)

DOI: 10.31130/ud-jst.2025.445

Tóm tắt - Cà hai lá được thế giới quan tâm từ rất sớm, đã có nhiều tác dụng dược lý được chứng minh nhưng tại Việt Nam còn rất hạn chế. Lá Cà hai lá được thu hái tại Đà Nẵng, rửa sạch, phơi khô, điều chế thành cao ethanol 40° và 70°. Cao ethanol 40°, 70° có độ ẩm lần lượt 6,84%, 9,57% đạt tiêu chuẩn chất lượng cao đặc. Hàm lượng flavonoid được tính theo Quercetin, trong đó cao ethanol 40° có hàm lượng 3,2 mg QE/g cao, cao ethanol 70° có hàm lượng 4,8 mg QE/g cao. Các cao đều có hoạt tính kháng oxy hoá và kháng viêm tại các nồng độ thử nghiệm, nồng độ càng cao hoạt tính càng mạnh. Đối với hoạt tính kháng oxy hoá, cao ethanol 40° có có giá trị IC50 10,67 mg/ml, cao ethanol 70° có giá trị IC50 5,131 mg/ml. Sự biểu hiện các hoạt tính này có thể do cao chứa nhiều hợp chất tự nhiên có hoạt tính sinh học cao và các nghiên cứu tiếp theo về thành phần hoá học đang được tiếp tục để xác định hợp chất gây ra hoạt tính trên.

Từ khóa - Cà hai lá; hàm lượng flavonoid; hoạt tính kháng oxy hoá; hoạt tính kháng khuẩn; hoạt tính sinh học.

1. Đặt vấn đề

Cà hai lá (*Solanum diphyllum* L.) thuộc họ Cà (Solanaceae) phân bố nhiều nơi tại Đà Nẵng. Cà hai lá được sử dụng trong y học cổ truyền để điều trị loét dạ dày – tá tràng, kích thích tiêu hoá, hắc lao [1], [2].

Trên thế giới, lá của cây Cà hai lá được sử dụng dùng làm thuốc nên đã được nghiên cứu về mặt thành phần hoá học và một số tác dụng sinh học như hoạt tính kháng oxy hoá, ức chế enzym. Tuy nhiên, tại Việt Nam các nghiên cứu còn rất ít đặc biệt Cà hai lá thu hái tại Đà Nẵng. Nghiên cứu của N.T.Thương và cộng sự cho thấy, trong lá chứa hợp chất flavonoid [3], không có độc tính và có tác dụng bảo vệ loét dạ dày tá tràng [4]. Bên cạnh đó, theo kết quả nghiên cứu J.H. Sheikh và cộng sự lá có tác dụng kháng oxy hoá, ức chế enzym α -amylase, α -glucosidase [5].

Như vậy có thể thấy, các nghiên cứu về hoạt tính sinh học trong lá còn hạn chế. Hoạt tính kháng viêm chưa được quan tâm. Hoạt tính kháng oxy hoá trong lá đã được thế giới nghiên cứu từ rất sớm, nhưng hoạt tính này chưa được công bố tại Việt Nam. Bên cạnh đó, trong lá có chứa flavonoid là hợp chất có tác dụng sinh học mạnh, có hoạt tính kháng oxy hoá và kháng viêm nhưng chưa được nghiên cứu về mặt hàm

Abstract - *Solanum diphyllum* has long been studied in the world and proven to have many pharmacological effects. However, there have not been many studies on this species in Vietnam. Leaves were collected in Da Nang, washed, dried and extracted by ethanol 40° and 70°. Ethanol extracts 40° and 70° have moisture content of 6.84%, 9.57% respectively. Flavonoid content was calculated based on Quercetin, in which ethanol extract 40° had a content of 3.2 mg QE/g and ethanol extract 70° had a content of 4.8 mg QE/g. Extracts had antioxidant and anti-inflammatory activities at the tested concentrations. The higher concentration of the extracts showed stronger antioxidant and anti-inflammatory activities. For antioxidant activity, ethanol extract 40° had an IC50 value of 10.67 mg/ml while ethanol extract 70° had an IC50 value of 5.131 mg/ml. Further studies on the chemical composition are being continued to identify the compounds responsible for the above activities.

Key words - *Solanum diphyllum* L.; flavonoid content; antioxidant activity; anti-inflammatory activity; biological activity.

lượng. Do đó, nghiên cứu này tiến hành phân tích mối tương quan giữa 3 yếu tố đồng thời cung cấp cơ sở dữ liệu cho cây thuốc thu hái tại địa phương, chứng minh kinh nghiệm sử dụng của dân gian là hoàn toàn đúng đắn.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Mẫu nghiên cứu thu hái tại Đà Nẵng vào tháng 2/2024. Mẫu nghiên cứu được gửi định danh ở Trung tâm Tài nguyên Dược liệu - Viện Dược liệu Hà Nội. Định danh tên khoa học cây thuốc: *Solanum diphyllum* L., họ Cà (Solanaceae).

