

**PHÂN LẬP VITEXIN VÀ KHẢO SÁT TÁC DỤNG KHÁNG OXY HÓA
IN VITRO CỦA CÁC CAO CHIẾT TỪ LÁ ME
(*Tamarindus indica* L., Fabaceae)**

Huỳnh Anh Duy*, Nguyễn Thị Trang
Trường Đại học Cần Thơ

Tóm tắt

Cây me là loài thực vật quen thuộc với hầu hết người dân Việt Nam. Tuy nhiên, hầu như không có nhiều nghiên cứu về thành phần hóa học và tác dụng sinh học của dược liệu này tại Việt Nam. Bài báo này được thực hiện với mục tiêu phân lập chất tinh khiết và khảo sát tác dụng kháng oxy hóa in vitro bằng thử nghiệm quét gốc tự do DPPH của các cao chiết từ lá me (*Tamarindus indica* L.). Từ đó, bằng kỹ thuật sắc ký cột và biện giải cấu trúc bằng phương pháp phổ NMR, lần đầu tiên phân lập được một flavonoid C-glucoside tinh khiết là vitexin. Bên cạnh đó, trong thử nghiệm DPPH, cao ethyl acetate cho hoạt tính kháng oxy hóa mạnh nhất với $IC_{50} = 13,19 \mu\text{g/mL}$, so với chất đối chiếu là acid ascorbic ($IC_{50} = 4,71 \mu\text{g/m}$). Những kết quả này làm tiền đề cho những nghiên cứu sâu hơn, định hướng sử dụng một loại dược liệu phổ biến với tác dụng kháng oxy hóa.

Từ khóa: DPPH, kháng oxy hóa, *Tamarindus indica*, vitexin, lá me

Abstract

Isolation of vitexin and investigation on *in vitro* antioxidant activities of various extracts from tamarind leaves (*Tamarindus indica* L., fabaceae)

Tamarind (Tamarindus indica L.) is a common plant to Vietnamese people. However, there has been little research on the chemical composition and bio-activity of this medicinal material in Vietnam. This paper was carried out aiming at isolating purified compound and investigating the in vitro antioxidant activities by DPPH radical scavenging assay of tamarind leaf extracts. By the technique of column chromatography and structure elucidation with NMR spectroscopy, a pure C-glucoside flavonoid was first isolated as vitexin. In addition, in the DPPH assay, ethyl acetate fraction had the strongest antioxidant activities with $IC_{50} = 13.19 \mu\text{g/mL}$, compared with acid ascorbic ($IC_{50} = 4.71 \mu\text{g/mL}$). This results are the premise for further research and orientations on using medicinal herbs for antioxidant activities.

Keywords: Antioxidant, DPPH, *Tamarindus indica*, vitexin, tamarind leaf

1. Đặt vấn đề

Cây me (*Tamarindus indica* L.) thuộc họ Đậu (Fabaceae) là một loài phân bố rộng khắp các tỉnh ở Việt Nam và nhiều hơn ở các tỉnh phía Nam. Các nghiên cứu trên thế giới cho thấy lá me có hoạt tính kháng viêm, khả năng hạ lipid huyết, hạ glucose huyết, chống oxy hóa, bảo vệ gan [2], [7]. Nhưng tại Việt Nam, cây me (*Tamarindus indica* L.) chưa được nghiên cứu đầy đủ về thành phần hóa học cũng như hoạt tính sinh học. Do đó, trong

* Email: haduy@ctu.edu.vn

bài báo này chúng tôi trình bày một số kết quả về phân lập chất tinh khiết và hoạt tính kháng oxy hóa *in vitro* của lá Me nhằm góp phần phong phú thêm các dữ liệu về loại dược liệu này.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu

Lá cây me (*Tamarindus indica* L.) thuộc họ Đậu (Fabaceae) được thu hái tại huyện An Minh, tỉnh Kiên Giang. Mẫu được sấy ở 60 °C đến khô, xay thành bột dùng cho các thí nghiệm tiếp theo.

