

NGHIÊN CỨU BÀO CHẾ VÀ ĐÁNH GIÁ HOẠT TÍNH SINH HỌC
CỦA DỊCH CHIẾT LÁ VỐI (*SYZYGium NERVOSUM*)

Võ Mộng Thắm*

Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

*Email: vomongtham95@gmail.com

Ngày nhận bài: 20/01/2023

Ngày phản biện: 02/6/2023

Ngày duyệt đăng: 31/7/2023

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Lá vối được sử dụng rộng rãi trong dân gian với nhiều công dụng như giải nhiệt, kháng viêm, kháng oxy hóa, hạ đường huyết, trị cảm cúm. **Mục tiêu nghiên cứu:** Xây dựng được quy trình bào chế dịch chiết từ lá vối với hàm lượng flavonoid cao, đánh giá tác dụng kháng oxy hóa và ức chế enzyme α -glucosidase của dịch chiết từ lá vối. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Lá vối được thu hái tại Quảng Bình, được làm sạch, phơi khô, xay nhỏ và chiết với các thông số khảo sát: dung môi, nhiệt độ, thời gian, tỷ lệ dược liệu/dung môi. Đánh giá hàm lượng flavonoid chiết được bằng phương pháp hiện màu với thuốc thử và đo độ hấp thụ quang bằng UV-Vis. Đánh giá khả năng kháng oxy hóa bằng phương pháp DPPH. Thử hoạt tính ức chế enzyme α -glucosidase bằng phương pháp sử dụng cơ chất pNPG. **Kết quả:** Xây dựng được quy trình bào chế dịch chiết từ lá vối giàu flavonoid (51,95 mg RE/g bột lá vối) bằng phương pháp siêu âm với dung môi ethanol 40%, nhiệt độ 80 °C, thời gian 60 phút, tỷ lệ dược liệu/dung môi 1/20 g/mL. Dịch chiết có khả năng kháng oxy hóa và ức chế α -glucosidase với IC50 lần lượt là 88,86 μ g/mL và 338,55 μ g/mL. **Kết luận:** Nghiên cứu đã xây dựng quy trình bào chế dịch chiết từ lá vối với hàm lượng flavonoid tối ưu, đồng thời đánh giá tác dụng kháng oxy hóa, ức chế α -glucosidase, là cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo về lá vối tại Việt Nam.

Từ khóa: Lá vối, *Syzygium nervosum*, flavonoid, kháng oxy hóa, α -glucosidase.

ABSTRACT

PREPARATION AND BIOLOGICAL ACTIVITIES EVALUATION
OF *SYZYGium NERVOSUM* LEAF EXTRACT

Vo Mong Tham*

Hong Bang International University

*Email: vomongtham95@gmail.com

Background: The *Syzygium nervosum* leaves were widely used in folklore with many uses such as treating influenza, anti-inflammatory, antioxidant, and lowering blood sugar. **Objective:** Preparation of flavonoid-rich extracts from *Syzygium nervosum* leaves, then evaluating the antioxidant activity and α -glucosidase inhibitory effects of the extracts. **Materials and methods:** The *Syzygium nervosum* leaves were collected in Quang Binh, cleaned, dried, ground, and extracted by ultrasound-assisted method with the investigated parameters: solvent, temperature, extraction time, and powder-to-solvent ratios. The total flavonoid content was determined by colorimetric method using agents and measurement of optical absorbance by UV-Vis. The antioxidant activity was evaluated by the DPPH method. The α -glucosidase inhibitory activity was tested using the pNPG substrate method. **Results:** Flavonoid-rich *Syzygium nervosum* leaf extract was successfully prepared (51,95 mg RE/g leaf powder) by heating and stirring with 40% ethanol, 80 °C, 60 minutes, and powder-to-solvent ratio of 1/20 g/mL. The extract had antioxidant and α -glucosidase inhibitory activity with IC50 of 88,86 μ g/mL and 338,55 μ g/mL, respectively. **Conclusion:** The process for preparing extracts from *Syzygium nervosum* leaves with optimal flavonoid content was developed.