- Lá Cà hai lá được rửa sạch, sấy khô, bảo quản trong các bao bì riêng, kín để nơi khô ráo dùng làm nguyên liệu để tiến hành chiết xuất cao ethanol 70°, 40° dùng trong nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Chiết xuất cao dược liệu

Lá Cà hai lá sau khi thu về được rửa sạch và sấy khô ở nhiệt độ 40 – 50° C. Mẫu sau khi sấy khô được xay nhuyễn để tiến hành làm nghiên cứu. Lấy 50 g lá Cà hai lá xay nhuyễn cho vào bình thủy tinh, có nắp đậy. Rót 500 ml ethanol 40°, ethanol 70° chiết vào bình cho đến khi xấp bề

¹ Danang University of Medical Technology and Pharmacy, Viet Nam (Thuong Thi Nguyen, Quynh Thi Trinh)

mặt được liệu, ngâm dầm 48 giờ. Sau đó dung dịch chiết được lọc qua giấy lọc. Tiếp tục rót dung môi mới vào bình chứa chiết đến khi nhỏ dịch chiết trên lam kính làm khô lam, nhìn không thấy vết để lại và lấy 1ml dịch chiết cho vào ống nghiệm chứa 0,5 ml FeCl_3 5%, phản ứng âm tính (không xuất hiện màu xanh đen hoặc xanh ve). Gộp các dịch chiết, đem cô quay dưới áp suất giảm và cô cách thủy ở nhiệt độ 60°C đến khi thu được cao lỏng, tiếp tục sấy cao ở tủ sấy ở nhiệt độ 40°C thu được cao đặc ethanol 40° và ethanol 70° [6].

2.2.2. Độ ẩm cao dược liệu

Độ ẩm được xác định bằng phương pháp mất khối lượng do làm khô: Cân chính xác một lượng cao cho vào chén cân (chén cân đã được sấy đến khối lượng không đổi). Cho chén chứa cao sấy ở nhiệt độ 60°C . Lấy ra để nguội trong bình hút ẩm có chất hút ẩm phosphor pentoxyd hoặc silicagel và cân. Lập lại quá trình sấy cho đến khi cao có khối lượng không đổi (chênh lệch khối lượng sau khi sấy so với lần sấy trước đó không vượt quá 0,5mg) [7].

Hàm lượng dung môi được tính theo công thức sau:

$$\%_{\text{dung môi/cao khô}} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100\%$$

Trong đó:

m_1 : khối lượng cao dược liệu trước khi đem sấy.

m_2 : khối lượng cao dược liệu sau khi sấy đến khối lượng không đổi.

2.2.3. Thành phần hóa học

Các cao dược liệu được định tính các nhóm chất hữu cơ bằng các phản ứng hóa học đặc hiệu theo phương pháp được mô tả trong giáo trình “Phương pháp nghiên cứu dược liệu” của bộ môn Dược liệu, Trường Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh [8].

2.2.4. Định lượng flavonoid

Hàm lượng flavonoid toàn phần được xác định theo G. C. Bag và cộng sự có hiệu chỉnh [9]. Hàm lượng flavonoid được xác định thông qua phương pháp tạo màu với AlCl_3 trong môi trường kiềm - trắc quang.

- Pha dung dịch chuẩn: Pha Quercetin trong MeOH thành dãy nồng độ 10 $\mu\text{g/ml}$, 15 $\mu\text{g/ml}$, 20 $\mu\text{g/ml}$, 25 $\mu\text{g/ml}$, 30 $\mu\text{g/ml}$, 35 $\mu\text{g/ml}$, 40 $\mu\text{g/ml}$.

- Chuẩn bị mẫu thử: Lấy chính xác khoảng 0,1g cao ethanol 40° ; 70° vào các bình định mức 100ml, pha loãng đến vạch bằng MeOH.