2.2. Điều chế cao ethanol tổng, tách phân đoạn:

Bột lá me (1 kg) được ngâm dầm với ethanol 70%. Thời gian ngâm bột mẫu khoảng 24 giờ. Lọc, thu dịch chiết, cô quay dịch lọc thu được cao ethanol tổng (1 lít).

Cao lỏng ethanol tổng được chiết phân bố lỏng-lỏng lần lượt với các dung môi có độ phân cực tăng dần là ether dầu hỏa (PE), dichloromethane (DC) và ethyl acetate (EA). Thu dịch chiết tương ứng, loại dung môi để thu được các cao phân đoạn ether dầu hỏa (10,3 g), dichloromethane (8,4 g). Riêng dịch chiết ethyl acetate sau khi cô quay thu được tủa vàng E (3,2 g) và cao phân đoạn ethyl acetate (4,6 g).

Tủa E (3,2 g) sau khi định tính sơ bộ thì được tiến hành sắc ký cột để phân lập chất, kết hợp các phương pháp tinh chế để thu được chất tinh khiết [5]. Cấu trúc hóa học của các hợp chất được xác định bằng phổ NMR, được đo tại Viện Hóa học Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam .

2.3. Khảo sát tác dụng kháng oxy hóa *in vitro* bằng thử nghiệm DPPH:

Thử nghiệm được thực hiện theo mô tả của Shekhar và Anju (2014) [6].

- Chuẩn bị các dung dịch thử nghiệm

Dung dịch DPPH 1 mg/mL (1000 µg/mL): Cân chính xác 2,00 mg DPPH cho vào eppendorf, thêm 2 mL methanol rồi lắc đều đến khi tan hoàn toàn. Dung dịch sau khi pha được bảo quản ở nhiệt độ 4 °C trong tối.

Dung dịch đối chứng vitamin C 1 mg/mL (1000 µg/mL): Cân chính xác 2,00 mg vitamin C cho vào eppendorf, sau đó thêm 2 mL methanol rồi lắc đều đến khi tan hoàn toàn. Tiếp theo, tiến hành pha loãng để thu được dung dịch đối chứng vitamin C nồng độ 100 µg/mL.

Tiến hành pha dung dịch cao phân đoạn ethyl acetate (EA) 2 mg/mL (2000 µg/mL), dung dịch cao phân đoạn dichloromethane (DC) 1 mg/mL (1000 µg/mL) và dung dịch cao phân đoạn ether dầu hỏa (PE) nồng độ 2 mg/mL (2000 µg/mL). Tất cả pha trong dung môi methanol.

- Tiến hành thử nghiệm

Mẫu thử là dung dịch cao chiết PE, DC, EA và vitamin C được cho vào eppendorf chứa sẵn dung môi methanol với các thể tích khác nhau, sau đó thêm 40 µL dung dịch DPPH nồng độ 1 mg/mL (1000 µg/mL) để thu được thể tích cuối cùng là 1 mL.

Hỗn hợp phản ứng được ủ trong tối ở nhiệt độ phòng trong 30 phút, sau đó được đo mật độ quang ở bước sóng 517 nm.

- Đánh giá kết quả

Lập phương trình hồi quy tuyến tính của nồng độ mẫu (C) theo mật độ quang (A). Từ đây, tính hiệu suất ức chế (I%) gốc tự do và hàm lượng chất kháng oxy hóa của các mẫu thử tương đương vitamin C (µg/mL).

Thiết lập phương trình hồi quy tuyến tính của nồng độ mẫu (C) theo phần trăm ức chế gốc tự do (%) các mẫu thử. Từ đó, suy ra giá trị IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$) của các mẫu thử.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Phân lập chất tinh khiết từ tửa E

Tủa E có màu vàng, dùng các thuốc thử phù hợp để định tính cho kết quả như Bảng 1. Tủa E có phản ứng dương tính với flavonoid. Do đó, tủa E được đem đi phân lập hợp chất bằng sắc ký cột.

