

KHẢO SÁT HOẠT TÍNH CHỐNG VIÊM VÀ CHỐNG OXY HÓA IN VITRO CỦA CÂY MẢNH CỘNG *CLINACATHUS NUTANS* (BURM. F) LINDAU

● LÊ PHƯƠNG THẢO* - THẠCH THỊ BÔ PHA
- VÕ ĐÌNH NHẬT HUY - NGUYỄN THỊ HUỲNH LIÊN

TÓM TẮT:

Bài nghiên cứu khảo sát các hoạt tính chống viêm, chống oxy hóa và định lượng hàm lượng flavonoid toàn phần của mẫu cao chiết với bộ phận dùng là phần trên mặt đất từ cây mảnh cộng (*Clinacanthus nutans*), dung môi sử dụng là ethanol 80°. Hoạt tính chống viêm được xác định bằng phương pháp ức chế biến tính protein huyết thanh bò (BSA), hoạt tính chống oxy hóa được xác định bằng phương pháp bắt gốc tự do DPPH và hàm lượng flavonoid toàn phần được xác định bằng phương pháp tạo phức với $AlCl_3$. Kết quả nghiên cứu cho thấy mẫu cao chiết có chứa các nhóm hợp chất như: steroid, alkaloid, flavonoid, tannin, các chất khử. Mẫu cao chiết ethanol 80° có hoạt tính chống viêm với $IC_{50} = 0.726 \pm 0.024$ mg/ml khi so với chất đối chiếu là Diclofenac natri với $IC_{50} = 0.264 \pm 0.032$ mg/ml. Hoạt tính chống oxy hóa cũng được thể hiện với $IC_{50} = 1.096 \pm 0.219$ mg/ml khi so với chất đối chiếu là vitamin C với $IC_{50} = 0.704 \pm 0.003$ mg/ml. Hàm lượng flavonoid toàn phần của cao chiết là $6,431 \pm 1,598$ mg QE/g được liệu khô.

Từ khóa: *Clinacanthus nutans*, cây mảnh cộng, kháng viêm, chống oxy hóa.

1. Đặt vấn đề

Cây mảnh cộng (*Clinacanthus nutans* (Burm. F) Lindau) từ lâu đã được biết đến và sử dụng rộng rãi tại Việt Nam, với các công dụng như: chữa sốt, bong gân, sưng khớp, gãy xương, dị ứng, cành lá dùng đắp vết thương [2, 5, 11]. Một số nghiên cứu trên thế giới đã công nhận cây mảnh cộng có các công dụng như chống lại khối u, chống viêm, kháng virus, ức chế α -glucosidase, có tác dụng chống oxy hóa đáng kể trên các mô hình DPPH, NO, ABTS [6-7, 9]. Tuy nhiên, còn khá ít tài liệu nghiên cứu về loài này tại Việt Nam.

Do đó, đề tài “Khảo sát hoạt tính kháng viêm in vitro của cây mảnh cộng (*Clinacanthus nutans* (Burm. F.) Lindau) bằng phương pháp ức chế biến tính protein huyết thanh bò” được thực hiện nhằm đánh giá lại khả năng chống viêm in vitro của loài *Clinacanthus nutans* (C. nutans) và làm phong phú thêm phương pháp trên loài này.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng

Toàn cây mảnh cộng được thu hái tại Thành phố Trà Vinh, mẫu được định danh bởi ThS. DS Lê Phương Thảo, Bộ môn Công nghệ Dược phẩm,

Khoa Dược, Trường Đại học Trà Vinh theo hệ thống phân loại Cây cỏ Việt Nam [2].

Hóa chất dùng trong các thử nghiệm: albumin huyết thanh bò (BSA) (Beijing, China), diclofenac sodium (99,7%) (Viện Kiểm nghiệm thuốc TP. Hồ Chí Minh), vitamin C (Viện Kiểm nghiệm thuốc Trung ương), quercetin (95,6%) (Viện Kiểm nghiệm thuốc TP. Hồ Chí Minh), 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) (> 90%, Sigma Aldrich) và các hóa chất dùng trong định tính sơ bộ thành phần hóa học.

