

INVESTIGATING FLAVONOID CONTENTS, ANTIOXIDANT ACTIVITIES, AND XANTHINE OXIDASE INHIBITORY EFFECTS OF FLAVONOID-ENRICHED EXTRACTS OBTAINED FROM BURDOCK (*Arctium lappa* L.) LEAVES

Le Thi Soa¹, Nguyen Van Hai², Do Minh Ha^{1*}

¹VNU Hanoi University of Sciences, ²Hanoi University of Pharmacy

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 06/02/2026	This study aimed to preliminarily investigate the flavonoid constituents and biological activities of the flavonoid-enriched extract obtained from <i>Arctium lappa</i> L. leaves, with the total flavonoid content quantified as 490.167 ± 15.136 mg RE/g extract (RE-rutin equivalent). <i>In vitro</i> evaluations revealed that the extract exhibited notable free-radical-scavenging activity against DPPH and ABTS ⁺ , with IC ₅₀ values of 335.8 µg/mL and 334.3 µg/mL, respectively. The study also assessed the extract's ability to inhibit xanthine oxidase (XO) by monitoring the absorbance of uric acid produced, showing that at 300 µg/mL the flavonoid-enriched extract effectively reduced XO activity. Overall, these findings provide preliminary scientific evidence supporting the antioxidant potential of flavonoid compounds in burdock leaves and their possible role in preventing or managing Gout.
Revised: 13/5/2026	
Published: 14/5/2026	
KEYWORDS	
<i>Arctium lappa</i> L.	
Flavonoid	
Antioxidant activity	
Xanthine oxidase inhibition	
Gout	

KHẢO SÁT THÀNH PHẦN FLAVONOID VÀ ĐÁNH GIÁ HOẠT TÍNH CHỐNG OXY HÓA, ỨC CHẾ XANTHINE OXIDASE CỦA CAO CHIẾT GIÀU FLAVONOID TỪ LÁ NGƯU BÀNG (*Arctium lappa* L.)

Lê Thị Soa¹, Nguyễn Văn Hải², Đỗ Minh Hà^{1*}

¹Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG Hà Nội, ²Trường Đại học Dược Hà Nội

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 06/02/2026	Nghiên cứu này được thực hiện để đánh giá sơ bộ thành phần flavonoid và hoạt tính sinh học của cao chiết giàu flavonoid từ lá Ngưu bàng (<i>Arctium lappa</i> L.). Hàm lượng flavonoid tổng số trong cao chiết giàu flavonoid từ lá Ngưu bàng được xác định ở mức $490,167 \pm 15,136$ mg RE/g cao chiết. Các thử nghiệm <i>in vitro</i> cho thấy cao chiết giàu flavonoid của lá Ngưu bàng có khả năng bắt giữ gốc tự do DPPH và ABTS ⁺ với giá trị IC ₅₀ lần lượt là 335,8 µg/ml và 334,3 µg/ml. Nghiên cứu cũng đánh giá khả năng ức chế enzym xanthine oxidase (XO) <i>in vitro</i> của cao chiết giàu flavonoid lá Ngưu bàng thông qua đo độ hấp thụ của axit uric sản sinh ra. Kết quả cho thấy cao chiết ở nồng độ 300 µg/mL có khả năng làm giảm hoạt động của enzym XO. Những kết quả này bước đầu cung cấp bằng chứng khoa học cho thấy tiềm năng của các hợp chất flavonoid có trong lá Ngưu bàng trong việc chống oxy hóa và phòng ngừa hoặc hỗ trợ điều trị bệnh Gout.
Ngày hoàn thiện: 13/5/2026	
Ngày đăng: 14/5/2026	
TỪ KHÓA	
Ngưu bàng	
Flavonoid	
Chống oxy hóa	
Ức chế xanthine oxidase	
Gout	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.14757>