- Tiến hành phản ứng tạo màu đo quang: Lấy chính xác 1 ml dung dịch thử hoặc dung dịch chuẩn vào bình định mức 10 ml, thêm 4 ml nước cất, thêm vào 0,3 ml NaNO_2 sau 5 phút thêm vào 0,3 ml AlCl_3 10%, sau 6 phút thêm 2 ml NaOH 1 M. Thêm nước tới vạch và trộn đều. Tiến hành đo độ hấp thụ của mẫu chuẩn và mẫu thử tại bước sóng cực đại 365 nm. Xây dựng đường chuẩn biểu diễn mối tương quan giữa nồng độ và độ hấp thụ quang của mẫu chuẩn. Hàm lượng flavonoid toàn phần tính theo Quercetin được tính bằng công thức:

$$F(\%) = \frac{C \times 100 \times 10}{m \times (100 - D) \times 10^6} \times 100$$

Trong đó: F: hàm lượng flavonoid toàn phần trong cao tính theo quercetin; C: giá trị x từ đường chuẩn với quercetin ($\mu\text{g/ml}$); m: khối lượng mẫu cao Cà hai lá (g); D: hàm lượng dung môi tồn dư hoặc độ ẩm của các cao phân đoạn Cà hai lá (%).

2.2.5. Khảo sát hoạt tính kháng oxy hoá

- Khả năng kháng oxy hóa được xác định bằng phương pháp trung hòa gốc tự do DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) của A. Prakash và cộng sự có hiệu chỉnh [10].

- Pha dung dịch DPPH: Hoà tan 2 mg DPPH vào 100 ml methanol trong bình định mức. Dung dịch được bảo quản trong tủ đông và tránh ánh sáng.

- Pha các cao dược liệu trong methanol thành dãy nồng độ: 20 mg/ml; 10 mg/ml; 5 mg/ml; 2,5 mg/ml; 1,25 mg/ml; 0,625 mg/ml; 0,3125 mg/ml.

- Pha chất đối chứng dương (acid Ascorbic) trong methanol thành các dãy nồng độ 5, 10, 15, 20, 25 ($\mu\text{g/ml}$).

- Mẫu trắng: Có thể tích 1000 (μL) gồm: 25 (μL) methanol và 975 (μL) DPPH.

- Mẫu thử: Có thể tích 1000 (μL) gồm: 25 (μL) cao dược liệu (gồm 7 nồng độ đã pha ở trên) và 975 (μL) DPPH.

- Đối chứng dương: Có thể tích 1000 (μL) gồm: 25 (μL) acid Ascorbic (gồm 5 nồng độ đã pha ở trên) và 975 (μL) DPPH.

- Đem mẫu trắng, mẫu thử, đối chứng dương ở nhiệt độ phòng trong bóng tối 30 phút và đo mật độ quang ở bước sóng 515 nm. Phần trăm quét gốc tự do được tính theo công thức:

$$\text{RSA}(\%) = \frac{(\text{OD mẫu trắng} - \text{OD mẫu thử})}{\text{OD mẫu trắng}} \times 100$$

Trong đó: RSA (Radical scavenging activity): khả năng quét gốc tự do, đơn vị %; OD: mật độ quang.

Xây dựng phương trình hồi quy tuyến tính giữa nồng độ và HTCO (hoạt tính chống oxy hoá) của acid Ascorbic, từ đó tính được giá trị IC_{50} chất chuẩn. Xây dựng đường cong phi tuyến tính giữa nồng độ và HTCO chất thử, dùng phần mềm Graph pad Prism 9 tính được giá trị IC_{50} chất thử.

2.2.6. Khảo sát hoạt tính kháng viêm

- Khảo sát tác dụng kháng viêm *in vitro* bằng thực nghiệm ức chế biến tính albumin do nhiệt. Thử nghiệm được tiến hành theo phương pháp của R. Habibur và cộng sự có hiệu chỉnh cho phù hợp với điều kiện phòng thí nghiệm [11].

- Chuẩn bị các dung dịch:

+ Huyết thanh bò (Albumin Serum Bovine - ký hiệu là BSA) 0,32%: Hoà tan 320 mg BSA với nước cất trong bình định mức 100ml.

+ Dung dịch đệm phosphate pH 6,3: Hoà tan 8 g NaCl, 0,2 g KCl, 1,44 g Na_2HPO_4 , 0,24 g KH_2PO_4 trong 800 ml nước cất. Điều chỉnh pH đến 6,3 bằng HCl 1N. Thêm nước cất đến 1000 ml.

+ Chất thử (cao dược liệu): Pha trong methanol thành các dung dịch có nồng độ 200 mg/ml, sau đó pha loãng bằng đệm phosphate đến nồng độ thử nghiệm: 20 mg/ml; 10 mg/ml; 5 mg/ml; 2,5 mg/ml; 1,25 mg/ml; 0,625 mg/ml; 0,32 mg/ml.