Dung môi: ethanol 80°, methanol.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.2. Phương pháp điều chế cao cồn 80°

Dược liệu, được chiết bằng kỹ thuật chiết ngâm kiệt, với dung môi là ethanol 80°. Mỗi lần chiết với một lượng dung môi vừa đủ, đến khi thử vết bốc hơi trên mặt kính đồng hồ không còn thấy vết mờ. Cô quay dịch chiết dưới áp suất giảm thu được mẫu cao ethanol tổng. Thử các hoạt tính sinh học trên mẫu cao này.

2.2.3. Phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật

Các hợp chất alkaloid, flavonoid, glycoside, tannin, steroid, saponin được định tính dựa vào các phản ứng đặc trưng theo mô tả của Trần Hùng [4].

2.2.4. Phương pháp kháng viêm in vitro

Nguyên tắc: Protein trong huyết thanh, có khả năng liên kết tốt với các thuốc kháng viêm non-steroid (NSAID) và kém bền với nhiệt độ. Ở nhiệt độ trên 50°C, protein bắt đầu biến tính. Nhưng khi có sự hiện diện của các thuốc NSAIDs, quá trình biến tính này thay đổi do NSAIDs có khả năng ức chế biến tính protein ở nồng độ thấp. NSAID ở nồng độ thấp không làm thay đổi cấu trúc và các chức năng sinh lý của protein, nhưng ảnh hưởng đến những thay đổi cấu trúc protein phải chịu khi có tác nhân nhiệt. Thí nghiệm được thực hiện theo mô tả của Sarveswaran et. al. (2017), có điều chỉnh cho phù hợp [10].

Hỗn hợp phản ứng: BSA 5%, đệm phosphate (pH = 6,3) và cao chiết hoặc diclofenac (ở các nồng độ các nồng độ tương ứng). Thuốc chống viêm diclofenac được sử dụng làm chất chuẩn.

Dung dịch đệm phosphate pH 6,3: Hòa tan 8g NaCl, 0,2g KCl, 1,44g Na₂HPO₄, 0,24g KH₂PO₄ trong 800 mL nước cất. Điều chỉnh pH đến 6,3

bằng HCl1N. Thêm nước cất đến 1000 mL.

Mẫu trắng: Đệm phosphate (PBS).

Mẫu chứng: 1 ml BSA 5% + 2 ml PBS.

Mẫu thử: 1 ml cao EtOH tổng/Diclofenac (ở các nồng độ 0,2-2 mg/ml) + 1 ml BSA 5% + 1 ml PBS.

Mẫu đối chứng: 1 ml cao EtOH tổng/Diclofenac (ở các nồng độ 0,2-2 mg/ml) + 2 ml PBS.

Sau đó, hỗn hợp được ủ ở 37°C trong 30 phút. Sự biến tính protein được gây ra bằng cách giữ hỗn hợp phản ứng ở 70°C trong 45 phút. Sau khi làm mát, tiến hành đo mật độ quang tại bước sóng 289 nm bằng máy đo quang phổ UV-Vis. Khả năng ức chế sự biến tính protein của cao chiết C. nutans được xác định theo công thức sau:

$$\% \text{ Ức chế} = 100 [(OD_c - (OD_t - OD_{dc})) / OD_c]$$

Trong đó: OD_t là mật độ quang của mẫu chứa cao EtOH tổng/diclofenac. OD_c là mật độ quang của mẫu chứng. OD_{dc} là mật độ quang của mẫu cao EtOH tổng/ diclofenac trong môi trường không có BSA.