*The antioxidant and α -glucosidase inhibitory effects of the extract were evaluated, contributing to the direction of further studies on the *Syzygium nervosum* leaves in Vietnam.*

Keywords: *Voi, Syzygium nervosum, flavonoid, antioxidant, α -glucosidase.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vối (*Syzygium nervosum* A. Cunn. ex DC., tên đồng nghĩa: *Cleistocalyx operculatus* (Roxb.) Merr. & L.M. Perry, họ Myrtaceae) từ lâu đã được người Việt sử dụng như một loại thuốc trong dân gian. Trà từ lá và nụ vối có tác dụng thanh nhiệt, kháng sinh, trị đau ruột, cúm, ngoài ra còn trị bệnh ngoài da như vết bầm, mụn trứng cá và loét da [1], [2], [3]. Một số nghiên cứu gần đây còn cho thấy tác dụng kháng oxy hóa, kháng vi rút, trị tiểu đường, và kháng ung thư của các hợp chất cô lập từ vối [4], [5], [6], [7]. Thành phần hoạt chất chính trong lá vối chủ yếu đến từ các hợp chất thuộc nhóm flavonoid như kaempferol, quercetin, đặc biệt là hợp chất 2',4'-dihydroxy-6'-methoxy-3',5'-dimethylchalcone, tồn tại ở dạng tự do hoặc glycoside [1]. Việc nghiên cứu chiết xuất các flavonoid từ vối có tiềm năng rất lớn để ứng dụng trong y dược, tạo ra các sản phẩm mang lại hiệu quả cao và an toàn với sức khỏe, phù hợp với xu hướng phát triển của ngành dược hiện nay là hướng đến các sản phẩm có nguồn gốc từ tự nhiên. Tuy nhiên hiện nay các nghiên cứu về kỹ thuật chiết xuất và hoạt tính sinh học của dịch chiết từ lá vối tại Việt Nam còn khá hạn chế. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu: Xây dựng quy trình bào chế dịch chiết chứa hàm lượng flavonoid cao, đồng thời đánh giá hoạt tính kháng oxy hóa và ức chế enzyme α -glucosidase của dịch chiết từ lá vối.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Dược liệu: Lá vối được thu hái vào tháng 09/2022 tại Quảng Bình, được định danh bởi tiến sĩ Lưu Hồng Trường. Tiêu bản mẫu dược liệu (LV-QB-22) được lưu giữ tại phòng tiêu bản của Viện Khoa học Vật liệu Ứng dụng, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Lá vối được sấy khô (độ ẩm đạt dưới 13%), xay nhuyễn và rây qua rây 0,5 mm thành bột nguyên liệu. Bột lá vối được bảo quản nơi khô ráo, tránh ánh sáng trực tiếp.

Chất chuẩn: Rutin ($\geq 94\%$, Sigma Aldrich, số lô 125820573), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), *p*-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside (*p*-NPG), α -glucosidase từ *Saccharomyces cerevisiae*, acid ascorbic (Sigma Aldrich); acarbose (Merck).

Hóa chất: Nước cất 2 lần, ethanol, methanol, DMSO, NaNO₂, AlCl₃, NaOH do Việt Nam và Trung Quốc sản xuất, đạt tiêu chuẩn phân tích.

Thiết bị: Máy quang phổ UV – Vis Shimadzu V630 (Nhật), cân phân tích, micropipet 1000 μ L và các dụng cụ thủy tinh khác.

2.2. Phương pháp bào chế dịch chiết lá vối

Cân chính xác khoảng 1 g bột lá vối vào cốc, làm ẩm, sau đó thêm dung môi ethanol với các nồng độ và tỉ lệ bột/dung môi khác nhau. Quá trình chiết được thực hiện bằng phương pháp đun nóng có hỗ trợ siêu âm, khảo sát nhiệt độ và thời gian chiết. Dịch chiết được lọc trước khi đánh giá hàm lượng flavonoid, và được làm khô để tạo thành cao chiết trước khi đánh giá hoạt tính sinh học.

2.3. Định lượng hàm lượng flavonoid trong dịch chiết

Hàm lượng flavonoid trong dịch chiết lá vối được phân tích bằng phương pháp đo

quang phổ UV – Vis sau khi tạo màu với thuốc thử [8]. Quy trình định lượng hàm lượng flavonoid được xây dựng như sau:

Quy trình chuẩn bị mẫu:

- Dung dịch chuẩn: Cân chính xác khoảng 0,01 g rutin chuẩn, hòa tan trong methanol rồi pha loãng 10 lần thu được dung dịch gốc có nồng độ 1000 µg/mL. Dung dịch gốc sau đó được pha loãng đến các nồng độ cần thiết để xây dựng đường chuẩn.