* Corresponding author. Email: hadm@hus.edu.vn

1. Giới thiệu

Arctium lappa L., thường được gọi là Nguru bàng, là một loài thuộc chi Nguru bàng (*Arctium*) họ Cúc (*Asteraceae*), được sử dụng rộng rãi trong y học dân gian ở các vùng khác nhau trên thế giới bao gồm Bắc Mỹ, Úc, Trung Đông, Nga, Trung Quốc, Nhật Bản và Ấn Độ [1]. Trong Y học cổ truyền Trung Quốc, Nguru bàng được sử dụng như một vị thuốc có tác dụng chống viêm, chống ung thư, chống virus, chống tiểu đường và tăng cường miễn dịch, cũng như điều hòa lượng đường trong máu và chống khối u, chống nhiễm trùng, làm dịu cơn đau họng và loại bỏ đờm [2]. Cây được nhập và trồng ở Việt Nam từ năm 1959 để làm thuốc ở vùng núi cao Lai Châu, Lào Cai và Yên Bái. Nguru bàng thu hút rất nhiều sự chú ý do sở hữu các chất chuyển hóa có hoạt tính sinh học cao với tiềm năng điều trị đáng kể, được cho là có liên quan đến các nhóm polyphenol, flavonoid và fructo-oligosaccharid [3]. Các flavonoid thực vật đã được ghi nhận có nhiều tác dụng sinh học quan trọng như chống oxy hóa, chống ung thư, bảo vệ sức khỏe và ức chế một số loại enzym trong đó có xanthine oxidase [4]-[6]. Bên cạnh đó, một số nghiên cứu trên thế giới cho thấy lá Nguru bàng có khả năng làm giảm sự sản sinh oxit nitric (NO) quá mức tại các vị trí viêm, đồng thời được sử dụng trong điều trị nhiễm trùng do vi khuẩn, giúp cải thiện các vấn đề về da như chàm, mụn trứng cá và bệnh vẩy nến [2], [7], [8]. Tuy nhiên, ở Việt Nam hiện nay vẫn chưa có các nghiên cứu về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của lá Nguru bàng, trong khi bộ phận này lại thường bị loại bỏ như một sản phẩm phụ sau khi thu hoạch. Do đó dựa trên các tài liệu y học cổ truyền về tác dụng điều trị của cây và để phát triển giá trị sử dụng của lá Nguru bàng, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm mục đích lượng hóa flavonoid toàn phần và các hoạt tính chống oxy hóa và ức chế enzym xanthine oxidase (XO) của cao chiết giàu flavonoid từ lá Nguru bàng.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu: Cây Nguru bàng được trồng ở vùng canh tác hữu cơ Sóc Sơn, được định danh bởi ThS. Lại Việt Hưng - Phòng Thực vật, Viện Dược liệu Trung ương và được lưu giữ tại Bộ môn Khoa học thực vật - Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội. Lá sau khi thu hái được rửa sạch, sấy khô, xay nhỏ và bảo quản ở nhiệt độ phòng (độ ẩm lá 13%). Quy trình tách chiết các hợp chất nhóm flavonoid được thực hiện tại Khoa Công nghệ Hóa dược, Trường Đại học Dược Hà Nội, cụ thể như sau: xay 100 g lá khô Nguru bàng (cỡ mắt rây 0,355 mm), ngâm với 600 mL dung dịch natri borat 2% ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ. Lọc thu lấy dịch chiết. Phần bã chiết còn lại được chiết thêm 1 lần nữa với 500 mL natri borat 2% như quy trình trên. Dịch chiết của 2 lần chiết được gộp lại, sau đó axit hóa bằng HCl 5% đến pH 4. Để kết tủa trong 48 giờ. Kết tủa được lọc và rửa bằng nước đến pH trung tính sau đó sấy khô ở 40°C trong tủ sấy chân không. Tủa/cao chiết được lưu trữ ở nhiệt độ 4-8°C để phục vụ cho các thí nghiệm tiếp theo.

2.2. Chuẩn bị mẫu thử

Tủa được hòa tan trong dung dịch DMSO 100% để tạo dung dịch gốc 60 mg/mL. Tùy thuộc vào thí nghiệm nghiên cứu dung dịch gốc sẽ được pha loãng thành các dung dịch nồng độ khác nhau.

2.3. Hóa chất & thuốc thử

Natri borat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Đức Giang, Việt Nam); axit hydrocloric (HCl, Merck, Đức); dimethyl sulfoxid (DMSO, Fisher Chemical, Mỹ); 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH, Tokyo Chemical Industry, Nhật Bản); 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic) (ABTS, Shanghai Mackling Biochemical Trung Quốc); ammoni persulfat (APS, Bio-Rad, Mỹ); axit ascorbic (Vitamin C, Alfa Aesar, Mỹ); methanol (Xilong Scientific, Trung Quốc); nhôm clorid ($\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, Xilong Chemical, Trung Quốc); xanthine (Trung Quốc); enzym xanthine oxidase

(XO, CAS 9002-17-9, Trung Quốc); các chất chuẩn allopurinol, rutin (Viện kiểm nghiệm thuốc Trung ương, Việt Nam).