- *Cách tiến hành:* Chuẩn bị mẫu thử (1000 μL) gồm: 750 μL BSA + 250 μL mẫu thử (7 nồng độ); Mẫu chứng âm (1000 μL) gồm: 750 μL BSA + 250 μL đệm phosphat. Ủ ở 37°C trong 15 phút, ủ ở 75°C trong 6 phút sau đó làm nguội về nhiệt độ phòng. Đo độ hấp thụ ở bước sóng 660 nm. Tỷ lệ phần trăm ức chế biến tính BSA được tính bằng công thức:

$$\% \text{Ti lệ ức chế} = \frac{(OD \text{ chứng âm} - OD \text{ mẫu thử})}{OD \text{ chứng âm}} \times 100$$

2.2.7. Phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu được phân tích và xử lý thống kê bằng phần mềm excel. Tính giá trị IC_{50} bằng phần mềm Graph pad Prism 9.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Đánh giá chất lượng cao dược liệu

Cao ethanol 70°, 40° có màu đen, đồng nhất. Độ ẩm lần lượt 6,84% và 9,57%, đạt tiêu chuẩn độ ẩm cao đặc ($\leq 20\%$) theo tiêu chuẩn dược điển Việt Nam V. Thành phần hoá học trong cao gồm: alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, sterol, phenolic, đường khử, trong đó flavonoid và saponin dương tính rõ (Bảng 1 và Bảng 2).

Bảng 1. Kết quả định tính các nhóm chất hữu cơ trong cao ethanol 40°

STT	Nhóm chất	Phản ứng	Kết quả	Kết luận
		TT Mayer	+	
1	Alcaloid	TT Dragendorf	+	Có
		Acid picric	+	
2	Tanin	Gelatin	+	Có
3	Flavonoid	Cyanidin	++	Có
4	Phenolic	FeCl_3 5 %	++	Có
5	Saponin	Tạo bọt bền	+++	Có
6	Sterol	Lieberman - Burchard	++	Có

Bảng 2. Kết quả định tính các nhóm chất hữu cơ trong cao ethanol 70°

STT	Nhóm chất	Phản ứng	Kết quả	Kết luận
		TT Mayer	+	
1	Alcaloid	TT Dragendorf	+	Có
		Acid picric	+	
2	Tanin	Gelatin	+	Có
3	Flavonoid	Cyanidin	+++	Có
4	Phenolic	FeCl_3 5 %	++	Có
5	Saponin	Tạo bọt bền	+++	Có
6	Sterol	Lieberman - Burchard	++	Có

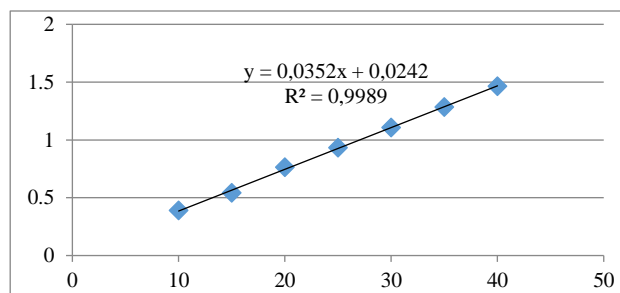
Chú thích: (-): Phản ứng âm tính. (++) : Phản ứng dương tính rõ (+): Phản ứng dương tính. (+++): Phản ứng dương tính rất rõ

3.2. Định lượng flavonoid

Độ hấp thụ (OD) của Quercetin được trình bày ở Bảng 3. Từ kết quả thu được, chúng tôi xây dựng phương trình hồi quy tính $y = 0,0352x + 0,0242$, hệ số tương quan $R^2 = 0,9989$ biểu thị mối quan hệ giữa nồng độ và mật độ quang (Hình 1).

Bảng 3. Kết quả đo mật độ hấp thụ của Quercetin

STT	Quercetin ($\mu\text{g/ml}$)	Độ hấp thụ (OD)			
		Lần 1	Lần 2	Lần 3	TB
1	10	0,393	0,394	0,386	0,391
2	15	0,543	0,542	0,539	0,541
3	20	0,772	0,755	0,763	0,763
4	25	0,941	0,943	0,918	0,934
5	30	1,111	1,106	1,107	1,108
6	35	1,298	1,292	1,262	1,284
7	40	1,471	1,462	1,462	1,465



Hình 1. Phương trình tuyến tính Quercetin

Tiến hành đo mật độ quang cao ethanol 40° và cao ethanol 70°. Đồng thời, tính hàm lượng flavonoid theo Quercetin. Kết quả được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. Kết quả định lượng flavonoid toàn phần

	Cao ethanol 40°	Cao ethanol 70°
OD lần 1	1,054	1,543
OD lần 2	1,059	1,539
OD lần 3	1,079	1,541
OD trung bình	1,064	1,541
HL flavonoid ($\mu\text{g/ml}$) tính theo đường chuẩn Quercetin	29,540	43,092
HL flavonoid trong cao DL (%)	0,32	0,48

Hàm lượng flavonoid toàn phần trong cao ethanol 40° 0,32 g QE/100 g cao (3,2 mg QE/g cao) thấp hơn hàm lượng flavonoid trong cao ethanol 70° 0,48 g QE/100 g cao (4,8 mg QE/g cao).