- Dung dịch thử: Toàn bộ dịch chiết lá vối sau khi chiết được lọc và cho vào bình định mức 50 mL, thêm methanol đến vạch. Tiếp tục pha loãng dung dịch trên 2,5 lần thu được dung dịch thử.

- Lấy chính xác 1 mL dung dịch chuẩn hoặc dung dịch thử vào bình định mức 10 mL, thêm 0,3 mL dung dịch NaNO₂ 10%, lắc đều và để yên ở nhiệt độ phòng trong 10 phút. Tiếp đến thêm 0,3 mL dung dịch AlCl₃ 10%, lắc đều và để yên ở nhiệt độ phòng. Sau 10 phút, cho 1 mL NaOH 1M vào hỗn hợp trên, lắc đều, bổ sung nước cất vừa đủ 10 mL, đo quang phổ UV – Vis ở bước sóng 510 nm. Dựa vào đường chuẩn suy ra nồng độ flavonoid của dung dịch thử tính theo µg rutin tương đương (µg RE/mL).

Hàm lượng flavonoid chiết được tính theo công thức:

$$\text{Hàm lượng flavonoid (mg RE/g)} = \frac{C \times V \times k}{m \times (100-H) \times 10}$$

Trong đó:

C: nồng độ flavonoid trong dung dịch thử (µg RE/mL), V: thể tích dung dịch thử (mL), k: hệ số pha loãng, m: khối lượng của bột lá vối (g), H: hàm ẩm của bột lá vối (%).

2.4. Phương pháp xác định hoạt tính kháng oxy hóa

Hoạt tính kháng oxy hóa được khảo sát bằng phương pháp đánh bắt gốc tự do DPPH [9]. Dung dịch DPPH nồng độ 0,6 mM, các mẫu cao chiết, đối chứng dương acid ascorbic được pha loãng bằng methanol. Lần lượt cho 1 mL dung dịch thử vào ống nghiệm đã có sẵn 6 mL methanol, tiếp theo đó là 1 mL dung dịch DPPH 0,6 mM. Đối với mẫu đối chứng thì thay dung dịch thử bằng methanol, ống nghiệm của mẫu trắng chỉ chứa methanol.

Các ống nghiệm sau khi pha được ủ trong tối ở nhiệt độ phòng 30 phút, sau đó đo độ hấp thụ ở bước sóng 515 nm.

$$\text{Hoạt tính kháng oxy hóa (\%)} = \frac{A_c - A_t}{A_c} \times 100\%$$

Trong đó:

A_c: Giá trị hấp thụ quang của mẫu đối chứng. A_t: Giá trị hấp thụ quang của mẫu thử.

2.5. Phương pháp xác định hoạt tính ức chế enzyme α-glucosidase

Hoạt tính ức chế enzyme α-glucosidase được thực hiện theo phương pháp của Liu và cộng sự sử dụng cơ chất pNPG [10]. Phương pháp thực hiện như sau:

- 100 µL dung dịch mẫu hoặc chất đối chứng acarbose được trộn với 100 µL dung dịch α-glucosidase 1,0 unit/mL và 2200 µL đệm natri phosphate 0,01 M tại pH 7,0. Ủ hỗn hợp trên ở 37 °C trong 5 phút.

- Thêm 100 µL cơ chất pNPG 3 mM vào, trộn đều và ủ ở 37 °C trong 30 phút.

- Dùng phản ứng bằng cách thêm 1500 µL dung dịch Na₂CO₃ 0,1 M.

- Đo độ hấp thụ ở bước sóng λ = 405 nm.

Hoạt tính ức chế α-glucosidase được tính theo công thức:

$$\text{Hoạt tính ức chế (\%)} = \frac{(A_C - A_{CB}) - (A_S - A_{SB})}{(A_C - A_{CB})} \times 100$$

Trong đó:

- A_C : độ hấp thu của dung dịch chỉ có enzyme và cơ chất mà không có mẫu nghiên cứu.
- A_{CB} : độ hấp thu của dung dịch chỉ có cơ chất mà không có enzyme và mẫu nghiên cứu.
- A_S : độ hấp thu của dung dịch có mẫu nghiên cứu, enzyme, cơ chất
- A_{SB} : độ hấp thu của dung dịch chỉ có mẫu nghiên cứu và cơ chất mà không có enzyme.

