

PHÂN LẬP VÀ ĐÁNH GIÁ HOẠT TÍNH CHỐNG OXY HOÁ CÁC HỢP CHẤT TRONG PHÂN ĐOẠN ETHYL ACETATE CỦA LÁ BÙ DÈ (*Uvaria rufa* (Dunal) Blume - Annonaceae)

Trần Thị Minh Tâm^{1*}, Huỳnh Ngọc Thụy²

¹ Khoa Y Dược, Trường Đại học Tây Nguyên, Việt Nam

² Khoa Dược, Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

* Tác giả liên hệ Trần Thị Minh Tâm <lthieu@hueuni.edu.vn>

(Ngày nhận bài: 13-01-2024; Hoàn thành phản biện: 07-03-2024; Ngày chấp nhận đăng: 08-04-2024)

Tóm tắt. Bù dè (*Uvaria rufa* (Dunal) Blume) được sử dụng độc vị cho phụ nữ sau sinh ở một số cơ sở khám chữa bệnh y học cổ truyền ở Bình Dương. Đề tài này được thực hiện nhằm phân lập các chất có tác dụng chống oxy hoá trong lá Bù dè để góp phần sử dụng dược liệu này hiệu quả hơn. Lá cây Bù dè (*Uvaria rufa* (Dunal) Blume) được tiến hành chiết xuất và phân lập theo các phương pháp sắc ký thường quy, xác định cấu trúc các chất tinh khiết bằng phổ tử ngoại khả kiến (UV-Vis) phổ khối (MS) và phổ cộng hưởng từ hạt nhân (NMR). Hoạt tính chống oxy hóa (HTCO) thực hiện theo phương pháp dập tắt gốc tự do DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) trên đĩa 96 giếng. Kết quả thu được 2 chất trong phân đoạn ethyl acetate là isoquercitrin và rutin có hoạt tính chống oxy với giá trị IC₅₀ lần lượt là 3,33 µM và 16,42 µM. Các kết quả này sẽ là cơ sở để tiếp tục xác định các hoạt tính sinh học khác của cây Bù dè.

Từ khoá: Bù dè, *Uvaria rufa*, DPPH, rutin, isoquercitrin

Isolation and evaluation of antioxidants from leaves of *Uvaria rufa* (Dunal) Blume – Annonaceae

Tran Thi Minh Tam^{1*}, Huynh Ngoc Thuy²

¹ Faculty of Medicine and Pharmacy, Tay Nguyen University, Vietnam

² Faculty of Pharmacy, University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh City, Vietnam

* Correspondence to Tran Thi Minh Tam <lthieu@hueuni.edu.vn>

(Received: 13 January 2023; Revised: 07 March 2024; Accepted: 08 April 2024)

Abstract. *Uvaria rufa* (Dunal) Blume is exclusively utilized for postpartum women in certain traditional medicine hospitals. This study was carried out to isolate the compounds with antioxidant effects in the leaves to use this medicinal plant more effectively. Extraction, separation, isolation and purification were done as routine work. Structure elucidation was based on ultraviolet spectroscopy, mass spectrometry (MS) and nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy methods. The *in vitro* antioxidant activity of isolated compounds was performed on DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) free radical quenching method on 96 well plates. From ethyl acetate fraction, 2 compounds, i.e. isoquercitrin and rutin were isolated, exhibited antioxidant activity with IC₅₀ values of 3.33 µM and

16.42 μM , respectively. These results will be the basis for further testing of other biological activities of the plant.

