

Phân lập và đánh giá hoạt tính chống oxy hóa và kháng viêm của hoạt chất từ cây Mỏ quạ *Maclura cochinchinensis* (Lour.) Corner Moraceae

Phan Thị Thanh Thủy^{1,*}, Hồ Tô Minh Khải¹, Nguyễn Ngọc Diễm Quỳnh¹, Trần Đặng Thị Ngọc Anh¹, Phạm Minh Hiền¹, Trần Như Quỳnh¹, Lưu Thị Thanh Thảo¹, Bùi Vũ Diệu Anh¹, Trần Thảo Nguyên¹, Đào Thảo Quyên¹, Phan Minh Hoàng², Tưởng Lâm Trường²

¹Trường Đại học Nguyễn Tất Thành, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

²Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh Việt Nam

*pttthuy@ntt.edu.vn

Tóm tắt

Cây Mỏ quạ là loại dược liệu có giá trị trong y học cổ truyền để trị đau khớp, đau bụng kinh, lao phổi, ho ra máu, các vết thương phần mềm,... Các nghiên cứu cho thấy sự đa dạng về thành phần hóa học của Cây Mỏ quạ. Tuy nhiên, số lượng nghiên cứu về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học trên cao chiết cloroform của rễ cây Mỏ quạ tại Việt Nam còn hạn chế. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm phân lập các hoạt chất và đánh giá hoạt tính chống oxy hóa và kháng viêm từ cao chiết cloroform của rễ Mỏ quạ thu hái tại Sơn La, Việt Nam. Từ phân đoạn E1.1 của cao cloroform, phân lập được Kaempferol tinh khiết (E1.1, 349.6 mg) thể hiện hoạt tính chống oxy hóa mạnh với IC₅₀ là 27,7 μM trên mô hình đánh giá bằng phương pháp DPPH, tương đương với chứng dương vitamin C với IC₅₀ là 25,04 μM. Cao cloroform và E1.1 ở nồng độ 80 μg/mL thể hiện hoạt tính kháng viêm không đáng kể (< 50 %). Nghiên cứu cung cấp cơ sở khoa học cho việc ứng dụng dược liệu trong y học cổ truyền và phát triển các sản phẩm chống oxy hóa.

Nhận 25/12/2025
Được duyệt 05/01/2026
Công bố 28/05/2026

Từ khóa

Maclura cochinchinensis;
cây Mỏ quạ;
chống oxy hóa;
kháng viêm; phân lập.

© 2026 Journal of Science and Technology - NTTU

1 Đặt vấn đề

Việt Nam được biết đến với nhiều loại dược liệu quý hiếm có giá trị trong y học được sử dụng rộng rãi trong các bài thuốc dân gian và cổ truyền. Trong đó, Mỏ quạ (MQ) – *Maclura cochinchinensis* (Lour.) Corner, hay còn có tên dân gian Xuyên phá thạch, cây Móc gai, cây Ấc ó,..., là một loại dược liệu có giá trị trong nền y học cổ truyền. MQ phân bố tương đối phổ biến ở các khu vực vùng núi thấp, trung du lẫn đồng bằng ở Việt Nam. Nhân dân Việt Nam và Trung Quốc thường sử dụng rễ MQ khô để làm thuốc khử phong, hoạt huyết phá ú, chữa ú tích lâu năm, thương tích, đau khớp, đau bụng

kinh,... [1]. Điều này cho thấy rễ MQ có chứa nhiều hoạt chất có hoạt tính sinh học cao. Vì vậy, việc xác nhận tiềm năng sinh học và xác lập cơ sở khoa học cho việc ứng dụng nguồn dược liệu Việt Nam nhằm thay thế cho các nguồn nước ngoài đang được chú trọng trong ngành dược phẩm và thực phẩm.

Hoạt tính chống oxy hóa và kháng viêm đóng vai trò cốt lõi trong việc giảm đau do tổn thương tế bào và stress oxy hóa tại các mô bị viêm (như đau khớp, đau bụng kinh, vết thương) [2]. Trên thế giới, các nghiên cứu đã chứng minh cây Mỏ quạ sở hữu cả hai hoạt tính sinh học giá trị này.