2.6. Phương pháp xử lý số liệu

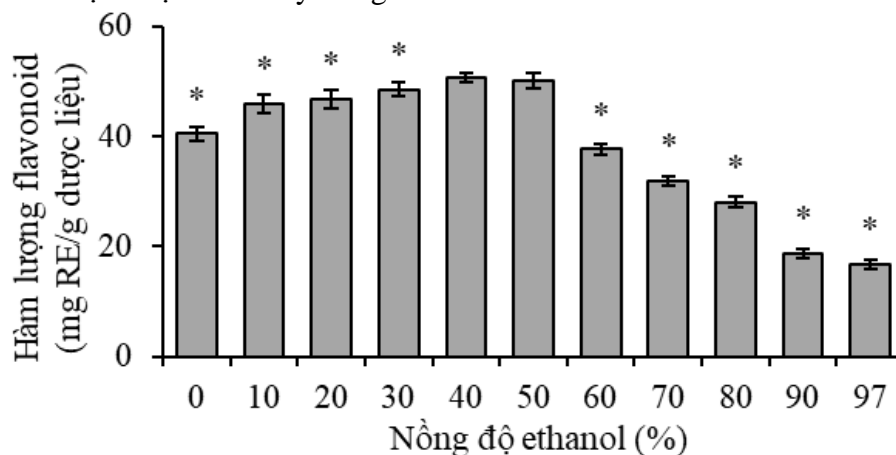
Các thí nghiệm được thực hiện lặp lại 3 lần, kết quả được thể hiện ở dạng trung bình \pm độ lệch chuẩn. Sự khác biệt thống kê được phân tích bằng kiểm định t-Test ($p < 0,05$) sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2016.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Khảo sát quy trình bào chế dịch chiết lá vôi

- Khảo sát dung môi

Điều kiện chiết ban đầu được cố định ở nhiệt độ 70 °C, thời gian 60 phút với tỷ lệ dược liệu/dung môi 1/25 (g/mL). Nghiên cứu khảo sát các dung môi với nồng độ ethanol khác nhau từ 0 – 97%. Kết quả đánh giá hàm lượng flavonoid chiết xuất được đối với mỗi loại dung môi được trình bày trong Hình 1.

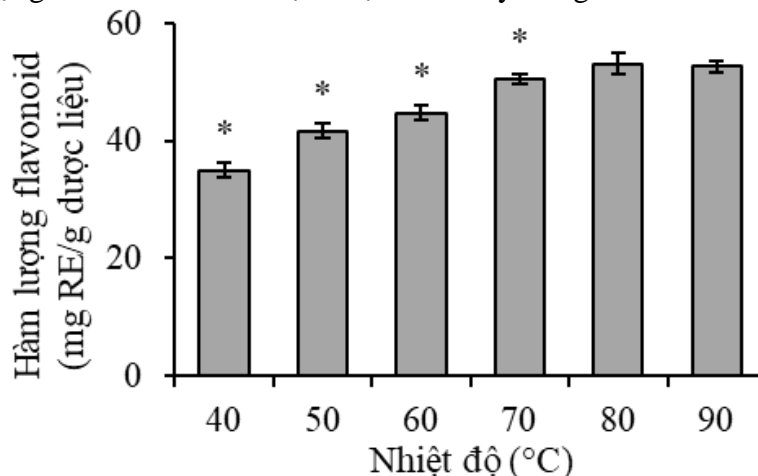


Hình 1. Kết quả khảo sát hàm lượng flavonoid chiết được theo nồng độ ethanol
(*): Khác biệt thống kê so với mẫu ethanol 40% ($p < 0,05$)

Nhận xét: Kết quả cho thấy hàm lượng flavonoid chiết xuất được tăng từ 40,42 \pm 1,29 mg RE/g khi sử dụng dung môi ethanol 0% (nước cất) đến 50,49 \pm 0,83 mg RE/g khi sử dụng ethanol 40%. Tuy nhiên, khi tăng nồng độ ethanol lên 50%, hàm lượng flavonoid chiết được là 50,83 \pm 1,43 mg RE/g không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với ethanol 40% ($p < 0,05$). Khi tiếp tục tăng nồng độ ethanol đến 60, 70, 80, 90 và 97%, hàm lượng flavonoid chiết được giảm dần. Từ kết quả trên chọn ethanol 40% là điều kiện dung môi để khảo sát các điều kiện chiết khác.

- Khảo sát nhiệt độ

Điều kiện chiết được cố định ở thời gian chiết 60 phút, dung môi ethanol 40% với tỷ lệ dược liệu/dung môi 1/25 (g/mL), khảo sát các nhiệt độ chiết khác nhau từ 40 – 90 °C. Kết quả hàm lượng flavonoid chiết được được trình bày trong Hình 2.