Keywords: *Uvaria rufa*, DPPH, rutin, isoquercitrin

1 Mở đầu

Các loài trong chi *Uvaria* (họ Na – Annonaceae) từ lâu đã được sử dụng rộng rãi trong dân gian [1]. Qua khảo sát, loài Bù dẻ (*Uvaria rufa* (Dunal) Blume) được sử dụng độc vị cho phụ nữ sau sinh ở nhiều cơ sở khám chữa bệnh bằng y học cổ truyền ở Bình Dương, Việt Nam. Các nghiên cứu trên thế giới cho thấy loài *Uvaria rufa* có các nhóm chất đặc trưng như các hợp chất benzoyl hoá [2], tinh dầu [3]), flavonoid, alkaloid [4] và dẫn chất đa oxy hóa của cyclohexen [5]. Ngoài ra, loài Bù dẻ còn được chứng minh có tác dụng chống oxy hoá [6], ức chế AGEs (advanced glycation end-products - các sản phẩm có hại do đường kết hợp với chất béo và protein ở bệnh đái tháo đường) [7], kháng khuẩn [8], ức chế 5 α -reductase, giảm kích thước tuyến tiền liệt ở chuột bị tăng sinh tuyến tiền liệt [9]. Tại đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh, nhóm nghiên cứu đã tiến hành phân lập các chất từ thân và rễ loài Bù dẻ và thu được 5 flavonoid, trong đó có một hợp chất mới là 5-hydroxy-6-acetyl-7-methoxy-dihydrobaicalein [10]. Tiếp theo đó, đề tài này được thực hiện nhằm phân lập các chất có tác dụng chống oxy hoá trong lá Bù dẻ nhằm nâng cao giá trị sử dụng của cây thuốc này và làm tiền đề cho các thử nghiệm về tác dụng sinh học khác.

2 Dụng cụ, hoá chất và Phương pháp nghiên cứu

2.1 Nguyên liệu

Lá cây Bù dẻ (*Uvaria rufa* (Dunal) Blume) thu hái tháng 10/2016 tại Tân Uyên, Bình Dương. Mẫu được định danh qua khảo sát hình thái và vi học, được xác định đúng tên khoa học bởi TS. Võ

Văn Chi. Mẫu được lưu tại Bộ môn Dược liệu, Khoa Dược – Đại học Y Dược Tp. Hồ Chí Minh, mẫu tiêu bản DL-16-UR-01. Nguyên liệu dùng để chiết xuất sau khi thu hái được phơi khô rồi xay thành bột thô.

2.2 Dung môi hóa chất

Cồn 96% : Việt Nam ; chloroform (CHCl_3), ethyl acetat (EtOAc), methanol (MeOH), dimethyl sulfoxide (DMSO) : Isolab ; 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), K_2HPO_4 , KH_2PO_4 , quercetin : Sigma, silicagel 40-63 μm , sephadex LH-20: Merck

2.3 Dụng cụ, thiết bị

Phổ tử ngoại khả kiến (UV-Vis) đo tại Khoa Dược, đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh và được thực hiện trên máy UV-Vis RA-XT Technicon, Bayer, Đức. Phổ khối (MS) đo tại Trung tâm Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh và thực hiện trên máy MSQ_Plus_DAD, Thermo, Mỹ. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân (NMR) đo tại Phòng Cấu trúc-Viện Hóa học thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam và được thực hiện trên máy Bruker-AV500, Mỹ). Mẫu được hòa tan trong $\text{DMSO-}d_6$. Phổ proton ($^1\text{H-NMR}$) được đo ở 500 MHz, phổ cacbon ($^{13}\text{C-NMR}$) được đo ở 125 MHz. Độ dịch chuyển hóa học được tính theo thang ppm ($\delta_{\text{TMS}} = 0$) với chuẩn là tín hiệu của tetramethylsilan. Các hằng số ghép (J) tính bằng Hertz (Hz). Đo quang trên đĩa 96 giếng tại Viện Kiểm nghiệm thuốc và mỹ phẩm thành phố Hồ Chí Minh bằng máy đọc microplate Multiskan FC TM, Thermo Scientific.

2.4 Phương pháp nghiên cứu

Chiết xuất, phân lập

Ngâm kiệt 5,5 kg bột lá Bù dẻ với ethanol 96%, sau khi loại dung môi dưới áp suất giảm thu được 550 g cao còn toàn phần. Bằng kỹ thuật tách phân bố lỏng – lỏng thu được 3 phân đoạn cao CHCl_3 (200 g), cao EtOAc (19,7 g) và cao MeOH (100 g).