2.4. Định lượng flavonoid toàn phần

Hàm lượng flavonoid toàn phần được xác định bằng phương pháp so màu với AlCl_3 với một số điều chỉnh [8]. Pha loãng cao chiết bằng nước cất để đạt nồng độ 500 $\mu\text{g/mL}$ và chuẩn bị dung dịch flavonoid chuẩn rutin trong methanol ở các nồng độ 200, 400, 600, 800, 1000 $\mu\text{g/mL}$. Các dung dịch hóa chất NaNO_2 5%, AlCl_3 10%, NaOH 1 M được pha loãng bằng nước cất. Phản ứng được tiến hành bằng cách trộn 100 μL mẫu cần định lượng hoặc chất chuẩn rutin với 400 μL nước cất sau đó thêm tiếp 30 μL NaNO_2 5% vào hỗn hợp. Sau 5 phút, cho thêm vào 30 μL AlCl_3 10%. Sau 6 phút, cho tiếp vào 200 μL NaOH 1M, lắc đều và thêm nước lên thể tích 1 mL. Sau đó, độ hấp thụ (mật độ quang) được tiến hành đo ở bước sóng 510 nm (OD_{510}). Thí nghiệm được lặp lại 3 lần, giá trị độ hấp thụ quang phổ được ghi nhận và tiến hành vẽ đường thẳng hiệu chuẩn để sử dụng xác định hàm lượng flavonoid toàn phần trong mẫu cao chiết. Hàm lượng flavonoid toàn phần có trong 1g cao chiết được xác định theo công thức:

$$\text{TFC} = \frac{C_R}{C_O} \times 1000 \text{ (mg RE/g)} \quad (1)$$

Trong đó:

TFC: tổng hàm lượng flavonoid trong mẫu thử (mg RE/g)

C_R : nồng độ tương đương rutin theo đường chuẩn ($\mu\text{g RE/mL}$)

C_O : nồng độ của mẫu ($\mu\text{g/mL}$)

RE/g: rutin equivalent (RE/g) – tương đương lượng rutin trên gram mẫu thử.

2.5. Đánh giá tác dụng chống oxy hóa in vitro của cao Nguru bàng

2.5.1. Đánh giá khả năng bắt giữ gốc tự do DPPH

Thử nghiệm đánh giá khả năng bắt giữ gốc tự do DPPH được tiến hành theo phương pháp của Brand-Williams và cộng sự với một số điều chỉnh [9]. Hỗn hợp phản ứng gồm 20 μL cao chiết ở các nồng độ khác nhau và 180 μL DPPH (100 μM) trong methanol. Lắc đều hỗn hợp phản ứng, để yên trong tối ở nhiệt độ phòng trong 30 phút. Sau đó đo mật độ quang ở bước sóng 517 nm (OD_{517}). Vitamin C được dùng làm mẫu chuẩn và MeOH là mẫu chứng. Khả năng bắt giữ gốc tự do DPPH được tính theo công thức:

$$\% \text{ bắt giữ gốc tự do} = (1 - \frac{\text{OD}_s}{\text{OD}_c}) \times 100\% \quad (2)$$

Trong đó:

OD_c : mật độ quang (OD_{517}) của mẫu chứng

OD_s : mật độ quang (OD_{517}) của mẫu thử.

2.5.2. Đánh giá khả năng bắt giữ gốc tự do ABTS⁺

Thử nghiệm đánh giá khả năng bắt giữ gốc tự do ABTS⁺ được thực hiện theo phương pháp đã được mô tả của Moukette và cộng sự với một số điều chỉnh nhằm tối ưu hoá quy trình [10]. ABTS⁺ được tạo ra bằng cách trộn dung dịch ABTS (7 mM) với APS (2,45 mM) theo tỷ lệ 99:1. Hỗn hợp này được để tối trong 16 giờ ở nhiệt độ phòng trước khi sử dụng. Hỗn hợp được pha loãng bằng nước cất đến khi mật độ quang ở bước sóng 734 nm (OD_{750}) là $0,70 \pm 0,05$. Tiến hành thử nghiệm bằng cách cho 10 μL cao chiết và 190 μL ABTS⁺. Để ở nhiệt độ phòng trong 20 phút, sau đó đo OD_{750} . Vitamin C được sử dụng làm mẫu chuẩn và nước cất là mẫu chứng. Khả năng bắt giữ gốc tự do ABTS được tính theo công thức (2) tương tự phương pháp DPPH.

2.6. Đánh giá khả năng ức chế enzyme xanthine oxidase

Xanthine oxidase (XO) là một enzyme có vai trò xúc tác các phản ứng chuyển hóa purin thành acid uric. Do đó, các chất ức chế enzyme XO làm giảm sinh tổng hợp acid uric đã được sử dụng để

phòng và điều trị bệnh Gout. Hoạt độ xanthine oxidase được xác định thông qua lượng acid uric tạo thành được đo ở bước sóng 290 nm ở 37°C, pH 7,5 hoặc 8,0. Một đơn vị enzym được định nghĩa là tổng lượng enzym sản xuất ra 1 μmol acid uric trong mỗi phút ở nhiệt độ 37°C hoặc 25°C.