Nghiên cứu cao chiết từ MQ với dung môi có độ phân cực từ trung bình đến mạnh (như MeOH, EtOH, nước) có khả năng chống oxy hóa tốt [3, 4]. Điều này tương quan với các kết quả định lượng hàm lượng polyphenol trong MQ. Dịch chiết nước phân lõi gỗ của MQ đã được chứng minh hoạt tính chống oxy hóa trên nhiều cơ chế khác nhau. Đối với phương pháp DPPH, dịch chiết có hoạt tính chống oxy hóa gần tương đương so với vitamin C (IC_{50} của dịch chiết là $(5,07 \pm 0,29)$ $\mu\text{g/mL}$, vitamin C là $(3,28 \pm 0,03)$ $\mu\text{g/mL}$), các phương pháp khác như ABTS hay FRAP dịch chiết cũng có hoạt tính mạnh khi giá trị IC_{50} lần lượt là $(1,27 \pm 0,01)$ g TEAC/g dịch chiết và $(7,60 \pm 0,93)$ mmol FeSO₄/g dịch chiết. Kết quả này tương quan với hàm lượng polyphenol có trong dịch chiết là rất cao (1 900 mg GAE/g mẫu thử) [5]. Cao được chiết xuất với methanol của vỏ cây MQ được báo cáo hàm lượng phenolic và hàm lượng flavonoid lần lượt là $(35,98 \pm 0,97)$ mg GAE/g và $(21,52 \pm 0,44)$ mg quercetin/g mẫu thử [6]. Trong các bộ phận của MQ, lá là bộ phận tập trung lượng lớn các hợp chất phenolic. Dịch chiết nước có hàm lượng phenolic lên đến $(73,60 \pm 0,28)$ mg GAE/g mẫu thử, cao hơn so dịch chiết nước của các bộ phận khác như thân $(57,44 \pm 1,21)$ mg GAE/g, rễ $(70,56 \pm 0,36)$ mg GAE/g và quả $(56,42 \pm 1,98)$ mg GAE/g. Hàm lượng glycosid flavonoid tổng trong rễ MQ được định lượng bằng phương pháp quang phổ UV-Vis lên đến 3,96 mg/g mẫu [7]. Tuy nhiên, vẫn chưa có nhiều đánh giá về hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết cloroform từ rễ MQ.

Các dịch chiết từ MQ (n-hexan, CHCl₃, EtOAc, n-BuOH và H₂O) thể hiện hoạt tính kháng viêm, kháng khuẩn mạnh (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus subtilis*), có khả năng chống viêm loét đường tiêu hóa và chống dị ứng [8]. Các hợp chất 1,3,5-trihydroxy-4-prenylxanthone, 1,3,7-trihydroxy-4-prenylxanthone, 3,4,5,7-tetrahydroxydihydroflavonol, kaempferol được đánh giá hoạt tính kháng viêm dựa trên việc ức chế sản xuất oxit nitric (NO) do lipopolysaccharide gây trong đại thực bào RAW 264.7. Các hợp chất kháng viêm tốt so với chứng dương aminoguanidin ($IC_{50} = 28,6$ μM), với giá trị IC_{50} lần lượt là (8,8; 23,2; 27,1 và 11,9) μM [9]. Hoạt tính sinh học của cao chiết phân đoạn cũng như các chất phân

lập cho thấy Mỏ quạ có tiềm năng cho sự phát triển thuốc mới.

Tuy nhiên, số lượng nghiên cứu về MQ tại Việt Nam còn hạn chế, đặc biệt chưa có nhiều nghiên cứu về thành phần hóa học và hoạt tính chống oxy hóa và kháng viêm của cao chiết cloroform từ rễ cây này.

Vì vậy, nghiên cứu đã tiến hành thực hiện đánh giá hoạt tính chống oxy hóa và kháng viêm của phân đoạn cloroform và các hợp chất phân lập được từ rễ MQ.

Việc phân lập được hoạt chất và đánh giá chính xác được hoạt tính chống oxy hóa và kháng viêm của cao cloroform chiết xuất từ MQ từ Sơn La cung cấp nền tảng khoa học để chứng minh cây MQ ở VN có tác dụng tương đương với cây MQ ở nơi khác trên thế giới.