2.2.5. Phương pháp đánh giá khả năng loại gốc tự do DPPH

Phương pháp DPPH (2, 2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) dựa trên thực tế là các gốc tự do này được chuyển đổi thành DPPH-H, dạng khử của các gốc DPPH, khi được nhận hydro từ chất kháng oxi hóa. DPPH, một gốc tự do ổn định có màu tím, bị khử thành diphenylpicryl hydrazine có màu vàng được đo bằng quang phổ ở bước sóng 517 nm. Thí nghiệm được thực hiện theo mô tả của Dương Thị Bích và cộng sự [1].

Hỗn hợp phản ứng: DPPH 0,6 mM, EtOH 96o, vitamin C hoặc cao chiết (pha ở nồng độ tương ứng).

Mẫu trắng: MeOH.

Mẫu chứng: 0,5 ml DPPH + 3,5 ml MeOH.

Mẫu thử: 0,5 ml Cao/vitamin C (nồng độ 0,2-1 mg/ml) + 0,5 ml DPPH + 3 ml MeOH.

Hỗn hợp sau khi pha để trong tối, ở nhiệt độ phòng (25-30°C) trong 30 phút, đo độ hấp thu ở bước sóng 517 nm. Hoạt tính chống oxy hóa (HTCO) được tính theo công thức:

$$\% \text{ HTCO} = 100 [(OD_c - OD_t) / OD_c]$$

Trong đó: OD_c là độ hấp thu của mẫu chứng. OD_t là độ hấp thu của mẫu thử

Thí nghiệm được thực hiện theo mô tả của Dương Thị Bích và cộng sự [1].

2.2.6. Định lượng flavonoid tổng

Flavonoid có cấu trúc cơ bản 1,3-diphenylpropan, là có 2 vòng benzene A và B nối nhau qua một dây có 3 Cacbon, thường được gọi là C6-C3-C6. Hàm lượng flavonoid toàn phần thu được trong các cao chiết được xác định bằng phương pháp của Marinova (2005) và cộng sự có hiệu chỉnh [8].

Hỗn hợp phản ứng gồm 1 ml thể tích mẫu cần xác định (quercetin ở các nồng độ 0,2-1 mg/ml/cao ethanol tổng có nồng độ 1 mg/ml), pha với 4 ml nước cất và lắc đều. Sau đó, thêm vào hỗn hợp phản ứng 0,3 mL NaNO₂ 5%, để yên trong 5 phút, tiếp tục thêm 0.3 ml AlCl₃ 10% rồi lắc đều. Ủ hỗn hợp trong thời gian 6 phút, tiến hành thêm 2 ml NaOH 1M. Sau cùng thêm nước vào hỗn hợp đủ 2,4 ml và đo độ hấp thụ quang phổ ở bước sóng 510 nm. Chất đối chứng dương được sử dụng là Quercetin.

Dựa vào phương trình đường chuẩn Quercetin, xác định được hàm lượng flavonoid toàn phần. Hàm lượng flavonoid toàn phần có trong mẫu cao chiết được đo lường bằng hàm lượng quercetin đương lượng (QE). Công thức tính hàm lượng flavonoid toàn phần:

$$F = [(c \cdot V) / m] \cdot N \cdot H$$

Trong đó: F là Hàm lượng flavonoid toàn phần (mg QE/g dược liệu khô); c là Giá trị x từ đường chuẩn quercetin (mg/mL); V là Thể tích dịch chiết (mL); m là Khối lượng cao chiết có trong thể tích (g); N là Độ ẩm của cao chiết; H là Hiệu suất chiết cao.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Đặc điểm hình thái

Mô tả: Cây bìm bịp là loài cây thân thảo dạng bụi mọc trườn. Thân: Thân hình trụ, chuyển thành màu vàng khi khô. Lá: Lá nguyên có cuống ngắn, phiến lá