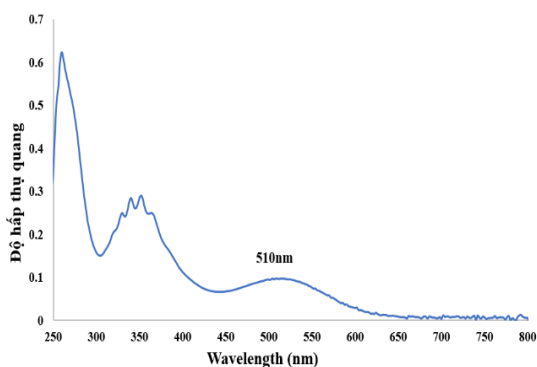
Thí nghiệm được tiến hành dựa trên phương pháp của Noro Tadataka và cộng sự, có điều chỉnh để phù hợp với điều kiện của phòng thí nghiệm [11]. Hỗn hợp phản ứng gồm: 75 μL đệm phosphat 70 mM (pH 7,5), 75 μL dung dịch mẫu thử, 45 μL enzym XO (0,36 U/mL được pha trong cùng dung dịch đệm). Hỗn hợp này được ủ ở 25°C trong 15 phút sau đó thêm 90 μL xanthine 150 μM (pha trong cùng dung dịch đệm). Các mẫu thử được pha trong DMSO và pha loãng trong đệm phosphate. Mật độ quang của axit uric tại bước sóng 290 nm (OD290) được ghi lại 15 giây mỗi lần để xây dựng đường hồi quy (regression curve). Mẫu đối chứng được tiến hành tương tự nhưng dung dịch thử được thay bằng dung dịch đệm. Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần, nghiên cứu sử dụng Alopurinol để làm đối chứng dương. Các kết quả được tổng hợp và phân tích bằng phần mềm GraphPad Prism 8.

3. Kết quả và bàn luận

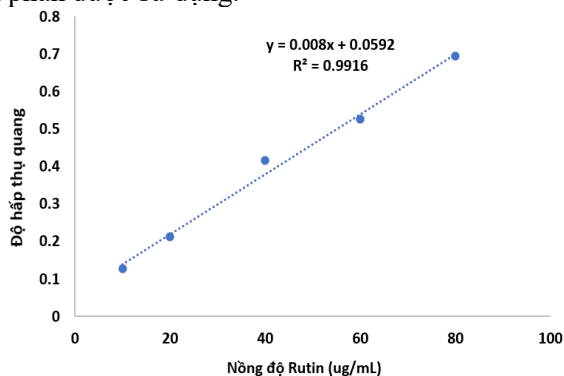
3.1. Kết quả định lượng Flavonoid toàn phần

Flavonoid là lớp hoạt chất chứa nhóm OH phenol (polyphenol), có tính acid yếu, tan trong dung dịch kiềm loãng. Trong số các kiềm sử dụng để chiết xuất phenol, dung dịch natri borat là dung môi có ưu điểm là: hòa tan tốt, sử dụng nước, có khả năng tạo phức và bảo vệ các polyphenol (tránh bị oxy hóa). Chính vì vậy, chúng tôi đã sử dụng dung môi này (2%) để chiết xuất flavonoid từ Ngưu bàng, mô phỏng theo quy trình sản xuất rutin từ hoa hòe đã có tính ổn định cao [12].

Mặt khác, rutin là một hợp chất thuộc nhóm flavonoid được sử dụng làm chất chuẩn để xác định hàm lượng flavonoid toàn phần trong mẫu thử. Tiến hành thí nghiệm kiểm chứng phương pháp định lượng flavonoid bằng chất chuẩn rutin (thí nghiệm được thực hiện như miêu tả ở mục 2.4) cho thấy có đỉnh hấp thụ xuất hiện ở bước sóng 510 nm (Hình 1). Điều này cho thấy độ đặc hiệu của phương pháp định lượng flavonoid toàn phần được sử dụng.



Hình 1. Dải UV-VIS của dung dịch rutin (chất chuẩn) sau phản ứng



Hình 2. Đường chuẩn của rutin

Xây dựng đường chuẩn định lượng theo các nồng độ rutin cuối cùng trong hỗn hợp từ 10 – 80 $\mu\text{g/mL}$. Kết quả thu được cho thấy giá trị OD510 của dịch phản ứng tương quan thuận với nồng độ rutin theo phương trình $y = 0,008x + 0,0592$ với $R^2 = 0,9916$ (Hình 2). Dung dịch mẫu có nồng độ 50 $\mu\text{g/mL}$ được sử dụng để định lượng flavonoid tổng số. Kết quả cuối cùng cho thấy hàm lượng flavonoid toàn phần có trong 1g cao chiết được tính theo phương trình đường chuẩn rutin là $490,167 \pm 15,136$ mg RE/g.