19,7 g cao EtOAc gồm có một lớp dầu phía trên và phần cao đặc, gạn lớp dầu thu được phân đoạn B1 (5,2 g), phần cao đặc hòa trong 50 ml ethyl acetat, gạn lấy dịch ethyl acetat và cô thu hồi dung môi dưới áp suất giảm thu được phân đoạn B2 (7,7 g), phần không tan trong ethyl acetat được ký hiệu là B3 (6,7g).

6,5 g phân đoạn B3 được phân lập trên sắc ký cột với silica gel cỡ hạt 40-63 μm (100 g), dung môi rửa giải chloroform, chloroform – ethyl acetat với tỉ lệ ethyl acetat tăng dần, ethyl acetat, ethyl acetat bão hòa nước, ethyl acetat – methanol (5:5), methanol tách thành 17 phân đoạn (B3-1 tới B3-17). Phân đoạn B3-9 xuất hiện tủa vàng, lọc và rửa tủa với methanol lạnh, tinh chế với sắc ký rây phân tử LH-20 (50g), dung môi methanol thu được một kết tinh vàng là **UR1b-2** (50 mg). Phân đoạn B3-12 xuất hiện tủa vàng nâu, rửa tủa với methanol lạnh, tinh chế với sắc ký rây phân tử LH-20 (50g), dung môi methanol thu được một

tủa màu vàng là **UR1b-3** (5 mg).

Xác định hoạt tính chống oxy hóa (HTCO) theo phương pháp quét gốc DPPH trên đĩa 96 giếng [11]

Hóa chất dùng trong thử nghiệm:

- Pha thuốc thử DPPH nồng độ 0,15 mM trong MeOH
- Dung dịch đệm kali phosphat ($\text{K}_2\text{HPO}_4/\text{KH}_2\text{PO}_4$) 50 mM, pH 6,8 trong nước cất 2 lần.
- Dung dịch A: DMSO 10% trong đệm kali phosphat 50 mM, pH 6,8.
- Mẫu thử được pha trong dung dịch A để thu được dung dịch gốc có nồng độ 200 μM . Các nồng độ thấp hơn được pha loãng với dung dịch A trực tiếp từ dung dịch gốc để thu được dãy nồng độ dùng khảo sát.
- Chứng dương là quercetin được pha tương tự mẫu thử trong dung dịch A.

Tiến hành: Cho vào đĩa 96 giếng lần lượt: dung môi A, dung dịch thử, dung dịch chuẩn, DPPH như Bảng 1.

- Ủ ở nhiệt độ 37 $^{\circ}\text{C}$ trong 30 phút.
- Độ hấp thụ quang học được đo ở bước sóng 517nm.
- Mỗi mẫu được thực hiện 3 lần

Bảng 1. Thành phần các chất trong từng mẫu trên đĩa 96 giếng ở thử nghiệm HTCO

	Mẫu chứng trắng (Mct)	Mẫu chứng (Mc)	Mẫu thử trắng (Mtt)	Mẫu thử (Mt)
Dung môi A	200 μl	100 μl	100 μl	-
DPPH 0,15 mM	-	100 μl	-	100 μl
Dung dịch thử	-	-	100 μl	100 μl

Đánh giá kết quả: HTCO được xác định theo công thức sau:

$$\% HTCO = \left(1 - \frac{Abs \text{ mẫu thử} - Abs \text{ mẫu thử trắng}}{Abs \text{ mẫu chứng} - Abs \text{ mẫu chứng trắng}}\right)$$

Abs: độ hấp thụ đo được ở bước sóng 517 nm

Các số liệu được xử lý với phần mềm SigmaPlot 14.1 (Systat Software). Xây dựng phương trình tương quan tuyến tính biểu diễn sự phụ thuộc của HTCO (%) theo nồng độ chất khảo sát. Từ đường cong tuyến tính xác định được giá trị IC₅₀ (là nồng độ mà tại đó dập tắt 50% gốc tự do DPPH).