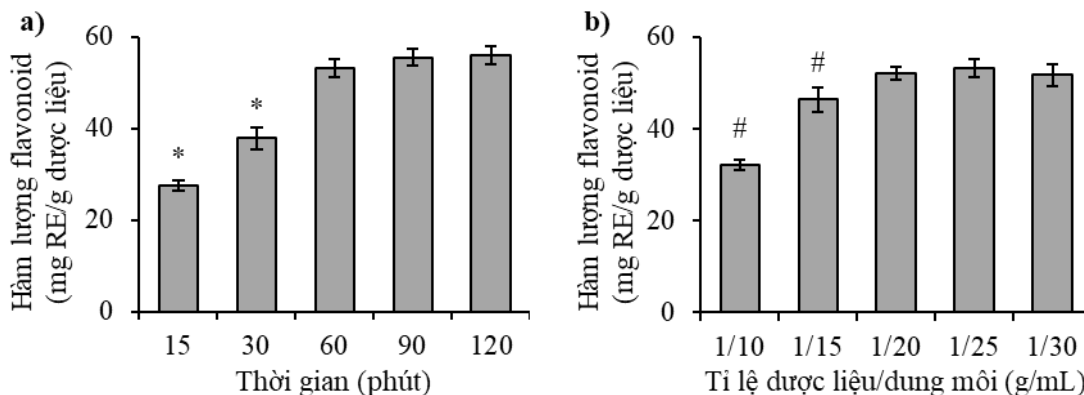


Hình 2. Kết quả khảo sát hàm lượng flavonoid chiết được theo nhiệt độ
(*) Khác biệt thống kê so với mẫu nhiệt độ 80 °C (p<0,05)

Nhận xét: Khi tăng nhiệt độ từ 40 – 90 °C, hàm lượng flavonoid tăng đáng kể từ 34,97 ± 1,34 mg RE/g ở 40 °C đến 53,17 ± 1,91 mg RE/g ở 80 °C và 52,63 ± 1,02 mg RE/g ở 90 °C. Điều này có thể giải thích do khi tăng nhiệt độ, khả năng khuếch tán của dược chất từ trong tế bào ra dung môi tốt hơn. Tuy nhiên, hàm lượng flavonoid chiết được khi chiết ở 80 và 90 °C không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05). Do vậy, nhiệt độ 80 °C được lựa chọn là nhiệt độ tối ưu để khảo sát các yếu tố còn lại.

- Khảo sát thời gian

Điều kiện chiết được cố định ở nhiệt độ 80 °C, dung môi ethanol 40% với tỷ lệ dược liệu/dung môi 1/25 (g/mL), khảo sát các thời gian chiết khác nhau từ 15 – 120 phút. Kết quả hàm lượng flavonoid chiết được được trình bày trong Hình 3a.



Hình 3. Kết quả khảo sát hàm lượng flavonoid chiết được theo thời gian chiết (a) và theo tỷ lệ dược liệu/dung môi (b). (*) Khác biệt thống kê so với mẫu 60 phút (p<0,05). (#) Khác biệt thống kê so với mẫu 1/25 (p<0,05)

Nhận xét: Kết quả cho thấy thời gian chiết càng dài hàm lượng hoạt chất càng tăng, cụ thể, hàm lượng flavonoid chiết được tăng từ $27,39 \pm 1,10$ mg RE/g sau khi chiết 15 phút đến $53,17 \pm 1,91$ mg RE/g sau khi chiết 60 phút. Tuy nhiên, khi kéo dài thời gian chiết đến 90 phút và 120 phút, hàm lượng flavonoid chiết được lần lượt là $55,46 \pm 1,86$ mg RE/g và $55,85 \pm 1,96$ mg RE/g, không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với khi chiết trong 60 phút. Do đó, thời gian chiết 60 phút được lựa chọn để khảo sát yếu tố còn lại.

- Khảo sát tỷ lệ dược liệu/dung môi

Điều kiện chiết được cố định ở nhiệt độ 80 °C, thời gian chiết 60 phút, dung môi ethanol 40%, khảo sát các tỷ lệ dược liệu/dung môi khác nhau từ 1/10 – 1/30 (g dược liệu/mL dung môi). Kết quả hàm lượng flavonoid chiết được trình bày trong Hình 3b.