Bảng 1. Kết quả định tính tửa E

Mẫu thử	Thuốc thử	Hiện tượng	Kết luận
Tủa E pha trong methanol	H_2SO_4 đậm đặc	Chuyển thành màu vàng cam	+++
	NaOH 1%	Chuyển thành màu vàng đậm	+++
	Cyanidin	Chuyển thành màu đỏ	+++

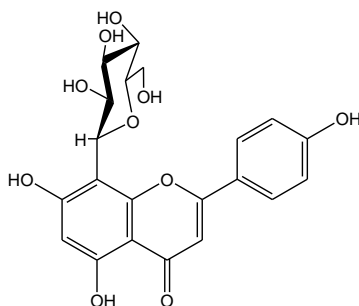
Cột sắc ký có đường kính 1,5 cm, sử dụng silica gel 60 (Merck) cỡ hạt 0,063-0,200 mm với hệ dung môi ethyl acetat - MeOH với tỷ lệ tăng dần. Kết quả thu được 7 phân đoạn, ký hiệu E1 - E7. Phân đoạn E3 với hệ dung môi ethyl acetat - MeOH (9:1) thu được chất vô định hình màu vàng, tiến hành rửa và kết tinh lại nhiều lần trong MeOH thu được chất tinh khiết, ký hiệu là TI01(26,2 mg).

- *Hợp chất TI01*: Chất vô định hình, màu vàng. Giải ly SKLM với hệ dung môi ethyl acetate - methanol - acid formic (9:1:0,5) có giá trị $R_f = 0.48$.

Phổ $^1\text{H-NMR}$ (DMSO- d_6 , 500 MHz) cho các tín hiệu proton 2 nhóm CH ở vị trí C_3 và C_6 (δ 6,78, δ 6,28). Hai tín hiệu doublet δ 8,02 ở vị trí C_2/C_6' và δ 6,89 tại C_3/C_5 . Một -OH ở vị trí C_5 (δ 13,17), 6H nằm trong khoảng tín hiệu δ 3,25-3,87 đặc trưng cho một đơn vị đường. Tín hiệu δ 4,70 là tín hiệu carbon anomer của đường có cấu trạng β .

Phổ $^{13}\text{C-NMR}$ (DMSO- d_6 , 125 MHz) kết hợp với DEPT 90, DEPT 135 cho thấy TI01 có 21 carbon. Một nhóm ($>\text{C}=\text{O}$) tại C_4 (δ 182,04), 5 nhóm ($\geq\text{C}-\text{O}-$) (δ 163,9, δ 162,6, δ 161,1, δ 156,0). Sáu nhóm CH tại các vị trí C_2' và C_6' (δ 128,9), C_3' và C_5' (δ 115,8), C_4' (δ 160,4) và C_1' (δ 121,6). Ba nhóm ($>\text{C}=\text{C}$) tại C_1' (δ 121,6) C_8 (δ 104,6) và C_{10} (δ 104,0). Sáu tín hiệu carbon vòng đường glucopyranoside tại $\text{C}_{1''}$ (δ 73,4), 1 nhóm CH_2OH (δ 61,3), các tín hiệu carbon còn lại của đường δ 81,8; 78,6; 70,8; 70,5 lần lượt cho $\text{C}_{5''}$, $\text{C}_{3''}$; $\text{C}_{2''}$, $\text{C}_{4''}$.

Sau khi phân tích và so sánh với tài liệu tham khảo [3], xác nhận TI01 là **vitexin** hay 5,7-dihydroxy-2-(4-hydroxyphenyl)-8-(3,4,5-trihydroxy-6-(hydroxymethyl)-tetrahydro-2H-pyran-2-yl)-4H-chromen-4-one.