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Hợp chất UR1b-2

UR1b-2 là chất kết tinh màu vàng, hiện màu vàng với thuốc thử vanillin-sulfuric (VS), màu xanh rêu với thuốc thử FeCl₃. Phổ UV cho những đỉnh hấp thụ tại 255,3 nm và 353,5 nm. Phổ khối lượng m/z [M-H]⁻ = 463,06. Công thức phân tử dự đoán của UR1b-2 là C₂₁H₂₀O₁₂.

Phổ dữ liệu ¹³C-NMR và DEPT cho thấy UR1b-2 có 21 tín hiệu C trong đó có 10 C bậc IV, 10 CH, 1 CH₂. Số lượng tín hiệu và độ dời tín hiệu trên phổ ¹³C-NMR cho thấy có nhiều điểm đặc trưng của khung flavonoid, trong đó tín hiệu carbon carbonyl δ_{Cmax} 177,4 < 180, dự đoán UR1b-2 có thể là khung flavonol. Không có tín hiệu đối

xứng ở vòng B. Phổ ¹H-NMR của UR1b-2 có tín hiệu proton δ_H 12,63 đặc trưng của 5-OH khung flavonol. Hai tín hiệu proton ghép cặp *meta* với hằng số ghép 2,0 Hz của δ_H 6,20 (1H, *d*, *J* = 2,0 Hz) và 6,40 (1H, *d*, *J* = 2,0 Hz) tương ứng H-6 và H-8, HSQC cho thấy tương tác giữa H-6 δ_H 6,20 (1H, *d*, *J* = 2,0 Hz) với C-6 (δ_C 98,6) và H-8 δ_H 6,40 (1H, *d*, *J* = 2,0 Hz) với C-8 (δ_C 93,5). Phổ HMBC cho thấy 5-OH tương tác với carbon có δ_C là 161,2 (C-5), 103,9 (C-10), 98,6 (C-6). H-6 và H-8 đều tương tác với C có δ_C 164,2 (C-7), δ_C 103,9 (C-10). Bộ ba tín hiệu δ_H 7,57 (1H, *dd*, *J* = 9,0; 2,0 Hz); 6,84 (1H, *d*, *J* = 9,0 Hz); 7,58 (1H, *d*, *J* = 2,0 Hz) điển hình cho proton ở 3 vị trí C-2' (116,2), C-5' (δ_C 115,2) và C-6' (δ_C 121,6) của vòng B. Do vòng B không đối xứng nên có 2 nhóm OH gắn với C-3' (δ_C 144,9), 4' (δ_C 148,4). Có 5 tín hiệu carbon trong vùng 60-80 ppm và 1 tín hiệu carbon δ_C 100,9 đặc trưng cho C-1'-*anomer* của đường, gợi ý công thức có một đường O-hexose. Đồng thời trên phổ HSQC cho thấy C-1' gắn với δ_H 5,45 (1H, *d*, *J* = 7,5 Hz, H-1''), và 6 tín hiệu H ở vùng δ_H 3,09-3,58 (6H, *m*) có Δδ không đều, đặc trưng cho β-*D* glucose. Trên HMBC có tương tác giữa H-1'' và C-3 (δ_C 133,3). Vậy cho phép dự đoán đây có thể là đường 3-*O*-β-*D*-glucose.

Từ tất cả các dữ kiện của phổ NMR, MS dự đoán UR1b-2 là isoquercitrin (quercetin 3-*O*-β-*D*-glucopyranosid). Phổ NMR của UR1b-2 được so sánh với isoquercitrin [7], các tín hiệu gần như trùng khớp. Như vậy **UR1b-2** là **isoquercitrin**. Phổ NMR của UR1b-2 được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Dữ liệu phổ ¹³C-NMR và ¹H-NMR của UR1b-2 và UR1b-3