Nhận xét: Kết quả cho thấy tỷ lệ dược liệu/dung môi càng nhỏ hàm lượng hoạt chất càng tăng, cụ thể, hàm lượng flavonoid chiết được tăng từ $32,03 \pm 1,18$ mg RE/g đến $51,95 \pm 1,33$ mg RE/g khi giảm tỷ lệ dược liệu/dung môi từ 1/10 đến 1/20 g/mL. Tuy nhiên, khi giảm tỷ lệ dược liệu/dung môi đến 1/25 và 1/30 g/mL, hàm lượng flavonoid chiết được lần lượt là $53,17 \pm 1,91$ mg RE/g và $51,66 \pm 2,32$ mg RE/g, không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với khi chiết bằng tỷ lệ 1/20 g/mL. Vì vậy tỷ lệ dược liệu/dung môi tối ưu được lựa chọn là 1/20 g/mL.

3.2. Đánh giá hoạt tính kháng oxy hóa

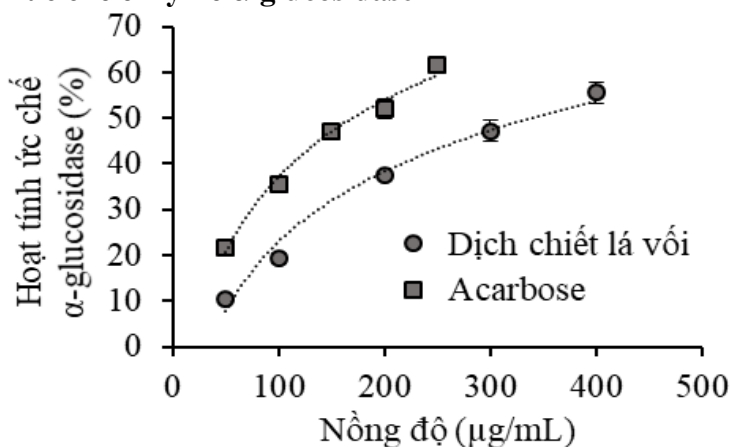
Hoạt tính kháng oxy hóa của dịch chiết lá vối được xác định bằng phương pháp bắt gốc tự do DPPH. Khả năng kháng oxy hóa được đánh giá bằng cách so sánh khả năng trung hòa hay khử 50% gốc tự do (IC50) của dịch chiết và chất đối chiếu acid ascorbic. Kết quả được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả hoạt tính kháng oxy hóa của dịch chiết lá vối và acid ascorbic

Dịch chiết lá vối		Acid ascorbic	
Nồng độ (µg/ml)	% ức chế	Nồng độ (µg/ml)	% ức chế
51,75	24,46	20,50	19,43
103,50	57,55	30,75	36,94
155,25	75,24	41,00	53,71
207,00	90,88	51,25	66,21
$y = 47,399 \ln(x) - 162,68$ $R^2 = 0,9991$		$y = 51,273 \ln(x) - 136,62$ $R^2 = 0,9946$	
IC50 = 88,86 (µg/mL)		IC50 = 38,08 (µg/mL)	

Nhận xét: Kết quả cho thấy giá trị IC50 của dịch chiết lá vối nằm trong khoảng 50-100 µg/mL, do đó có thể được xem là có hoạt tính kháng oxy hóa mạnh. Trong khi đó acid ascorbic là chất kháng oxy hóa rất mạnh với giá trị IC50 < 50 µg/mL [11].

3.3. Hoạt tính ức chế enzyme α -glucosidase



Hình 4. Hoạt tính ức chế enzyme α -glucosidase của dịch chiết lá vôi và chất đối chiếu acarbose

Nhận xét: Hoạt tính ức chế enzyme α -glucosidase của dịch chiết lá vôi được thể hiện trong Hình 5. Phương trình hồi quy theo hàm logarit của dịch chiết lá vôi là $y=22,108\ln(x)-78,772$, với $R^2=0,9827$. Phương trình hồi quy theo hàm logarit của chất đối chiếu acarbose là $y=24,124\ln(x)-73,847$, với $R^2=0,9866$. Từ đó có thể xác định được IC_{50} của dịch chiết lá vôi và acarbose lần lượt là $338,55 \mu\text{g/mL}$ và $169,67 \mu\text{g/mL}$. Kết quả cho thấy dịch chiết lá vôi có khả năng ức chế enzyme α -glucosidase thấp hơn khoảng 2 lần so với acarbose, tuy nhiên vẫn có tiềm năng để ứng dụng trong điều trị tiểu đường.