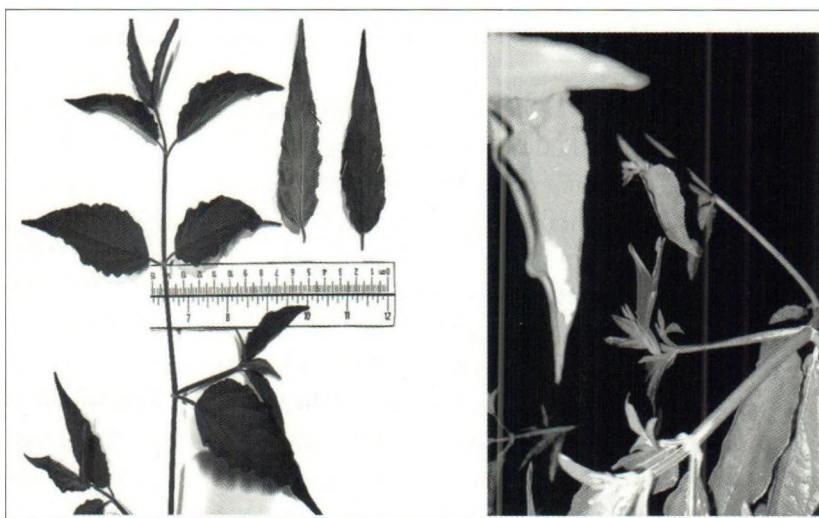
hình mác hay thuôn, mặt lá hơi nhẵn, mềm, xanh, bóng. Có 5 hoặc 6 gân bên và lồi trên cả hai mặt khi khô, đỉnh lá có đuôi nhọn. Hoa màu đỏ hay hồng.

Nhận xét: quan sát đặc điểm hình thái cây mảnh cộng thu hái được tại tỉnh Trà Vinh, so sánh với mô tả của Võ Văn Chi (2012) và các tài liệu tham khảo tìm được, xác định cây sử dụng trong bài luận là loài *Clinacanthus nutans* (Hình 1).

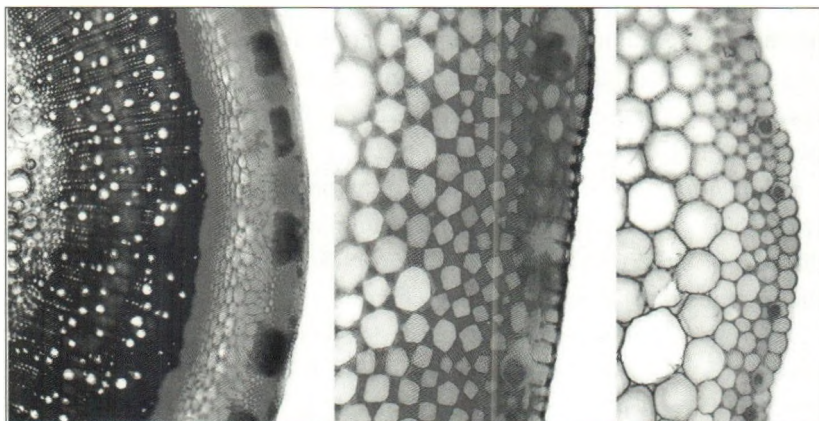
3.2. Kết quả soi vi phẫu

Vi phẫu tiết diện hình cầu, trên tiêu bản cho thấy cấu tạo từ ngoài vào trong bao gồm: biểu bì, mô dày, mô mềm, libe, gỗ (Hình 2). Quan sát biểu bì lá, dựa theo cách sắp xếp của tế bào, xác định được lỗ khí của *C. nutans* thuộc kiểu song bào: 2 tế bào nằm song song với lỗ khí (Hình 3). Lát cắt ngang cho thấy gân lớn phình to và hai bên là phiến