Một số nghiên cứu trên thế giới cho thấy lá Ngưu bàng chứa một lượng lớn flavonoid (rutin, quercetin glycosid, kaempferol, luteolin, morin) [3], [7]. Nghiên cứu của Jue Cui và cộng sự [7] cũng cho thấy hàm lượng flavonoid trong lá Ngưu bàng ở mức $72,38 \pm 3,15$ mg RE/g cao chiết

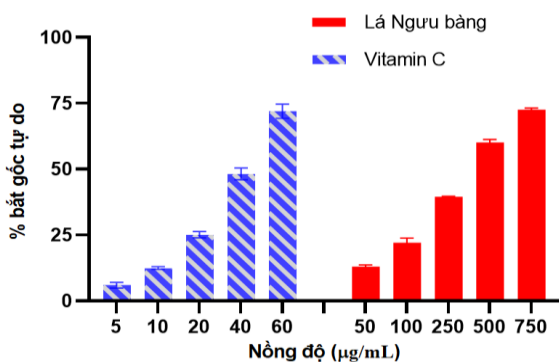
đồng khô. Sự chênh lệch về hàm lượng flavonoid giữa các nghiên cứu có thể xuất phát từ một số nguyên nhân sau: điều kiện thổ nhưỡng, khí hậu vùng trồng (Sóc Sơn, Việt Nam) và thời điểm thu hái lá Nguru bàng có ảnh hưởng đến quá trình tích lũy các hợp chất thứ cấp. Về phương pháp, việc sử dụng dung dịch natri borat 2% trong nghiên cứu này để chiết xuất và axit hóa để kết tủa là một phương pháp làm giàu chọn lọc có hiệu suất cao; trong đó gốc borat đóng vai trò tạo phức và bảo vệ các nhóm hydroxyl phenol khỏi quá trình oxy hóa, giúp thu hồi lượng lớn các flavonoid dạng glycosid so với các phương pháp chiết alcol-nước thông thường.

3.2. Định lượng khả năng chống oxy hóa *in vitro* của lá Nguru bàng

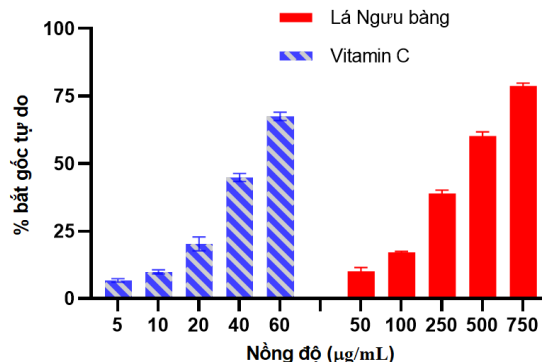
3.2.1. Khả năng bắt giữ gốc tự do DPPH

Hoạt tính chống oxy hóa *in vitro* của cao chiết flavonoid từ lá cây Nguru bàng được đánh giá thông qua khả năng quét gốc tự do DPPH. Kết quả ở Hình 3 cho thấy lá Nguru bàng có khả năng bắt gốc tự do với giá trị IC_{50} là $335,8 \pm 17,4 \mu\text{g/mL}$, CI 95% (318,4 – 354,2 $\mu\text{g/mL}$) thấp hơn so với Vitamin C có $IC_{50} = 37,9 \pm 2,73 \mu\text{g/mL}$, CI 95% (35,39 – 40,63 $\mu\text{g/mL}$).

3.2.2. Khả năng bắt giữ gốc tự do $ABTS^{+}$



Hình 3. Đồ thị biểu diễn khả năng bắt gốc tự do DPPH của cao chiết lá nguru bàng và Vitamin C



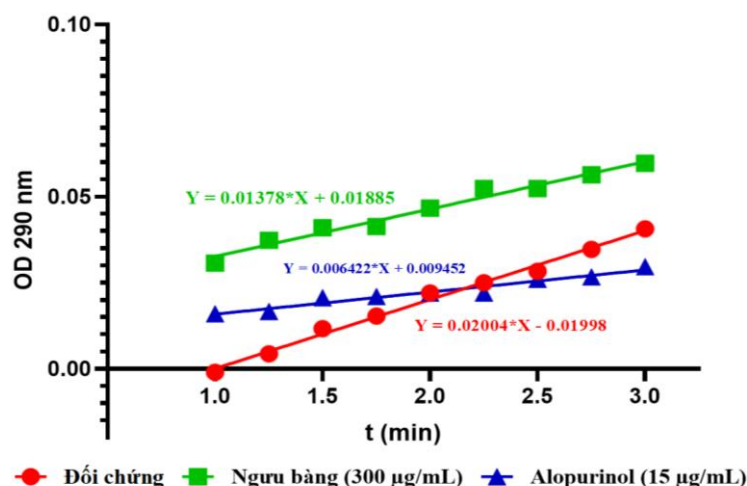
Hình 4. Đồ thị biểu diễn khả năng bắt gốc tự do $ABTS^{+}$ của cao chiết lá nguru bàng và Vitamin C