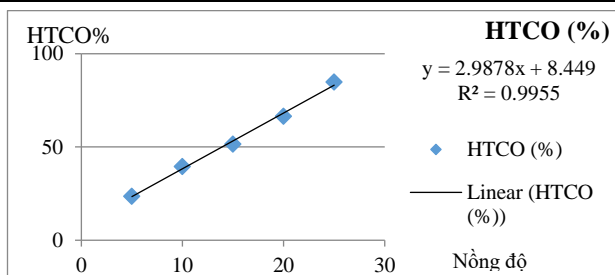
3.3. Khảo sát hoạt tính kháng oxy hoá

Độ hấp thụ (OD) và khả năng bắt gốc tự do (DPPH) của acid Ascorbic được trình bày ở Bảng 5.

Từ kết quả % quét DPPH tại dãy nồng độ khảo sát của acid Ascorbic, chúng tôi xây dựng được phương trình tuyến tính: $y = 2,9878x + 8,449$; $R^2 = 0,9955$ (Hình 2). Từ đó tính được giá trị IC_{50} của Acid Ascorbic 13,90 $\mu\text{g/ml}$.

Bảng 5. Kết quả khảo sát hoạt tính kháng oxy hoá DPPH của acid Ascorbic

Ống	Nồng độ ($\mu\text{g/ml}$)	OD trung bình	HTCO (%)
Chứng	0	1,215	
1	5	0,928	23,62
2	10	0,7333	39,65
3	15	0,5876	51,64
4	20	0,4063	66,56
5	25	0,184	84,86



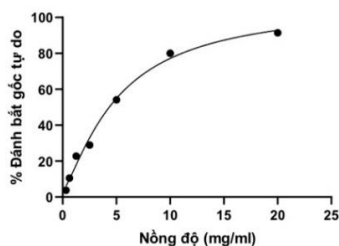
Hình 2. Phương trình đường tuyến tính % quét DPPH của acid Ascorbic

Bảng 6. Kết quả thử nghiệm khả năng đánh bắt DPPH cao ethanol 40°

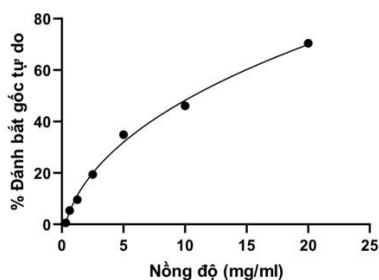
Cao ethanol 40° (mg/ml)	20	10	5	2,5	1,25	0,625	0,32
OD thử lần 1	0,291	0,378	0,442	0,546	0,606	0,639	0,671
OD thử lần 2	0,285	0,397	0,446	0,562	0,614	0,649	0,669
OD thử lần 3	0,289	0,389	0,448	0,521	0,608	0,625	0,67
OD thử TB	0,288	0,388	0,445	0,543	0,609	0,638	0,67
OD mẫu trắng	0,089	0,025	0,007	0	0	0	0
OD Chứng	0,677						
% đánh bắt DPPH	70,411	46,116	34,933	19,396	9,55	5,344	0,544
IC ₅₀	10,67 mg/ml						

Bảng 7. Kết quả thử nghiệm khả năng đánh bắt DPPH cao ethanol 70°

Cao ethanol 70° (mg/ml)	20	10	5	2,5	1,25	0,625	0,32
OD thử lần 1	0,287	0,255	0,403	0,494	0,517	0,594	0,632
OD thử lần 2	0,308	0,266	0,393	0,485	0,532	0,602	0,664
OD thử lần 3	0,298	0,258	0,398	0,487	0,53	0,612	0,648
OD thử TB	0,298	0,260	0,398	0,489	0,526	0,603	0,648
OD mẫu trắng	0,24	0,125	0,089	0,01	0,006	0	0
OD Chứng	0,677						
% đánh bắt DPPH	91,44	80,010	54,132	28,946	22,761	10,539	3,81
IC ₅₀	5,131 mg/ml						