Hình 1: Đặc điểm hình thái *C. nutans*



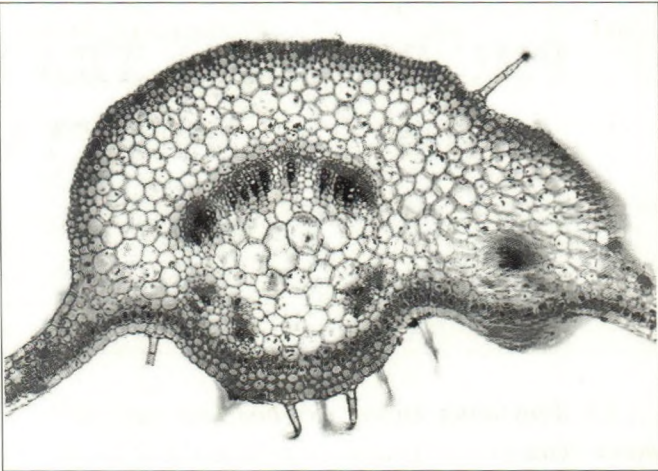
Hình 2: Cấu tạo vi phẫu thân *C. nutans*



Hình 3: Bóc tách biểu bì lá C. nutans



Hình 4: Cấu tạo vi phần lá C. nutans



lá, phía ngoài có lông che chở dạng đa bào: cấu tạo bởi nhiều tế bào xếp thành một dãy, không phân nhánh (Hình 4).

3.3. Kết quả phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật

Dược liệu mảnh cộng (C. nutans) được xay thô, được chiết với cồn 80°. Sau đó định tính các hợp chất có trong cao chiết bằng các phản ứng đặc trưng. Kết quả định tính sơ bộ thành phần hóa học được thể hiện trong Bảng 1.

3.4. Khả năng kháng viêm in vitro của cao chiết mảnh cộng

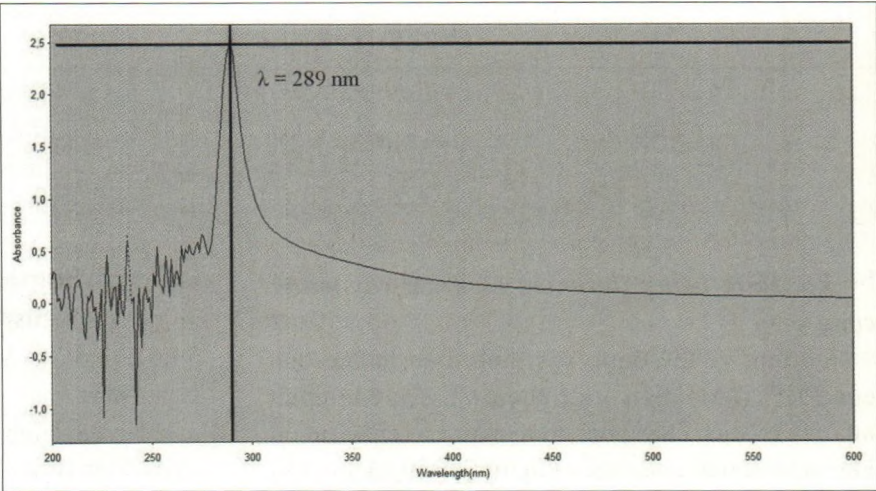
Sau khi khảo sát bước sóng hấp thu của BSA, tất cả các mẫu thực hiện trong thí nghiệm được đo ở $\lambda = 289 \text{ nm}$ (Hình 5).

Tác dụng kháng viêm từ cao C. nutans thể hiện qua sự giảm độ hấp thu của chất bị biến tính bởi nhiệt là BSA. Độ hấp thu của mẫu là giá trị trung bình 3 lần đo, dựa vào phương trình hồi quy tuyến tính tính được giá trị IC_{50} . Nhận xét: từ kết quả cho thấy giá trị IC_{50} của đối chứng diclofenac là $0.264 \pm 0.032 \text{ (mg/ml)}$ cao hơn 2,75 lần so với cao EtOH tổng có giá trị IC_{50} là $0.726 \pm 0.024 \text{ (mg/ml)}$. (Bảng 2)