IV. BÀN LUẬN

Dung môi có vai trò quan trọng trong quá trình chiết xuất dược liệu, dung môi phù hợp có khả năng hòa tan tốt dược chất giúp nâng cao hiệu suất chiết. Trong nghiên cứu này ethanol được sử dụng vì là dung môi xanh, an toàn và không gây ô nhiễm môi trường. Các flavonoid có thể tồn tại ở cả dạng tự do (tan tốt trong ethanol) và glycoside (tan tốt trong nước), do đó dung môi ethanol 40-50% là phù hợp và cho hiệu quả chiết flavonoid cao nhất. Việc tăng nhiệt độ chiết giúp tăng khả năng khuếch tán của flavonoid từ trong tế bào vào dung môi, đặc biệt khi có sự hỗ trợ của sóng siêu âm tạo ra các bọt khí và sự vỡ bọt khí giúp phá hủy màng tế bào. Quá trình khuếch tán diễn ra từ từ và phụ thuộc vào sự chênh lệch nồng độ, việc tăng thời gian chiết hoặc tăng tỷ lệ dung môi/dược liệu đều làm tăng lượng flavonoid chiết được, tuy nhiên khi đến ngưỡng nhất định lượng flavonoid chiết được sẽ tăng không đáng kể vì phần lớn flavonoid trong tế bào đã khuếch tán vào dung môi và nồng độ flavonoid đạt cân bằng. Do đó xét về mặt kinh tế, điều kiện chiết để thu được hàm lượng flavonoid tối ưu từ bột lá vôi được xác định là: nhiệt độ 80°C , thời gian chiết 60 phút, dung môi ethanol 40% với tỷ lệ dược liệu/dung môi là 1/20 g/mL. Điều kiện này phù hợp với công bố của Nguyễn Khánh Thùy Linh (2022) [12].

Hàm lượng flavonoid thu được khi chiết ở điều kiện tối ưu trong nghiên cứu này là $51,95 \pm 1,33 \text{ mg RE/g}$ bột lá vôi (tương đương $25,72 \text{ mg quercetin/g}$ bột lá vôi), cao hơn đáng kể so với kết quả của NKT. Linh ($8,34 \text{ mg quercetin/g}$ dược liệu khô) và Phương Thi Mai Nguyen ($6,8 \text{ mg/g}$ dược liệu khô), điều này có thể do lá vôi thu hái vào thời gian và địa điểm khác nhau, mặt khác nghiên cứu này sử dụng ethanol 40-50% có hiệu quả chiết cao hơn so với ethanol, methanol hoặc n-hexane/methanol [12], [13].

Hoạt tính kháng oxy hóa khi xác định bằng phương pháp DPPH có thể được phân loại thành rất mạnh, mạnh, trung bình, yếu, và rất yếu tương ứng với các giá trị IC50 dưới 50 µg/mL, 50-100 µg/mL, 100-150 µg/mL, 150-200 µg/mL và trên 200 µg/mL [11]. Dịch chiết lá vối có giá trị IC50 = 88,86 µg/mL nên có hoạt tính kháng oxy hóa mạnh, kết quả này tương đương với nghiên cứu của Manosroi và cộng sự (IC50 = 70 µg/mL) [14].

Dịch chiết lá vối thể hiện khả năng ức chế enzyme α -glucosidase, tuy nhiên hoạt tính của dịch chiết thấp hơn khi so sánh với acarbose. Mặc dù vậy, dịch chiết lá vối vẫn có thể được ứng dụng trong hỗ trợ điều trị bệnh tiểu đường dưới dạng các sản phẩm dùng hàng ngày.