Vị trí C/H	Loại C	UR1b-2		UR1b-3	
		δ _C (125 MHz; DMSO)	δ _H (500 MHz; DMSO)	δ _C (125 MHz; DMSO)	δ _H (500 MHz; DMSO)
C-2	C	156,2	–	156,4	–
C-3	C	133,3	–	133,3	–
C-4	C	177,4	–	177,3	–

Vị trí C/H	Loại C	UR1b-2		UR1b-3	
		δ_C (125 MHz; DMSO)	δ_H (500 MHz; DMSO)	δ_C (125 MHz; DMSO)	δ_H (500 MHz; DMSO)
C-5	C	161,2	–	161,2	–
C-6	CH	98,6	6,20 (1H, <i>d</i> , <i>J</i> = 2,0 Hz)	98,6	6,19 (1H, <i>d</i> , <i>J</i> = 2,0 Hz)
C-7	C	164,2	–	164,1	–
C-8	CH	93,5	6,40 (1H, <i>d</i> , <i>J</i> = 2,0 Hz)	93,5	6,38 (1H, <i>d</i> , <i>J</i> = 2,0 Hz)
C-9	C	156,3	–	156,5	–
C-10	C	103,9	–	103,9	–
C-1'	C	121,1	–	121,1	–
C-2'	CH	116,2	7,58 (1H, <i>d</i> , <i>J</i> = 2,0 Hz)	116,2	7,53 – 7,55 <i>m</i>
C-3'	C	144,9	–	144,7	–
C-4'	C	148,4	–	148,4	–
C-5'	CH	115,2	6,84 (1H, <i>d</i> , <i>J</i> = 9,0 Hz)	115,2	6,84 (1H, <i>d</i> , <i>J</i> = 8,2 Hz)
C-6'	CH	121,6	7,57 (1H, <i>d</i> , <i>J</i> = 9,0; 2,0 Hz)	121,5	7,53 – 7,55 <i>m</i>
C-1''	CH	100,9	5,45 (1H, <i>d</i> , <i>J</i> = 7,5 Hz)	101,2	5,34 (1H, <i>d</i> , <i>J</i> = 7,4 Hz)
C-2''	CH	74,1	3,22 – 3,26 <i>m</i>	74,0	3,20 – 3,23 <i>m</i>
C-3''	CH	76,5	3,22 – 3,26 <i>m</i>	76,4	3,20 – 3,23 <i>m</i>
C-4''	CH	69,9	3,08 – 3,09 <i>m</i>	70,0	3,07 (1H, <i>d</i> , <i>J</i> = 9,4 Hz)
C-5''	CH	77,5	3,08 – 3,09 <i>m</i>	75,9	3,20 – 3,23 <i>m</i>
C-6''	CH ₂	61,0	3,22 – 3,26 <i>m</i> 3,58 (1H, <i>d</i> , <i>J</i> = 11,5 Hz)	66,9	3,24 – 3,28 <i>m</i> 3,71 (1H, <i>d</i> , <i>J</i> = 10,9 Hz)
C-1'''				100,7	4,38 <i>s</i>
C-2'''				70,3	3,39 (1H, <i>dd</i> , <i>J</i> = 3,4; 1,6 Hz)
C-3'''				70,5	3,24 – 3,28 <i>m</i>
C-4'''				71,8	3,07 (1H, <i>t</i> , <i>J</i> = 9,4 Hz)
C-5'''				68,2	3,24 – 3,28 <i>m</i>
C-6'''				17,7	0,99 (3H, <i>d</i> , <i>J</i> = 6,2 Hz)
5-OH			12,63 <i>s</i>		12,59 <i>s</i>

3.2 Hợp chất UR1b-3

UR1b-3 là bột màu vàng, hiện màu vàng với thuốc thử VS, màu xanh rêu với thuốc thử FeCl₃. Phổ UV cho những đỉnh hấp thụ tại 255,3 nm và 354,2 nm. Phổ khối lượng *m/z* [M-H]⁻ =