Bảng 1. Kết quả phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật

Hợp chất	Thuốc thử	Kết quả
Steroid	Lieberman - Burchard	+
Alkaloid	Mayer	+
	Dragendorff	+
	Bouchardat	+
	NaOH 10%	+
Tanin	FeCl ₃	+
	Gelatin muối	-
Các chất khử	Fehling	+

Hình 5: Cực đại hấp thu của huyết thanh bò (BSA)



Bảng 2. Khảo sát hoạt tính chống viêm trên phân đoạn cao EtOH tổng

STT	Mẫu	Phương trình tuyến tính	IC ₅₀ (mg/ml)	IC ₅₀ trung bình (mg/ml)
1	Diclofenac	y = 182.59x + 7.4495	0,2961	0.264 ± 0.032
		y = 160.08x + 2.5967	0,233	
		y = 171.21x + 5.0134	0,2628	
2	Cao EtOH tổng	y = 67.879x + 2.3497	0,702	0.726 ± 0.024
		y = 71.911x - 3.912	0,7497	
		y = 69,916x – 0,8087	0,7267	

3.5. Khả năng kháng oxy hóa của cao chiết mảnh cọng

DPPH, một gốc tự do ổn định có màu tím, bị khử thành diphenylpicryl hydrazine có màu vàng được đo bằng quang phổ ở bước sóng 517 nm. Khi gốc tự do trong DPPH bắt cặp với chất chống oxy hóa có trong cao EtOH tổng, sự giảm màu của gốc tự do tỷ lệ thuận với độ hấp thu của mẫu thử. Độ hấp thu của các mẫu là giá trị trung bình 3 lần đo, dựa phương trình hồi quy tuyến tính tính được giá trị IC₅₀.

Nhận xét: từ kết quả cho thấy giá trị IC₅₀ của chứng dương vitamin C là 0,704 ± 0,003 (mg/ml) cao hơn so với cao EtOH tổng có giá trị IC₅₀ là 1,096 ± 0,219 (mg/ml). (Bảng 3)

Giá trị flavonoid toàn phần được tính dựa trên phương trình đường chuẩn Quercetin (y = 0,3752x + 0,0199; r² = 0,9932) (Hình 6)

3.7. Bàn luận

Theo nghiên cứu của Thái Bình và cộng sự (2023) đã sử dụng mô hình ức chế biến tính albumin, chất biến tính có độ hấp thu là 278 nm [3]. Theo nghiên cứu của Sarveswaran et. al. (2017), trình bày phương pháp ức chế biến tính protein với 2 loại protein là lòng trắng trứng và BSA, tác giả thực hiện khảo sát ở bước sóng 660 nm [10]. Do loại protein được chọn trong mỗi nghiên cứu có nguồn gốc, điều kiện bảo quản khác biệt, cũng như khi gây biến tính có những tính chất khác nhau, nên khi tiến hành thực hiện khảo sát hoạt tính chống

Bảng 3. Khảo sát hoạt tính chống oxy hóa trên phân đoạn cao EtOH tổng

STT	Mẫu	Phương trình tuyến tính	IC ₅₀ (mg/ml)	IC ₅₀ trung bình (mg/ml)
1	Vitamin C	y = 22,844x + 33,982	0,7012	0,704 ± 0,003
		y = 22,754x + 34,012	0,7026	
		y = 22,517x + 34,068	0,7076	
2	Cao EtOH tổng	y = 40,858x + 4,5661	1,112	1,096 ± 0,219
		y = 45,455x – 9,392	1,3066	
		y = 36,267x + 18,474	0,8693	