Hình 1. Cấu trúc của vitexin

Kết quả này cũng phù hợp với công bố của Bhatia và cộng sự khi nghiên cứu thành phần hóa học của lá Me tại Ấn Độ [1]. Các nghiên cứu đã chứng minh rằng, vitexin là một hợp chất có tác dụng kháng oxy hóa mạnh, việc chống tia UV (tác nhân tạo ra các gốc tự và gây tổn thương tế bào da) nên được dùng trong sản xuất mỹ phẩm với tác dụng chống lão hóa. Ngoài ra, cũng ghi nhận hợp chất này còn có tác dụng hạ huyết áp mạnh, chống xơ cứng động mạch, chống độc trên gan [8].

Bảng 2. So sánh dữ liệu phổ NMR của TI01 và vitexin

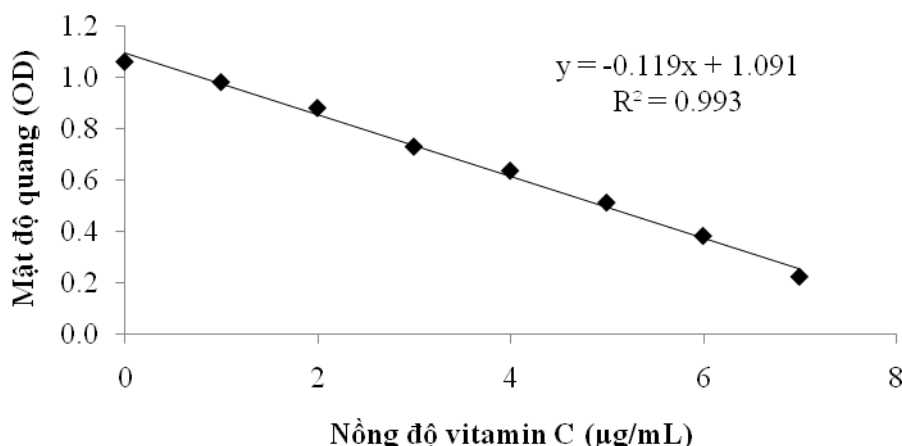
Vị trí	Hợp chất TI01		Vitexin [3]	
	δ_H (500 MHz, DMSO)	δ_C (125 MHz, DMSO)	δ_H (400 MHz, DMSO)	δ_C (100 MHz, DMSO)
2		163,9		163,8
3	6,78 (1H; s)	102,4	6,77 (1H, s)	102,3
4		182,0		182,0
5		161,1		161,1
6	6,28 (1H; s)	98,1	6,27 (1H, s)	98,2
7		162,6		162,4
8		104,6		104,5
9		156,0		155,8
10		104,0		104,0
1'		121,6		121,4
2',6'	8,02 (2H; d; J = 8,5)	128,9	8,02 (2H; d; J = 8,0)	128,7
3',5'	6,89 (2H; d; J = 8,5)	115,8	6,89 (2H; d; J = 8,0)	115,6
4'		160,4		160,2
1''	4,70 (1H; d; J = 9,5)	73,4	4,69 (1H; d; J = 10)	73,2
2''		70,8	3,29	70,8
3''		78,6	3,34	78,6
4''	3,25-3,87(m)	70,5	3,26	70,4
5''		81,8	3,52	81,5
6''		61,3	3,76	61,8

3.2. Khảo sát hoạt tính kháng oxy hóa *in vitro*

3.2.1. Hoạt tính kháng oxy hóa của vitamin C (ascorbic acid)

Mẫu chất đối chiếu vitamin C được đo độ hấp thụ ở bước sóng 517 nm, tiến hành lập đường chuẩn tuyến tính giữa nồng độ (C) và mật độ quang (OD), thu được phương trình hồi quy $y = -0,119x + 1,091$ ($R^2 = 0,993$). Từ phương trình này, tính toán hàm lượng chất kháng oxy hóa tương đương vitamin C của từng mẫu cao phân đoạn.

Kết quả được thể hiện trong hình 2.