2 Nguyên vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Nguyên liệu

Rễ MQ tươi được thu mua sau khi hái tại nguồn vào tháng 04/2023 tại Sơn La, tiến hành rửa sạch đất cát, bụi bẩn và phơi khô, xay nhỏ đến kích thước 0,1-0,2 mm. Mẫu dược liệu được định danh bằng phương pháp sinh học phân tử tại Trung tâm Khoa học Công nghệ Dược Sài Gòn (Sapharcent). Dược liệu được định danh bởi Trường Đại học Sức Khỏe – Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh và được lưu tại bộ môn Hóa Dược – Khoa Dược – Trường Đại học Nguyễn Tất Thành (Hình 1).



Hình 1 Rễ MQ sau khi phơi khô và xay thành bột

Dung môi: ethanol 96 % (EtOH), n-hexan cloroform, ethyl acetat (EtOAc), methanol (MeOH), nước cất, và các dung môi khác đạt tiêu chuẩn cơ sở.

Dung môi: ethanol 96 % (EtOH), n-hexan cloroform, ethyl acetat (EtOAc), methanol (MeOH), nước cất, và các dung môi khác đạt tiêu chuẩn cơ sở.

Hóa chất: Na₂SO₄ khan, Na₂CO₃ khan, diclofenac natri, L-ascorbic acid, acid gallic, CH₃COONa.3H₂O, CH₃COOH, DMSO (Dimethyl sulfoxide), NaOH và HCl, và các hóa chất khác đạt tiêu chuẩn cơ sở.

Thiết bị: máy lắc vortex TX4, bể siêu âm Power Sonic 450, máy đo quang phổ UV-Vis SHIMADZU-JAPAN Model 1800, tủ sấy Memmert UN110, cân phân tích 4 số Metler Toledo, bếp cách thủy Memmert WNB14, máy cô quay chân không Heidolph Hei-VAP Value Digital, bơm hút chân không PALL, micropipette, eppendorf, đĩa 96 giếng Biologix, bình hút ẩm, bình sắc ký, và các dụng cụ thủy tinh thông thường sử dụng trong phòng thí nghiệm.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Sơ bộ thành phần hóa thực vật

Các nhóm hợp chất trong phân đoạn cao CHCl₃ được xác định bằng các phản ứng hóa học đặc trưng theo phương pháp của Bộ môn Dược liệu – Trường Đại học Y Dược TP Hồ Chí Minh (2016) được cải tiến và sửa đổi từ quy trình phân tích của I. Ciuley (Đại học Dược Bucharest, Rumani) [10]. Cụ thể phân đoạn CHCl₃ là phân đoạn kém phân cực, do đó tiến hành xác định các nhóm hợp chất sau: tinh dầu, acid béo, carotenoid, triterpenoid, alkaloid, coumarin, anthraquinon và flavonoid.

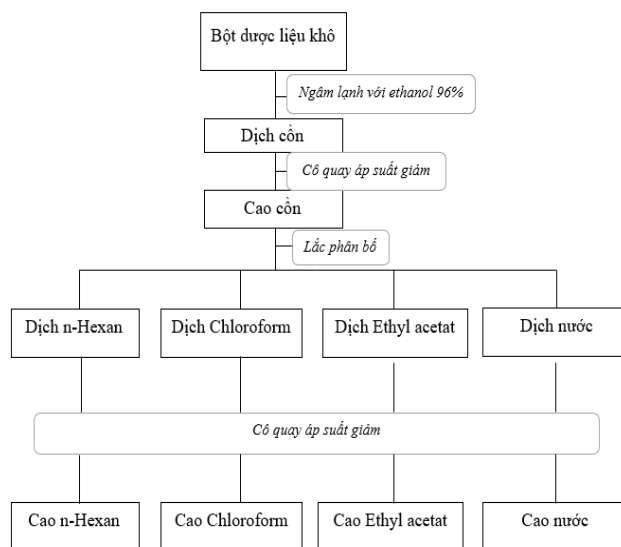
2.2.2 Chiết xuất dược liệu

Dược liệu đã xay nhỏ được ngâm lạnh với ethanol 96 % (tỷ lệ dược liệu/ethanol = 1:15 kg/ l). Lọc dịch chiết để loại bỏ tạp không tan và cô quay dưới áp suất giảm thu cao EtOH.

Các cao phân đoạn thu được theo nguyên tắc chiết lỏng-lỏng: phân tán cao EtOH trong nước, tiến hành lắc phân bố với lần lượt các dung môi có độ phân cực tăng dần n-hexan, cloroform, ethyl acetat. Lớp dung môi hữu cơ và dịch nước được cô quay dưới áp suất giảm để thu được các cao phân đoạn tương ứng: cao n-hexan (H), cao cloroform (C), cao ethyl acetat (EA) và cao nước (N). Quy trình chiết xuất được mô tả trong Hình 2.