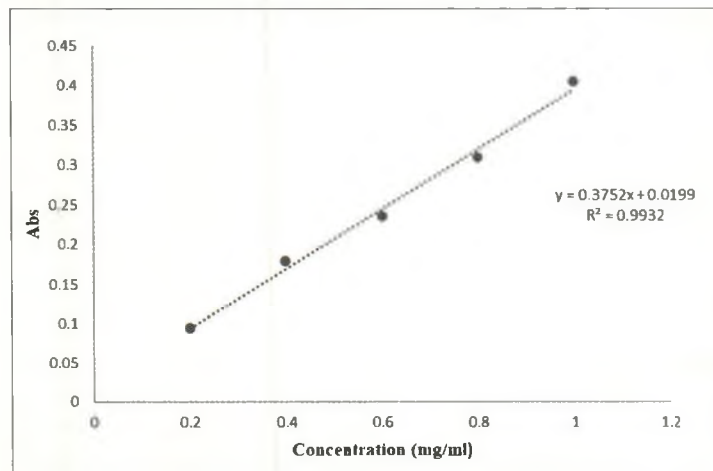
3.6. Hàm lượng flavonoid có trong cây mảnh cọng

Độ ẩm: 7.92% được xác định theo hướng dẫn của PL1 (Dược điển Việt Nam V). Sau khi chiết xuất và cô dịch chiết, thu được mẫu cao chiết có độ ẩm và hiệu suất chiết thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4. Hàm lượng flavonoid toàn phần có trong mẫu cao chiết

Mẫu	Hàm lượng flavonoid toàn phần (mg QE/g dược liệu khô)
Cao EtOH tổng	6,431 ± 1,598

Hình 6: Phương trình đường chuẩn Quercetin



viêm bằng phương pháp này, đã khảo sát bước sóng của chất biến tính, thấy chất biến tính hấp thụ ở bước sóng 289 nm.

Trong phương pháp ức chế biến tính protein, diclofenac sodium được dùng làm chất đối chiếu do diclofenac sodium là một thuốc kháng viêm

nhóm non-steroid, có hoạt tính kháng viêm mạnh. Do đó, khi tiến hành thử nghiệm, khảo sát ở nồng độ 0,4 mg/mL diclofenac natri có khả năng ức chế biến tính protein trên 50%, chứng tỏ nhóm nghiên cứu đã thực hiện đúng quy trình phương pháp ức chế biến tính protein và chứng minh cao chiết mảnh cọng có khả năng ức chế biến tính protein, đồng thời có hoạt tính kháng viêm.