Hình 2. Đường chuẩn giữa nồng độ (C) và mật độ quang (OD) của vitamin C

Kết quả cho thấy, giá trị OD giảm dần theo nồng độ vitamin C, cho thấy khả năng làm sạch gốc tự do phụ thuộc vào nồng độ vitamin C. Khi nồng độ vitamin C càng cao, lượng chất kháng oxy hóa càng nhiều sẽ làm tăng khả năng quét sạch gốc tự do màu tím của DPPH nhạt dần, mật độ truyền quang cao, giá trị OD càng thấp.

3.2.2. Hoạt tính kháng oxy hóa của cao ethyl acetat (EA)

Khả năng loại bỏ các gốc tự do ở từng nồng độ của cao EA và hàm lượng các chất kháng oxy hóa tương đương vitamin C (µg/mL) được trình bày trong Bảng 3.

Kết quả thống kê trình bày cho thấy hàm lượng các chất kháng oxy hóa tỷ lệ thuận với nồng độ cao chiết. Khả năng làm sạch gốc tự do của cao EA tại nồng độ 2 µg/mL tương đương với vitamin C tại nồng độ 0,79±0,04 µg/mL, khả năng làm sạch gốc tự do của cao EA tăng dần qua các nồng độ và đạt 5,23±0,01 mg/mL vitamin C tại nồng độ 14 µg/mL. Nhìn chung, cao chiết EA có khả năng kháng oxy hóa tăng dần theo nồng độ và đạt cao nhất tại nồng độ 14 µg/mL. Xét về mặt thống kê thì khả năng kháng oxy hóa của cao chiết này tăng dần từ nồng độ 2 µg/mL đến nồng độ 14 µg/mL có ý nghĩa về hiệu quả làm sạch các gốc tự do

Bảng 3. Hiệu suất ức chế gốc tự do (I%) và hàm lượng chất kháng oxy hóa tương đương µg/mL vitamin C của cao EA

Nồng độ cao EA	I%	Hàm lượng chất kháng oxy hóa tương đương µg/mL vitamin C
0	0,00±0,00 ^h	Không xác định
2	8,86±0,81 ^g	0,79±0,04 ^g
4	15,22±0,08 ^f	1,38±0,03 ^f
6	20,83±0,71 ^e	1,89±0,03 ^e
8	29,23±0,12 ^d	2,66±0,04 ^d
10	36,78±0,18 ^c	3,35±0,02 ^c
12	42,44±0,32 ^b	3,87±0,04 ^b
14	57,35±0,31 ^a	5,23±0,01 ^a

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái theo sau trong cùng một cột khác nhau sẽ khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

3.2.3. Hoạt tính kháng oxy hóa của cao dichloromethane (DC)

Khả năng loại bỏ các gốc tự do ở từng nồng độ của cao DC và hàm lượng các chất kháng oxy hóa tương đương $\mu\text{g/mL}$ vitamin C được trình bày trong Bảng 4.

Bảng 4. Hiệu suất ức chế (I%) và hàm lượng chất kháng oxy hóa tương đương $\mu\text{g/mL}$ vitamin C của cao DC

Nồng độ cao DC	I%	Hàm lượng chất kháng oxy hóa tương đương $\mu\text{g/mL}$ vitamin C
0	0,00±0,00 ^h	Không xác định
10	11,29±0,71 ^g	1,32±0,03 ^g
20	18,07±0,13 ^f	1,92±0,03 ^f
30	26,19±0,14 ^e	2,63±0,03 ^e
40	33,13±0,65 ^d	3,24±0,04 ^d
50	38,92±0,25 ^c	3,75±0,04 ^c
60	45,29±0,65 ^b	4,31±0,04 ^b
70	57,53±0,54 ^a	5,39±0,03 ^a

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái theo sau trong cùng một cột khác nhau sẽ khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