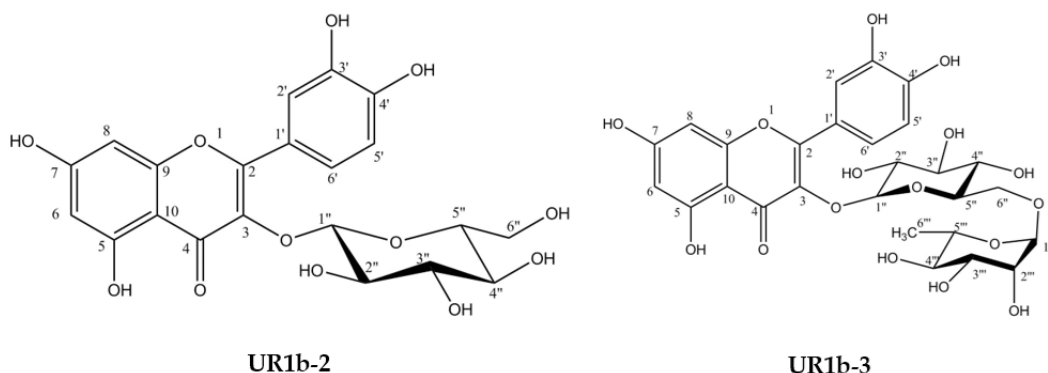
608,71, công thức phân tử dự đoán của UR1b-3 là C₂₇H₃₀O₁₆.

Phổ dữ liệu ¹³C-NMR và DEPT cho thấy UR1b-3 có 27 tín hiệu C trong đó có 10 C bậc IV, 15 CH, 1 CH₂ và 1 CH₃. Không có tín hiệu đối xứng ở vòng

B. Các tín hiệu từ phổ $^{13}\text{C-NMR}$ và $^1\text{H-NMR}$ của UR1b-3 có những tín hiệu tương tự UR1b-2, cho thấy UR1b-3 cũng có một khung quercetin (15C), 12 carbon còn lại là một đường biosid. Có 9 tín hiệu carbon trong vùng 60-80 ppm và 1 tín hiệu carbon δ_{C} 100,9; 1 tín hiệu carbon δ_{C} 101,2 và 1 tín hiệu C bậc I δ_{C} 17,7 gợi ý công thức có một đường O-hexose-hexose. Dựa trên phổ HSQC, HMBC cho thấy cấu trúc của 2 đường β -D-glucose và α -L-rhamnose. Phổ HSQC cho thấy C-1' (δ_{C} 101,2) gắn với δ_{H} 5,34 (1H, d, J = 7,4 Hz, H-1') gợi ý khung quercetin gắn đường ở vị trí C-3, H-6'' δ_{H}

3,71 (1H, d, J = 10,9 Hz) gắn với C bậc II δ_{C} 66,9 là C-6'' của đường glucose. Trên HMBC có tương tác giữa H-6'' và C-1''' (δ_{C} 100,7), vậy phần đường gồm β -D-glucose gắn α -L-rhamnose với dây nối 6 \rightarrow 1.

Từ tất cả các dữ kiện của phổ NMR, MS dự đoán UR1b-3 là rutin (Quercetin 3-O- β -D-glycopyranosil-(6 \rightarrow 1)- α -L-rhamnopyranoside). Phổ NMR của UR1b-3 được so sánh với rutin [12], các tín hiệu gần như trùng khớp nên UR1b-3 là rutin. Phổ NMR của UR1b-3 được trình bày ở Bảng 2.



UR1b-2

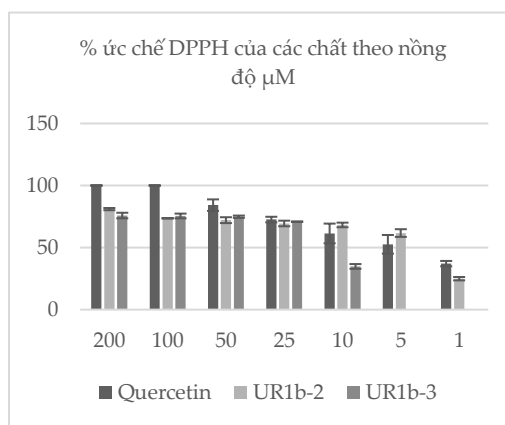
UR1b-3

Hình 1. Công thức hóa học của các chất phân lập được

3.3 Hoạt tính chống oxy hoá của các chất phân lập được

Hoạt tính chống oxy hoá của UR1b-2 (isoquercitrin) và UR1b-3 (rutin) và đối chứng dương quercetin tại từng nồng độ được thể hiện theo biểu đồ (Hình 2).