2.2.3 Phân lập và xác định cấu trúc

Cao cloroform sau khi được chiết xuất từ cao toàn phần tiếp tục được phân lập bằng các phương pháp chiết tách sắc ký cột với silica gel pha thường.



Hình 2 Quy trình chiết xuất cao phân đoạn từ MQ

Bước đầu, cao cloroform được phân tách thành các phân đoạn nhỏ hơn bằng sắc ký cột quá tải, sau đó phân đoạn tiềm năng tiếp tục được tách thành các phân đoạn nhỏ hơn bằng sắc ký cột nhanh. Xác định cấu trúc hóa học các hợp chất tinh khiết phân lập được bằng các phương pháp phổ cộng hưởng từ hạt nhân 1D, 2D-NMR, phổ khối lượng MS, kết hợp với các tài liệu tham khảo.

2.2.4 Đánh giá hoạt tính chống oxy hóa

Hoạt tính chống oxy hóa của các mẫu thử bao gồm cao cloroform và hoạt chất phân lập được đánh giá bằng thử nghiệm DPPH dựa trên nghiên cứu của Fukumoto (2000), Adamson (2002) và Alam (2012) [11-13] với chứng dương là vitamin C. Dung dịch DPPH 150 μM trong MeOH được pha bằng cách hòa tan 0,003 g tinh thể DPPH với MeOH trong bình định mức 50 mL tối màu. Bảo quản trong điều kiện lạnh và tránh ánh sáng. Các mẫu thử (mẫu cao và chứng dương vitamin C) được hòa tan trong MeOH, ở các nồng độ sao cho phương trình thể hiện mối tương quan giữa khả năng khử gốc tự do DPPH (RSA) và nồng độ mẫu thử đi qua điểm có RSA (%) = 50.

Hoạt tính chống oxy hóa được tính theo công thức sau:

$$\%RSA = \frac{A_{âm} - A_{thử}}{A_{âm}} \times 100$$

Trong đó:

+ A_{âm}: độ hấp thụ của mẫu chứng âm (DPPH + MeOH)

+ $A_{thử}$: độ hấp thụ của mẫu thử (DPPH + dung dịch mẫu thử)

+ %RSA: hoạt tính dọn dẹp gốc tự do (Radical scavenging activity)

Độ lệch chuẩn (SD) giữa các lần thử được tính toán thông qua phần mềm Microsoft Excel 2019.

Từ kết quả khả năng khử gốc tự do và nồng độ mẫu thử, xây dựng phương trình thể hiện mối tương quan giữa RSA (%) và nồng độ mẫu thử, dựa vào đó xác định giá trị IC_{50} (nồng độ mà mẫu thử khử được 50 % gốc tự do DPPH) của từng mẫu thử. IC_{50} càng nhỏ cho thấy hoạt tính chống oxy hóa của mẫu càng tốt.

2.2.5 Đánh giá hoạt tính kháng viêm

Hoạt tính kháng viêm được đánh giá thông qua khảo sát ức chế biến tính albumin trên mô hình *in vitro* của [14]. Trong điều kiện tương tự tại ổ viêm trong cơ thể người (37 °C, pH = 5,5) các hợp chất có trong mẫu sẽ gắn kết với protein huyết thanh bò (Bovine Serum Albumin – BSA) để bảo vệ protein trước các tác nhân biến tính. Khi gia tăng nhiệt độ đến 67 °C, các protein bị biến tính làm đục dung dịch thử nghiệm. Sau khi làm lạnh, tiến hành đo độ đục của hỗn hợp thử nghiệm ở bước sóng 660 nm. Diclofenac natri là chứng dương.