Hoạt tính chống oxy hóa *in vitro* của cao chiết flavonoid từ lá cây Nguru bàng được đánh giá thông qua khả năng quét gốc tự do $ABTS^{+}$. Kết quả ở Hình 4 cho thấy lá Nguru bàng có khả năng bắt gốc tự do với giá trị IC_{50} là $334,3 \pm 23,5 \mu\text{g/mL}$, CI 95% (312,1 – 357,8 $\mu\text{g/mL}$), so với Vitamin C có $IC_{50} = 42,29 \pm 2,85 \mu\text{g/mL}$, CI 95% (39,73 – 45,14 $\mu\text{g/mL}$).

Flavonoid là những hợp chất thứ cấp hiện diện ở các loài thực vật có hoạt tính chống oxy hóa. Một số nghiên cứu được công bố trên thế giới đều cho thấy lá Nguru bàng có khả năng chống oxy hóa được đánh giá thông qua phương pháp bắt giữ gốc tự do DPPH và $ABTS^{+}$ [7], [13]. Các kết quả trong nghiên cứu này cho thấy mối tương quan thuận giữa hoạt tính chống oxy hóa và hàm lượng hợp chất flavonoid trong các nồng độ được thử nghiệm, ở tất cả các mẫu được thử nghiệm đều cho thấy hoạt tính chống oxy hóa tăng theo nồng độ. Khả năng chống oxy hóa của cao chiết Nguru bàng được đo lường thông qua hai phương pháp bắt giữ gốc tự do DPPH và $ABTS^{+}$ tương đồng nhau với giá trị IC_{50} lần lượt là $335,8 \pm 17,4 \mu\text{g/mL}$ và $334,3 \pm 23,5 \mu\text{g/mL}$. Tuy nhiên khả năng chống oxy hóa của cao chiết flavonoid lá Nguru bàng thấp hơn so với Vitamin C khoảng 8 lần.

Tuy nhiên, cần nhìn nhận khách quan rằng các thử nghiệm bắt gốc tự do DPPH và $ABTS^{+}$ chỉ phản ánh khả năng cho proton H^{+} hoặc electron (e^{-}) của các flavonoid trong môi trường phản ứng hóa học *in vitro* lý tưởng. Trong thực tế sinh lý cơ thể, ý nghĩa được lý của các hợp chất này còn phụ thuộc rất lớn vào sinh khả dụng, khả năng vượt qua màng tế bào, cũng như quá trình chuyển hóa tại gan và hệ vi sinh vật đường ruột. Việc một nhóm chất có hoạt tính *in vitro* mạnh không đồng nghĩa với việc chúng sẽ có tác dụng *in vivo* tương ứng.

3.3. Kết quả ức chế enzyme xanthine oxidase



Hình 5. Mô hình hồi quy tuyến tính của các nhóm thí nghiệm

Dựa trên kết quả đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết giàu flavonoid từ lá Nguu bàng có giá trị IC₅₀ của cao chiết đối với gốc tự do DPPH và ABTS+ lần lượt là 335,8 µg/mL và 334,3 µg/mL, chúng tôi sử dụng mẫu cao chiết có nồng độ 300 µg/mL làm nồng độ sàng lọc ban đầu để đánh giá xem tại mức nồng độ có hoạt tính chống oxy hóa rõ rệt, cao chiết có đồng thời thể hiện khả năng ức chế enzyme xanthine oxidase hay không.

Từ giá trị mật độ quang ở bước sóng 290 nm của axit uric, chúng tôi xây dựng đường cong tuyến tính của axit uric sinh ra (y) theo thời gian (t) dạng $y = \alpha t + \beta$. Tương quan giữa mật độ quang (OD₂₉₀) của axit uric với thời gian phản ứng của các mẫu đối chứng và mẫu thử được biểu diễn trong Hình 5.

Tiến hành so sánh hệ số góc α (slope) của các mô hình hồi quy tuyến tính độc lập ở các nhóm thí nghiệm với nhau với giả thuyết $H_0: \alpha_1 - \alpha_2 = 0$ và đối thuyết $H_1: \alpha_1 - \alpha_2 \neq 0$. Kết quả test thống kê t_{stat} được so sánh với t critical là phân vị $\alpha/2$ của phân phối Student với bậc tự do ($n_1 + n_2 - 4$) để rút ra kết luận bác bỏ hay chấp nhận H_0 . Kết quả sau khi kiểm định được tóm tắt lại trong Bảng 1 với $\alpha = 0,05$.