Giá trị IC_{50} của các hợp chất được tính toán từ phương trình hồi quy tuyến tính dựa trên phần mềm Sigmaplot 14.1 có dạng sau: $f = y_0 + a/(1+\exp(-(x-x_0)/b))$.



Hình 2. Biểu đồ HCTO của quercetin, UR1b-2 và UR1b-3

Mẫu thử	a	b	x0	y0	R ²	IC ₅₀ (μM)
UR1b-2	3260,4492	3,1585	-12,3306	-3187,5391	0,9959	3,33
UR1b-3	47,1763	3,6952	16,7181	28,2259	0,9998	16,42
Quercetin	38877,89	13,64	-91,26	-38794,21	0,9816	4,90

Cả hai hợp chất phân lập được từ phân đoạn ethyl acetat là isoquercitrin và rutin đều cho hoạt tính chống oxy hoá mạnh với khả năng ức chế 50% gốc tự do DPPH ở nồng độ lần lượt là 3,33 và 16,42 μM (so với chứng dương quercetin là 4,90 μM). Kết quả này cũng phù hợp với các nghiên cứu khác cho thấy hoạt tính chống oxy hoá trên mô hình quét gốc DPPH của isoquercitrin mạnh hơn rutin [13,14]. Isoquercitrin và rutin được báo cáo phân lập từ cây Bù dẻ từ năm 2009 [7]. Isoquercitrin thể hiện tác dụng ức chế AGEs, chống oxy hoá, ức chế α -glucosidase và gây độc tế bào [15,16] trong khi rutin thể hiện tác dụng bảo vệ thần kinh trung ương, làm bền thành mạch, kháng khuẩn, kháng nấm, chống oxy hoá, hạ huyết áp, chống ung thư [17].

4 Kết luận

Từ 550 g cao cồn toàn phần lá Bù dẻ đã phân lập được hai flavonoid trong phân đoạn ethyl acetat là isoquercitrin (50 mg) và rutin (5 mg) có hoạt tính chống oxy hóa thực hiện theo phương pháp dập tắt gốc tự do DPPH với IC_{50} lần lượt là 3,33 μM và 16,42 μM . Hai hợp chất này là những flavonoid có nhiều tác dụng dược lý, đã được sử dụng nhiều trong y học. Lá Bù dẻ chứa các hợp chất flavonoid giàu tiềm năng, cần tiếp tục được nghiên cứu thêm về các tác dụng sinh học khác để nâng cao giá trị sử dụng của loài này.

Thông tin tài trợ

Nghiên cứu thuộc đề tài "NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN HÓA HỌC THEO ĐỊNH HƯỚNG TÁC DỤNG SINH HỌC CỦA LÁ BÙ DẺ HOA ĐỎ *Uvaria rufa* Bl., Annonaceae" của học viên Trần Thị Minh Tâm (2018, Đại học Y dược TP.HCM).

Mâu thuẫn lợi ích

Không có mâu thuẫn nào liên quan đến việc xuất bản bài báo này.