Hình 3. Đồ thị biểu diễn khả năng đánh bắt DPPH theo nồng độ cao ethanol 70°



Hình 4. Đồ thị biểu diễn khả năng đánh bắt DPPH theo nồng độ cao ethanol 40°

Kết quả cho thấy, hiệu suất loại bỏ gốc tự do DPPH của cao chiết ethanol 70°, ethanol 40° lá Cà hai lá tỷ lệ thuận với nồng độ cao chiết. Nồng độ thử nghiệm càng cao thì % loại bỏ gốc tự do DPPH càng lớn (Bảng 6, 7). Nồng độ thử nghiệm tăng từ 0,32 mg/ml đến 20 mg/ml, thì hiệu suất loại bỏ gốc tự do cũng tăng dần từ 3,81% đến 99,41% đối với cao ethanol 70° và 0,544% đến 70,41% đối với cao ethanol 40°. Từ kết quả thu được xây dựng đường cong phi tuyến tính biểu thị mối tương quan giữa nồng độ chất thử và % bắt gốc tự do, sử dụng phần mềm Graph pad Prism 9 tính được giá trị IC₅₀ cao ethanol 70° 5,131 mg/ml, IC₅₀ cao ethanol 40° 10,67 mg/ml (Hình 3, 4). So sánh giá trị IC₅₀ cho thấy, hoạt tính kháng oxy hoá của cao chiết ethanol 70° mạnh hơn cao ethanol 40°, tuy nhiên vẫn thấp hơn Acid Ascorbic.

3.4. Khảo sát hoạt tính kháng viêm

Khả năng ức chế biến tính protein của cao chiết ethanol 40° lá Cà hai lá tỷ lệ thuận với nồng độ cao chiết, khi nồng độ tăng từ 0,16 mg/ml đến 20 mg/ml thì phần trăm ức chế biến tính protein tăng từ 3,51% đến 88,13 % (Bảng 8).

Bảng 8. Kết quả thử nghiệm khả năng ức chế biến tính protein của cao ethanol 40°

Cao ethanol 40° (mg/ml)	20	10	5	2,5	1,25	0,625	0,32	0,16
OD thử lần 1	2,028	1,751	1,712	1,520	1,745	1,976	2,034	2,185
OD thử lần 2	2,063	1,762	1,723	1,561	1,764	1,979	2,045	2,198
OD thử lần 3	2,061	1,783	1,745	1,572	1,735	1,938	2,061	2,186
Blank	1,784	1,007	0,507	0,227	0,119	0,63	0,32	0,19
OD trung bình	0,267	0,758	1,220	1,324	1,629	1,901	2,000	2,171
OD chứng âm	2,25							
% ức chế	88,13	66,31	45,77	41,15	27,60	15,51	11,11	3,51

Tại nồng độ 0,16 mg/ml, 0,32 mg/ml, 0,625 mg/ml cao ethanol 70° không có hoạt tính kháng viêm. % ức chế biến tính protein tại nồng độ 1,25 mg, 2,5 mg, 5 mg lần lượt 10,5%, 27,55%, 81,33%. Tại nồng độ thử nghiệm lớn hơn 10 mg/ml cao ethanol 70° không thể hiện giá trị % ức chế biến tính protein (Bảng 9).

Bảng 9. Kết quả thử nghiệm khả năng ức chế biến tính protein của cao ethanol 70°

Cao ethanol 70° (mg/ml)	10	5	2,5	1,25	0,625	0,32	0,16
OD thử lần 1	>2,5	1,653	2,180	2,294	2,394	2,378	2,318
OD thử lần 2	>2,5	1,658	2,187	2,286	2,315	2,365	2,335
OD thử lần 3	>2,5	1,649	2,175	2,249	2,414	2,332	2,357
Blank	2,115	1,234	0,551	0,263	0,126	0,113	0,089
OD TB	>2,5*	0,419	1,630	2,013	2,238	2,245	2,248
OD chứng âm	2,25						
% ức chế	N/A	81,37	27,55	10,5	0,63	0,22	0,09

4. Bàn luận

4.1. Hàm lượng flavonoid

Thành phần hoá học trong cao ethanol 40° và ethanol 70° có flavonoid dương tính rất rõ. Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả có sự tương đồng với nghiên cứu của N.T. Thương và cộng sự [3]. Do đó, nhóm tác giả tiếp tục xác định hàm lượng flavonoid.

Các phương pháp thường được sử dụng để định lượng flavonoid gồm phương pháp cân, phương pháp tạo màu (đo quang) và phương pháp đo phổ tử ngoại. Phương pháp cân thường được áp dụng cho các dược liệu giàu flavonoid

nhưng lại có sai số lớn hơn so với phương pháp đo quang. Phương pháp đo phổ tử ngoại chi phí cao, kỹ thuật khó so với các phương pháp trên. Do đó, hàm lượng flavonoid trong các cao được tiến hành định lượng bằng phương pháp đo quang sau khi tạo màu với $AlCl_3$ là thích hợp nhất.