Bảng 1. Kết quả so sánh thống kê hệ số góc (slope) của đường hồi quy giữa các nhóm thí nghiệm với nhau

Nhóm	t_{stat}	$t(15,0,025)$	Kết luận ($\alpha = 0,05$)
Đối chứng và Nguu bàng (300 µg/mL)	5,943		Có sự khác biệt
Đối chứng và alopurinol (15 µg/mL)	15,477	2,131	Có sự khác biệt
Nguu bàng (300 µg/mL) và alopurinol (15 µg/mL)	7,262		Có sự khác biệt

Từ kết quả so sánh trong Bảng 1 cho thấy có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê ($\alpha=0,05$) ở giữa mô hình thí nghiệm chứa mẫu Nguu bàng và alopurinol so với mẫu đối chứng. Điều này cho thấy khi có sự xuất hiện của mẫu thử Nguu bàng và alopurinol khiến vận tốc phản ứng bị thay đổi so với đối chứng. Thông qua hệ số góc của các đường động học pha ban đầu phân giải xanthine (tạo thành axit uric) của xanthine oxidase cho thấy vận tốc phản ứng phân giải xanthine giảm khi dùng alopurinol 15 µg/mL (giảm 3 lần) và Nguu bàng 300 µg/mL (giảm 1,45 lần) so với đối chứng cho thấy khả năng ức chế enzyme XO của 2 mẫu thử.

Các nghiên cứu cho thấy hoạt động của enzyme XO là nguyên nhân tạo ra nhiều gốc tự do (ROS) gây ra tình trạng stress oxy hóa, chính vì vậy những hợp chất có khả năng ức chế XO vừa giúp giảm sản sinh axit uric ngăn ngừa bệnh Gout, vừa có tác dụng ngăn chặn lại stress oxy hóa là nguyên nhân gây tổn thương tế bào và mô trong cơ thể. Một số flavonoid được chứng minh đã thể hiện tác dụng ức chế trên enzyme xanthine oxidase giúp làm giảm nồng độ axit uric và giảm sản xuất hydrogen peroxid và anion superoxid trong quá trình oxy hóa hypoxanthine và xanthine

như acacetin, apigenin, luteolin, quercetin, kaempferol, rutin [5], [14]. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy khả năng ức chế XO của cao chiết giàu flavonoid từ lá Nguru bàng, mở ra hướng mới cho việc sử dụng Nguru bàng làm nguồn dược liệu tiềm năng giúp phòng ngừa hoặc hỗ trợ điều trị bệnh Gout.

Mặc dù cho thấy những kết quả tích cực, nghiên cứu này vẫn còn một số giới hạn nhất định. Thứ nhất, đối tượng nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở phân đoạn kết tủa giàu flavonoid tổng số (cao chiết giàu flavonoid), chưa tiến hành phân lập sâu hơn hay chạy sắc ký kết hợp phổ khối (HPLC/LC-MS) để định danh chính xác các flavonoid chủ đạo đóng góp vào hoạt tính. Thứ hai, đối với mô hình ức chế enzyme xanthine oxidase, nghiên cứu mới chỉ tiến hành sàng lọc sơ bộ ở nồng độ 300 $\mu\text{g/mL}$ để đánh giá sự thay đổi vận tốc phản ứng, chưa xây dựng dải nồng độ để xác định chính xác giá trị IC_{50} . Những hạn chế này chính là tiền đề quan trọng để nhóm nghiên cứu tiếp tục triển khai các phân tích thành phần chuyên sâu và cũng như thiết kế các thử nghiệm trên mức độ tế bào hay kết hợp *in vivo* trong các nghiên cứu tiếp theo.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã bước đầu định lượng flavonoid tổng số và đánh giá được một số hoạt tính sinh học của cao chiết giàu flavonoid từ lá Nguru bàng (*Arctium lappa* L.). Kết quả cho thấy cao chiết này thể hiện khả năng chống oxy hóa *in vitro* phụ thuộc vào nồng độ thông qua việc bắt giữ hiệu quả các gốc tự do DPPH và ABTS⁺. Bên cạnh đó, ở nồng độ sàng lọc 300 $\mu\text{g/mL}$, cao chiết giàu flavonoid cũng thể hiện khả năng làm giảm đáng kể tốc độ phản ứng xúc tác của enzyme xanthine oxidase.

Dù các thử nghiệm *in vitro* chưa thể phản ánh hoàn toàn tác dụng dược lý thực tế, những phát hiện này vẫn cung cấp cơ sở khoa học quan trọng, gợi mở tiềm năng tận dụng lá Nguru bàng làm nguồn nguyên liệu phát triển các sản phẩm thực phẩm chức năng giúp phòng ngừa hoặc hỗ trợ điều trị các bệnh lý liên quan đến stress oxy hóa và Gout. Đây là tiền đề cần thiết để định hướng cho các nghiên cứu tiếp theo nhằm định danh chi tiết các hợp chất flavonoid, xác định IC_{50} và đánh giá cơ chế tác dụng trên các mô hình tế bào cũng như động vật thực nghiệm.