Tài liệu tham khảo

1. Chi VV. Từ điển cây thuốc Việt Nam (Bộ mới). Vol. Tập 1. Hà Nội: NXB Y học; 2012.
2. Macabeo APG, Tudla FA, Alejandro GJD, Kouam SF, Hussain H, Krohn K. Benzoylated derivatives from *Uvaria rufa*. *Biochem Syst Ecol.* 2010 Aug;38(4):857-60.
3. Thang TD, Luu HV, Tuan NN, Hung NH, Dai DN, Ogunwande IA. Constituents of Essential Oils from the Leaves and Stem Barks of *Uvaria rufa* and *Uvaria cordata* (Annonaceae) from Vietnam. *Journal of Essential Oil Bearing Plants.* 2014;17(3):427-34.
4. Rosandy AR, Din LB, Yaacob WA, Yusoff I, Sahidin I, Latip J, et al. Isolation and characterization of compounds from the stem bark of *Uvaria rufa* (Annonaceae) (Pemisahan dan Pencirian Sebastian dari Kulit Batang *Uvaria rufa* (Annonaceae)). Vol. 17, *The Malaysian Journal of Analytical Sciences.* 2013.
5. Tudla FA, Aguinaldo AM, Krohn K, Hussain H, Macabeo APG. Highly oxygenated cyclohexene metabolites from *Uvaria rufa*. *Biochem Syst Ecol.* 2007;1(35):45-7.
6. Payakarintarungkul K. Antioxidants from *Uvaria rufa* Blume roots. Chulalongkorn University; 2005.
7. Deeppralard K, Kawanishi K, Moriyasu M, Pengsuparp T, Suttisri R. Flavonoid glycosides from the leaves of *Uvaria rufa* with advanced glycation end-products inhibitory activity. *The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences.* 2009;33(2):84-90.
8. Macabeo APG, Tudla FA, Krohn K, Franzblau SG. Antitubercular activity of the semi-polar extractives of *Uvaria rufa*. *Asian Pac J Trop Med.* 2012 Oct;5(10):777-80.
9. Buncharoen W, Saenphet K, Saenphet S, Thitaram C. *Uvaria rufa* Blume attenuates benign prostatic hyperplasia via inhibiting 5 α -reductase and enhancing antioxidant status. *J Ethnopharmacol.* 2016;194:483-94.

10. Nguyễn Thị Ngọc Nhi, Huỳnh Ngọc Thụy. "Khảo sát thành phần hóa học hướng tác dụng ức chế alpha-glucosidase trong cây Bù dẻ: *Uvaria rufa* Bl., Annonaceae. [Hồ Chí Minh]; 2015.
11. Obied HK, Allen MS, Bedgood DR, Prenzler PD, Robards K, Stockmann R. Bioactivity and Analysis of Biophenols Recovered from Olive Mill Waste. *J Agric Food Chem.* 2005;53(4):823-37.
12. Xiao S, Mu ZQ, Cheng CR, Ding J. Three new biflavonoids from the branches and leaves of *Cephalotaxus oliveri* and their antioxidant activity. *Nat Prod Res.* 2019;33(3):321-7.
13. Dai X, Huang Q, Zhou B, Gong Z, Liu Z, Shi S. Preparative isolation and purification of seven main antioxidants from *Eucommia ulmoides* Oliv. (Du-zhong) leaves using HSCCC guided by DPPH-HPLC experiment. *Food Chem.* 2013;139(1-4):563-70.
14. Vavříková E, Langschwager F, Jezova-Kalachova L, Křenková A, Mikulová B, Kuzma M, et al. Isoquercitrin Esters with Mono- or Dicarboxylic Acids: Enzymatic Preparation and Properties. *Int J Mol Sci.* 2016;17(6):899.
15. Shibano M, Kakutani K, Taniguchi M, Yasuda M, Baba K. Antioxidant constituents in the dayflower (*Commelina communis* L.) and their α -glucosidase-inhibitory activity. *J Nat Med.* 2008;62(3):349-53.
16. Chen F, Chen X, Yang D, Che X, Wang J, Li X, et al. Isoquercitrin inhibits bladder cancer progression in vivo and in vitro by regulating the PI3K/Akt and PKC signaling pathways. *Oncol Rep.* 2016;36(1):165-72.
17. Ganeshpurkar A, Saluja AK. The Pharmacological Potential of Rutin. *Saudi Pharmaceutical Journal.* 2017;25(2):149-64.