Hàm lượng flavonoid cao ethanol 40⁰ (3,2 mg QE/g) thấp hơn cao ethanol 70⁰ (4,8 mg QE/g). Điều này do flavonoid tan tốt trong dung môi ethanol 70⁰ hơn dung môi ethanol 40⁰, được thể hiện ở kết quả định tính flavonoid (Bảng 1, Bảng 2). Năm 2021, L. K. June và cộng sự đã công bố kết quả nghiên cứu, hàm lượng flavonoid trong quả loài *Solanum americanum* (33,58 mg RUE/g), *Solanum melongena* (31,62 mg RUE/g), *Solanum erianthum* (29,51 mg RUE/g), *Solanum diphyllum* (29,51 mg RUE/g), *Solanum aethiopicum* (28,38 mg RUE/g), *Solanum torum* (25,63 mg RUE/g), *Solanum mammosum* (21,61 mg RUE/g), *Solanum capsicoides* (12,54 mg RUE/g) [12]. Như vậy đối sánh kết quả của 2 nghiên cứu cho thấy, hàm lượng flavonoid trong lá Cà hai lá thấp hơn hàm lượng flavonoid trong quả các loài thuộc chi *Solanum* nói chung và loài *Solanum diphyllum* nói riêng. Một nghiên cứu khác của F. Z. Nilsya và cộng sự chỉ ra hàm lượng flavonoid trong lá loài *Solanum erianthum* thu hái tại Indonesia giao động từ 1,43 mg QE/g đến 4,9 mg QE/g nên hàm lượng flavonoid trong nghiên cứu này cao hơn hoặc tương đương [13]. Nguyên nhân dẫn tới sự sai khác này có thể là đối tượng khảo sát khác nhau hoặc thời điểm, địa điểm thu hái mẫu khác nhau.

4.2. Hoạt tính kháng oxy hoá

Trong nghiên cứu này, tác dụng chống oxy hoá *in vitro* của các loại cao chiết được khảo sát thông qua mô hình quét gốc tự do DPPH. Đây là phương pháp được sử dụng phổ biến trong phòng thí nghiệm do dễ thực hiện, cho kết quả nhanh, chính xác.

Hoạt tính kháng oxy hoá cao ethanol 70⁰ (IC₅₀ 5,131 mg/ml) mạnh hơn ethanol 40⁰ (IC₅₀ 10,67 mg/ml) tuy nhiên hoạt tính kháng oxy hoá các mẫu nghiên cứu thấp hơn acid Ascorbic IC₅₀ 13,90 µg/ml. Hoạt tính kháng oxy hoá có thể do nhiều thành phần hoá học tạo nên nhưng quan trọng nhất là flavonoid và phenolic, đóng vai trò quan trọng trong hoạt động chống oxy hoá theo cơ chế thu dọn các gốc tự do [14]. L. Khris June và cộng sự đã phân tích vai trò, mối tương quan giữa hàm lượng phenolic, flavonoid trong hoạt động chống oxy hoá của các loài thuộc chi *Solanum*, ông cho rằng đây là mối quan hệ tỷ lệ thuận [12]. Vậy nên việc cao ethanol 70⁰ có hoạt tính oxy hoá mạnh hơn cao ethanol 40⁰ logic với kết quả định lượng flavonoid ở trên. Hoạt tính kháng oxy hoá trong mẫu nghiên cứu của nhóm tác giả yếu hơn các mẫu nghiên cứu của J. H. Sheikh và cộng sự [5], ông thử nghiệm tại liều 0,1 mg/ml hiệu suất loại bỏ gốc tự do của quả (37,5%), lá (53,2%) và IC₅₀ 93,5 µg/ml, rễ (40,3%), thân (42,6%). Sự khác nhau này có thể do phương pháp chiết xuất, dung môi chiết xuất, điều kiện thô những ở 2 nghiên cứu không giống nhau.

4.3. Hoạt tính kháng viêm

Các cao dược liệu đều thể hiện hoạt tính kháng viêm tại nồng độ thử nghiệm, tuy nhiên khi biểu diễn mối tương quan giữa nồng độ thử nghiệm và % ức chế biến tính protein không theo đường cong phi tuyến tính nên chưa tính được giá trị IC₅₀. Cao ethanol 70⁰ tại nồng độ 10 mg/ml chưa tính được phần trăm ức chế protein biến tính do mật độ quang mẫu

thử lớn hơn mẫu trắng. Hoạt tính kháng viêm có thể do trong cao dược liệu chứa flavonoid kích hoạt các con đường chống oxy hoá tạo ra tác dụng chống viêm, chúng ức chế tiết các enzyme như lysozyme, β-glucuronidase và ức chế tiết axit arachidonic, làm giảm phản ứng viêm [15].