Lời cảm ơn

Tập thể tác giả trân trọng những ý kiến góp ý của GS.TS. Bùi Thanh Tùng khi chỉnh sửa bản thảo; ThS. Lại Việt Hưng - Phòng Thực vật, Viện Dược liệu Trung ương đã giúp định danh mẫu thực vật cho nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] Y. S. Chan, L. N. Cheng, J. H. Wu, E. Chan, Y. W. Kwan, S. M. Y. Lee, G. P. H. Leung, P. H. F. Yu, and S. W. Chan, "A review of the pharmacological effects of *Arctium lappa* (burdock)," *Inflammopharmacology*, vol. 19, no. 5, pp. 245-254, 2011.
- [2] N. Yosri, S. M. Alsharif, J. Xiao, S. G. Musharraf, C. Zhao, A. Saeed, R. Gao, N. S. Said, A. Di Minno, and M. Daglia, "Arctium lappa (Burdock): Insights from ethnopharmacology potential, chemical constituents, clinical studies, pharmacological utility and nanomedicine," *Biomedicine & Pharmacotherapy*, vol. 158, 2023, Art. no. 114104.
- [3] M. Shyam and E. P. Sabina, "Harnessing the power of *Arctium lappa* root: a review of its pharmacological properties and therapeutic applications," *Natural Products and Bioprospecting*, vol. 14, no. 1, 2024, Art. no. 49.
- [4] S. Lin, G. Zhang, Y. Liao, J. Pan, and D. Gong, "Dietary flavonoids as xanthine oxidase inhibitors: Structure-affinity and structure-activity relationships," *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 63, no. 35, pp. 7784-7794, 2015.
- [5] A. Peng, L. Lin, and M. Zhao, "Screening of key flavonoids and monoterpenoids for xanthine oxidase inhibitory activity-oriented quality control of *Chrysanthemum morifolium* Ramat. 'Boju' based on spectrum-effect relationship coupled with UPLC-TOF-MS and HS-SPME-GC/MS," *Food Research International*, vol. 137, 2020, Art. no. 109448.

-
- [6] A. H. Namdar, M. Behnamfar, F. M. Nezafat, S. Saghayan, F. Taghasi, and A. Abbaspour, "Comparison of the immunomodulatory properties of root and leaves of *Arctium lappa* (Burdock) in vitro," *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*, vol. 19, no. 10, 2017, Art. no. e12965.
- [7] J. Cui, W. Zong, N. Zhao, and R. Yuan, "Burdock (*Arctium lappa* L.) leaf flavonoids rich in morin and quercetin 3-O-rhamnoside ameliorate lipopolysaccharide-induced inflammation and oxidative stress in RAW264. 7 cells," *Food Science & Nutrition*, vol. 10, no. 8, pp. 2718-2726, 2022.
- [8] A. M. Shraim, T. A. Ahmed, M. M. Rahman, and Y. M. Hijji, "Determination of total flavonoid content by aluminum chloride assay: A critical evaluation," *Lwt*, vol. 150, 2021, Art. no. 111932.
- [9] W. Brand-Williams, M. E. Cuvelier, and C. Berset, "Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity," *LWT-Food science and Technology*, vol. 28, no. 1, pp. 25-30, 1995.
- [10] B. M. Moukette, A. C. Pieme, P. C. N. Biapa, J. R. Njimou, M. Stoller, M. Bravi, and J. Y. Ngogang, "In vitro ion chelating, antioxidative mechanism of extracts from fruits and barks of *Tetrapleura tetraptera* and their protective effects against fenton mediated toxicity of metal ions on liver homogenates," *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2015, no. 1, 2015, Art. no. 423689.
- [11] T. Noro, Y. Oda, T. Miyase, A. Ueno, and S. Fukushima, "Inhibitors of xanthine oxidase from the flowers and buds of *Daphne genkwa*," *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, vol. 31, no. 11, pp. 3984-3987, 1983.
- [12] V. H. Nguyen and H. N. Do, *Extraction Techniques for Medicinal Plants*. Hanoi: Medical Publishing House, 2022.
- [13] A. R. C. de Souza, A. R. Guedes, J. M. F. Rodriguez, M. C. Bombardelli, and M. L. Corazza, "Extraction of *Arctium Lappa* leaves using supercritical CO₂+ ethanol: Kinetics, chemical composition, and bioactivity assessments," *The Journal of Supercritical Fluids*, vol. 140, pp. 137-146, 2018.
- [14] S. F. Mo, F. Zhou, Y. Z. Lv, Q. H. Hu, D. M. Zhang, and L. D. Kong, "Hypouricemic action of selected flavonoids in mice: structure-activity relationships," *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, vol. 30, no. 8, pp. 1551-1556, 2007.