Kết quả thống kê trình bày trong Bảng 4 cho thấy hàm lượng các chất kháng oxy hóa tỷ lệ thuận với nồng độ cao chiết. Cao DC, khả năng làm sạch gốc tự do của cao này tại nồng độ 10 $\mu\text{g/mL}$ tương đương với vitamin C tại nồng độ 1,32±0,03 $\mu\text{g/mL}$, khả năng làm sạch gốc tự do của cao DC tăng dần qua các nồng độ và đạt 5,39±0,03 mg/mL vitamin C tại nồng độ 70 $\mu\text{g/mL}$. Nhìn chung, cao chiết DC có khả năng kháng oxy hóa tăng dần theo nồng độ và đạt cao nhất tại nồng độ 70 $\mu\text{g/mL}$. Xét về mặt thống kê thì khả năng kháng oxy hóa của cao chiết này tăng dần từ nồng độ 10 $\mu\text{g/mL}$ đến nồng độ 70 $\mu\text{g/mL}$ có ý nghĩa về hiệu quả làm sạch các gốc tự do.

3.2.4. Hoạt tính kháng oxy hóa của cao ether dầu hỏa (PE)

Khả năng loại bỏ các gốc tự do ở từng nồng độ của cao PE và hàm lượng các chất kháng oxy hóa tương đương $\mu\text{g/mL}$ vitamin C được trình bày trong Bảng 5.

Bảng 5. Hiệu suất ức chế (I%) và hàm lượng chất kháng oxy hóa tương đương $\mu\text{g/mL}$ vitamin C của cao PE

Nồng độ cao PE	I%	Hàm lượng chất kháng oxy hóa tương đương $\mu\text{g/mL}$ vitamin C
0	0,00±0,00 ^h	Không xác định
20	9,45±0,54 ^g	1,06±0,04 ^g
40	19,65±0,49 ^f	1,97±0,03 ^f
60	30,16±0,21 ^e	2,91±0,03 ^e
80	38,72±0,31 ^d	3,67±0,02 ^d
100	47,03±0,39 ^c	4,41±0,04 ^c
120	53,39±0,29 ^b	4,98±0,02 ^b
140	60,06±0,14 ^a	5,58±0,02 ^a

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái theo sau trong cùng một cột khác nhau sẽ khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

Kết quả thống kê trình bày trong Bảng 5 cho thấy hàm lượng các chất kháng oxy hóa tỷ lệ thuận với nồng độ cao chiết. Cao PE, khả năng làm sạch gốc tự do của cao này tại nồng độ 20 $\mu\text{g/mL}$ tương đương với vitamin C tại nồng độ $1,06 \pm 0,04 \mu\text{g/mL}$, khả năng làm sạch gốc tự do của cao PE tăng dần qua các nồng độ và đạt $5,58 \pm 0,02 \text{ mg/mL}$ vitamin C tại nồng độ 140 $\mu\text{g/mL}$. Nhìn chung, cao chiết PE có khả năng kháng oxy hóa tăng dần theo nồng độ và đạt cao nhất tại nồng độ 140 $\mu\text{g/mL}$. Xét về mặt thống kê thì khả năng kháng oxy hóa của cao chiết này tăng dần từ nồng độ 20 $\mu\text{g/mL}$ đến nồng độ 140 $\mu\text{g/mL}$ có ý nghĩa về hiệu quả làm sạch các gốc tự do.

3.2.5. Tính toán giá trị IC_{50} của các mẫu cao phân đoạn:

Phương trình hồi quy, giá trị IC_{50} của vitamin C và cao phân đoạn EA, DC, PE được trình bày ở Bảng 6.

Bảng 6. Phương trình hồi quy, giá trị IC_{50} của các cao phân đoạn và chất đối chiếu vitamin C

Mẫu	Phương trình hồi quy	Giá trị IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)
Vitamin C	$y = 11,3x - 3,2269$ ($R^2 = 0,9939$)	4,71
Cao EA	$y = 3,8241x - 0,43$ ($R^2 = 0,986$)	13,19
Cao DC	$y = 0,7646x + 2,0428$ ($R^2 = 0,9913$)	62,72
Cao PE	$y = 0,435x + 1,8564$ ($R^2 = 0,9924$)	110,67