5. Kết luận

Nghiên cứu đã xác định được hàm lượng flavonoid toàn phần trong cao ethanol 40⁰ 0,32 g QE/100 g cao (3,2 mg QE/g cao) và cao ethanol 70⁰ 0,48 g QE/100 g cao (4,8 mg QE/g cao). Các mẫu cao thể hiện các hoạt tính kháng oxy hoá, cao ethanol 40⁰ có giá trị IC₅₀ 10,67 mg/ml, cao ethanol 70⁰ có giá trị IC₅₀ 5,131 mg/ml và kháng viêm khá tốt. Sự biểu hiện hoạt tính này có thể do cao chiết chứa nhiều hợp chất tự nhiên có tác dụng sinh học cao như polyphenol, flavonoid, saponin. Các nghiên cứu tiếp theo về thành phần hoá học đang được tiếp tục để xác định hợp chất gây ra hoạt tính trên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] N. V. Anh, *Medicinal plants of Da Nang*, Da Nang Publishing House, 2020.
- [2] S. Prashant, "Solanum diphyllum L-a new record For uttar pradesh, India", *Indian Forester*, vol.114, no.9, pp: 1001-1002, 2015.
- [3] N. T. Thuong *et al.*, "The morphological, anatomical characteristics and preliminary phytochemical constituents of *Solanum diphyllum* L., collected in Da Nang City", *Journal of science and Technology*, vol. 20, no. 9, 2022. Doi: <https://jst-ud.vn/jst-ud/article/view/7955>.
- [4] N. T. Thuong *et al.*, "Acute toxicity and protective effects of ethanol extract from leaves *Solanum diphyllum* L., on gastric-duodenal ulcers", *Scientific and technical conference of Hue University of Medicine and Pharmacy Hospital, Hue, November 2023*. Hue journal of medicine and pharmacy, 2023, pp. 258-267
- [5] J. H. Sheikh *et al.*, "Phenolic content, anti-oxidative, anti-α-amylase and anti-α-glucosidase activities of *Solanum diphyllum* L.", *Bangladesh Journal of Botany*, vol. 38, no. 2, pp. 139-43, 2009. Doi: <https://doi.org/10.3329/bjb.v38i2.5138>
- [6] N. T. P. Phung, *Methods of isolating organic compounds*, Ho Chi Minh City National University Publishing House, 2007, pp. 28 -54.
- [7] Ministry of Health, *Vietnam Pharmacopoeia V*, Medical Publishing House, 2018.
- [8] T. Hung and N. V. Kinh, *Research methods of medicinal herbs*, University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh City, pp:2-216, 2015.
- [9] G. C. Bag, P. D. Grihanjali, and T. H. Bhaigyabati, "Assessment of total flavonoid content and antioxidant activity of methanolic rhizome extract of three *Hedychium* species of manipur valley", *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, vol.30, no.1, pp:54-159, 2015.
- [10] A. Prakash, "Antioxidant activity", *Medallion Laboratories Analytical progress*, vol9, no.2, 2001
- [11] R. Habibur, M. C. Eswaraiyah, and A. M. Dutta, "In-vitro anti-inflammatory and anti-arthritis activity of *Oryza sativa* Var. *Joha Rice* (An aromatic indigenous rice of assam)", *American Eurasian Journal Agricultural & Environment Science*, vol.15, no.1, pp:15-121, 2015. Doi: 10.5829/idosi.ajeaes.2015.115.12
- [12] K. J. L. Callano, "Total antioxidant activity, Total phenolic and flavanoid contents of Eggplant (*Solanum melongena* L.) and six of its wild relatives in the philippines", *Silliman Journal*, vol.62, no.1, 2021.
- [13] F. Z. Nilsya *et al.*, "Analysis of flavonoid content and antioxidant activity of *solanum erianthum* extract", *Earth and Environmental Science*, 2024. Doi: 10.1088/1755-1356/1/012103
- [14] R. Amarowicz *et al.*, "Free-radical scavenging capacity and antioxidant activity of selected plant species from the Canadian prairies", *Food Chemistry*, vol. 84, no. 4, pp. 551-562, 2024. Doi: [10.1016/S0308-8146\(03\)00278-4](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00278-4)
- [15] M. A. Jameel *et al.*, "Flavonoid as potential anti - inflammatory", *Molecules*, vol. 27, no. 9, pp. 2901, 2022. Doi: [10.3390/molecules27092901](https://doi.org/10.3390/molecules27092901)