Tuy nhiên, kết quả trên là kết quả chống viêm và chống oxy hóa với bộ phận dùng là phần trên mặt đất của cây. Cần chiết ở từng bộ phận cụ thể như rễ, thân, lá cũng như lacc phân bố (lấy phần chiết là từng bộ phận của cây (rễ, thân lá) cho vào ống nghiệm lacc với nước, dung môi xem mật độ phân bố) với các dung môi với độ phân cực khác nhau, từ đó có thể so sánh hoạt tính giữa các bộ phận dùng, góp phần quan trọng trong việc sử dụng dược liệu này một cách hợp lý ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Dương Thị Bích*, Nguyễn Văn Bá, Huỳnh Ngọc Trung Dung, Trì Kim Ngọc và Lê Phương Hiệp (2019). Khảo sát hoạt tính chống oxy hóa và ức chế vi khuẩn gây bội nhiễm mụn trứng cá của lá trứng cá (*Muntingia calabura* L.). Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, 55(CĐ Công nghệ Sinh học), 91-97.
2. Phạm Hoàng Hộ, (2003). Cây cỏ Việt Nam, Tập 1 (Quyển 3). Hà Nội: NXB Trẻ.
3. Phạm Trịnh Thái Bình, Lại Hằng Nghi, Hồ Thị Ngọc Phương Trinh, Nguyễn Thị Trang Đài và Đặng Duy Khánh (2023). Nghiên cứu hoạt tính kháng viêm trên một số mô hình in vitro của dược liệu bìm bịp *Clinacanthus nutans* (Burm. F.) Lindau, Acanthaceae. Tạp chí Y Dược học Cần Thơ, 26, 158-164.
4. Trần Hùng (2017). Phương pháp nghiên cứu dược liệu. TP. Hồ Chí Minh: Trường Đại học Y dược TP. Hồ Chí Minh.
5. Võ Văn Chi (2012). Từ điển Cây thuốc Việt Nam. Hà Nội: NXB Y học.
6. A. K. Azemi, S. S. Mokhtar & A. H. G. Rasool (2021). *Clinacanthus nutans*: Its potential against diabetic vascular diseases. Brazilian Journal of Pharmaceutical Science, 56, 1-12.
7. I. S. C. Sulaiman, M. Basri, K. W. Chan & E. Ashari (2015). In vitro antioxidant, cytotoxic and phytochemical studies of *Clinacanthus nutans* Lindau leaf extracts. African journal of pharmacy and pharmacology, 9(34), 861-874.
8. Marinova, D., F. Ribarova, and M. Atanassova (2005). Total phenolics and flavonoids in Bulgarian fruits and vegetables. Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy, 40, 255-260.
9. Ong W-Y, Herr DR, Sun GY, Lin T-N. (2022). Anti-Inflammatory Effects of Phytochemical Components of *Clinacanthus nutans*. Molecules, 27(11), 3607.
10. Sarveswaran, R., Jayasuriya, W.B., & Suresh, T.S. (2017). In Vitro Assays To Investigate The Anti-Inflammatory Activity Of Herbal Extracts A Review. World Journal of Pharmaceutical Research, 6(17), 131-141.
11. Wanikiat P., Panthong A., Sujayanon P., Yoosook C., Rossi A.G., & Reutrakul V. (2008). The anti-inflammatory effects and the inhibition of neutrophil responsiveness by *Barleria lupulina* and *Clinacanthus nutans* extracts. J. Ethnopharmacol, 116(2), 234-44.

Ngày nhận bài: 11/4/2024

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 26/4/2024

Ngày chấp nhận đăng bài: 13/5/2024

Thông tin tác giả:

1. LÊ PHƯƠNG THẢO*

2. THẠCH THỊ BÔ PHA

3. VÕ ĐÌNH NHẬT HUY

4. NGUYỄN THỊ HUỲNH LIÊN

Khoa Dược, Trường Y Dược, Trường Đại học Trà Vinh

IN VITRO INVESTIGATION OF ANTI-INFLAMMATORY AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF CLINACANTHUS NUTANS (*BURM. F*) LINDAU

● LE PHUONG THAO^{1,*}

● THACH THI BO PHA¹

● VO DINH NHAT HUY¹

● NGUYEN THI HUYNH LIEN¹

¹Faculty of Pharmacy, School of Medicine and Pharmacy
Tra Vinh University

ABSTRACT:

The study aimed to investigate the anti-inflammatory and antioxidant activities, as well as quantify the total flavonoid content of the ethanolic extract using the aerial parts of Clinacanthus nutans (*Burm.f.*) Lindau. Ethanol used as the solvent. The anti-inflammatory activity was determined by the bovine serum albumin (BSA) protein denaturation inhibition, the antioxidant activity assessed by using the DPPH free radical scavenging method. The total flavonoid content is quantified by the AlCl₃ complex formation method. The results indicated that the ethanolic extract contains groups of compounds such as steroids, alkaloids, flavonoids, tannins, and reducing agents. The 80% ethanolic extract exhibited anti-inflammatory activity with an IC₅₀ value of 0.726 ± 0.024 mg/ml, compared to the reference substance Diclofenac sodium with an IC₅₀ of 0.264 ± 0.032 mg/ml. The antioxidant activity was also demonstrated with an IC₅₀ of 1.096 ± 0.219 mg/ml, in comparison to the reference substance Vitamin C with an IC₅₀ of 0.704 ± 0.003 mg/ml. The total flavonoid content of the extract was 6.431 ± 1.598 mg QE/g of dry plant material.

Keywords: Clinacanthus nutans, anti-inflammatory, antioxidant.