V. KẾT LUẬN

Quy trình bào chế dịch chiết từ bột lá vối đã được xây dựng thành công với các điều kiện tối ưu đã được khảo sát: dung môi ethanol 40%, nhiệt độ 80 °C, thời gian chiết 60 phút, và tỷ lệ dược liệu/dung môi là 1/20 g/mL. Hàm lượng flavonoid chiết được tính theo mg rutin tương đương khi áp dụng điều kiện chiết tối ưu là $51,95 \pm 1,33$ mg RE/g bột lá vối. Dịch chiết lá vối có khả năng kháng oxy hóa mạnh, với IC50 = 88,86 (µg/mL) khi thử nghiệm với DPPH. Nghiên cứu cũng chứng minh hoạt tính ức chế enzyme α -glucosidase của dịch chiết lá vối với IC50 = 338,55 µg/mL. Kết quả của nghiên cứu cung cấp cơ sở cho những nghiên cứu sâu hơn nhằm khai thác tiềm năng của lá vối tại Việt Nam trong lĩnh vực y dược.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Giang Nam, Nguyễn Thị Thanh Tu, and Nguyễn-Giác Hieu. Ethnopharmacology, phytochemistry, and pharmacology of *Syzygium nervosum*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2020. 2020 <https://doi.org/10.1155/2020/8263670>.
2. Phạm Hoàng Hộ. Cây cỏ Việt Nam - Quyển II. Nhà xuất bản trẻ. 2003. 59.
3. Đỗ Tất Lợi. Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. Nhà xuất bản y học. 2004. 423.
4. Song J.G., Su J.C., Song Q.Y., Huang R.L., Tang W., et al. Cleistocaltones A and B, antiviral phloroglucinol-terpenoid adducts from *Cleistocalyx operculatus*. *Organic Letters*. 2019. 21 (23), 9579-9583. <https://doi.org/10.1021/acs.orglett.9b03743>.
5. Trương Tuyết Mai, and Nguyễn Văn Chuyên. Anti-hyperglycemic activity of an aqueous extract from flower buds of *Cleistocalyx operculatus* (Roxb.) Merr and Perry. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 2007. 71(1), 69-76. <https://doi.org/10.1271/bbb.60373>.
6. Lu Y., Zhang Y.Y., Hu Y.C., and Lu Y.H. Protective effects of 2', 4'-dihydroxy-6'-methoxy-3', 5'-dimethylchalcone against hydrogen peroxide-induced oxidative stress in hepatic L02 cell. *Archives of Pharmacal Research*. 2014. 37, 1211-1218. <https://doi.org/10.1007/s12272-014-0334-4>.
7. Ye C.L., Liu J.W., Wei D.Z., Lu Y.H., and Qian F. In vivo antitumor activity by 2', 4'-dihydroxy-6'-methoxy-3', 5'-dimethylchalcone in a solid human carcinoma xenograft model. *Cancer Chemotherapy and Pharmacology*. 2005. 56 70-74. <https://doi.org/10.1007/s00280-004-0975-y>.
8. Shraim A.M., Ahmed T.A., Rahman M.M., and Hijji Y.M. Determination of total flavonoid content by aluminum chloride assay: A critical evaluation. *LWT*. 2021. 150, 111932. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111932>.
9. Chanda S., and Dave R. In vitro models for antioxidant activity evaluation and some medicinal plants possessing antioxidant properties: An overview. *African Journal of Microbiology Research*. 2009. 3 (13), 981-996. <https://doi.org/10.5897/AJMR.9000401>.

- 10.Liu S., Yu Z., Zhu H., Zhang W., and Chen Y. In vitro α -glucosidase inhibitory activity of isolated fractions from water extract of Qingzhuang dark tea. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2016. 16 (1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12906-016-1361-0>.
 - 11.Yuniarti R., Nadia S., Alamanda A., Zubir M., Syahputra R., et al. Characterization, phytochemical screenings and antioxidant activity test of kratom leaf ethanol extract (*Mitragyna speciosa* Korth) using DPPH method. *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. 1462 (1), 012026. [10.1088/1742-6596/1462/1/012026](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1462/1/012026).
 - 12.Nguyễn Khánh Thùy Linh, và Nguyễn Thị Ngọc Trâm. Xây dựng phương pháp định lượng flavonoid toàn phần trong dịch chiết lá vối (*Cleistocalyx Operculatus*) bằng quang phổ UV-VIS. *Tạp chí Y Dược học quân sự*. 2022. 47 (4), 5-17.
 - 13.Nguyen Phuong Thi Mai, Schultze N., Boger C., Alresley Z., Bolhuis A., et al. Anticaries and antimicrobial activities of methanolic extract from leaves of *Cleistocalyx operculatus* L. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2017. 7 (1), 43-48. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.11.009>.
 - 14.Manosroi J., Chankhampan C., Kumguan K., Manosroi W., and Manosroi A. In vitro anti-aging activities of extracts from leaves of Ma Kiang (*Cleistocalyx nervosum* var. *paniala*). *Pharmaceutical Biology*. 2015. 53 (6), 862-869. <https://doi.org/10.3109/13880209.2014.946058>.
-