Từ kết quả Bảng 6, các giá trị IC_{50} càng thấp thì hoạt tính kháng oxy hóa của cao chiết càng mạnh. Giá trị IC_{50} của các cao chiết tăng dần từ cao ethyl acetate ($\text{IC}_{50} = 13,19 \mu\text{g/mL}$), dichloromethane ($\text{IC}_{50} = 62,72 \mu\text{g/mL}$), ether dầu hỏa ($\text{IC}_{50} = 110,67 \mu\text{g/mL}$). Điều này có nghĩa là khả năng kháng oxy hóa của cao EA là cao nhất dù vẫn thấp hơn vitamin C (thấp hơn khoảng 2,8 lần).

Kết quả này có sự khác biệt khi so sánh với một nghiên cứu trên lá me tại Senegal ở Châu Phi, khi thấy rằng trong thử nghiệm DPPH, phân đoạn cho hoạt tính cao nhất lại là dichloromethane ($\text{IC}_{50} = 205,33 \mu\text{g/mL}$), tiếp theo là cao hexane ($\text{IC}_{50} = 232,66 \mu\text{g/mL}$) và thấp nhất là cao ethyl acetate ($\text{IC}_{50} = 453,33 \mu\text{g/mL}$) [4]. Điều này sơ bộ có thể nhận định rằng điều kiện địa lý cũng làm thay đổi đến thành phần hóa học, từ đó ảnh hưởng hoạt tính sinh học của dược liệu.

4. Kết luận

Từ lá me, lần đầu tiên phân lập được 1 flavonoid C-glucoside là vitexin. Thử nghiệm quét gốc tự do DPPH để khảo sát hoạt tính kháng oxy hóa *in vitro* của các phân đoạn ethyl acetate, dichloromethane, ether dầu hỏa của cao chiết lá me cho thấy các cao đều có hiệu quả làm sạch gốc tự do khá cao với giá trị IC_{50} lần lượt là 13,19 $\mu\text{g/mL}$, 62,72 $\mu\text{g/mL}$, 110,67 $\mu\text{g/mL}$. Trong đó, cao ethyl acetate cho hiệu quả làm sạch gốc tự do DPPH cao nhất \square

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] V. K. Bhatia et al (1996), "C-glycosides from tamarind leaves", *Phytochemistry*, Vol. 5, pp. 177-181.
- [2] Đỗ Tất Lợi (2004), *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*, NXB Y học, tr. 475.
- [3] J. Gupta, A. Gupta (2016) "Isolation and characterization of flavonoid glycoside

- from leaves of *Abrus precatorius*”, *International Journal of Chemical Studies*, Vol. 4, No. 1, pp.14-17.
- [4] A. I. Mbaye et al (2017), “Antioxidative activity of *Tamarindus indica* L. extract and chemical fractions”, *African Journal of Biochemistry Research*, Vol. 11(2), pp. 6-11.
- [5] Nguyễn Kim Phi Phụng (2007), *Phương pháp cô lập hợp chất hữu cơ*, NXB Đại học quốc gia thành phố Hồ Chí Minh, tr. 80-147.
- [6] T. C. Shekhar et al (2014), “Antioxidant Activity by DPPH Radical Scavenging Method of *Ageratum conyzoides* Linn. Leaves”, *American Journal of Ethnomedicine*, Vol. 1, No. 4, pp. 244-249.
- [7] A. Soemardji (2007), “*Tamarindus indica* L. or “Asam Jawa”: The sour but Sweet and useful”, *The Institute of Natural Medicine University of Toyama – Japan*, pp. 1-20.
- [8] P. Zeng et al (2013), “Advances in studying of the pharmacologic activities and structure–activity relationships of natural C-glycosylflavonoids”, *Acta Pharmaceutica Sinica B*, Vol. 3, Issue 3, pp. 154–162.

(Ngày nhận bài: 9/04/2018; ngày phản biện:27/04/2018; ngày nhận đăng:01/10/2018)