Bảng 7 Kết quả sơ bộ thành phần hóa thực vật của cao cloroform

Nhóm hợp chất	Thuốc thử/cách phát hiện	Phản ứng dương tính	Kết quả định tính cao cloroform
Tinh dầu	Bốc hơi tới cạn	Có mùi thơm	+
Alkaloid	Thuốc thử Mayer	Tủa trắng – vàng nhạt	-
	Thuốc thử Bouchardat	Tủa nâu đỏ	
	Thuốc thử Dragendorff	Tủa đỏ cam	
	Thuốc thử Bertrand	Tủa trắng	
	Thuốc thử Hager	Tủa vàng cam	
Coumarin	NaOH 10 %	Tăng huỳnh quang dưới UV 365 nm	-
Tannin	Dung dịch $FeCl_3$	Tủa xanh	+
	Dung dịch gelatin muối	Tủa trắng đục	+
Flavonoid	Bốc hơi tới cạn → làm phản ứng Cyanidin	Màu hồng tới đỏ	+
Polyphenol	Dung dịch $FeCl_3$	Màu xanh rêu	+
Anthocyanosid	HCl 10 % và NaOH 10 %	Dung dịch có màu hồng tới đỏ, chuyển xanh khi kiềm hóa	+
Proanthocyanidin	HCl 10 %, đun cách thủy	Dung dịch có màu hồng tới đỏ	-
Saponin	Lắc mạnh	Tạo bọt bền	+

Các mẫu thử được hòa tan trong DMSO 5 % và đệm acetat 0,025M.

Hoạt tính kháng viêm của các mẫu thử được đánh giá thông qua khả năng ức chế biến tính BSA 0,16 %, với tỷ lệ ức chế (%) được tính theo công thức sau:

$$\% \text{ Ức chế} = \frac{OD_{âm} - OD_{thử}}{OD_{âm}} \times 100$$

Trong đó:

+ $OD_{âm}$: mật độ quang của chứng âm (BSA + đệm acetate)

+ $OD_{thử}$: mật độ quang của mẫu thử hoặc Diclofenac (BSA + mẫu thử)

Từ kết quả tỷ lệ (%) ức chế và nồng độ mẫu thử, xây dựng phương trình thể hiện mối tương quan giữa tỷ lệ ức chế và nồng độ mẫu thử, xác định giá trị IC_{50} . Giá trị IC_{50} càng thấp cho thấy hoạt tính kháng viêm càng mạnh.

3 Kết quả và bàn luận

3.1 Sơ bộ thành phần hóa thực vật

Kết quả thử nghiệm sơ bộ thành phần hóa thực vật các hợp chất có trong cao cloroform MQ được thể hiện trong Bảng 1.

Chất khử	Fehling A, Fehling B	Tủa đỏ gạch	+
Acid hữu cơ	Na ₂ CO ₃	Sủi bọt khí	+

Chú thích: (-): âm tính, (+): dương tính

Nhận xét: phân đoạn cao cloroform chứa đa dạng hợp chất như: tinh dầu, polyphenol, flavonoid, anthocyanosid, tanin, saponin, chất khử, acid hữu cơ.

3.2 Kết quả chiết xuất dược liệu

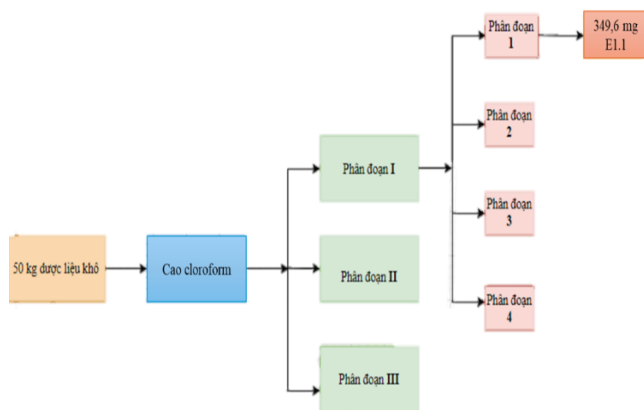
Từ 50 kg dược liệu khô, qua quá trình ngâm lạnh phân đoạn với ethanol 96 %, tỷ lệ dược liệu và dung môi ethanol là 1:15 kg/L, lượng dung môi sử dụng là 750 L. Gộp dịch chiết, lọc áp suất giảm để loại tạp không tan, sau đó cô quay dưới áp suất giảm thu được 3,0 kg cao toàn phần EtOH. Tiến hành lưu 50 g cao EtOH cho các thử nghiệm liên quan, lượng còn lại đem chiết các cao phân đoạn. Sau quá trình chiết xuất, thu được 5 cao phân đoạn tương ứng:

Bảng 8 Khối lượng và độ ẩm của các cao phân đoạn

Mẫu cao	Khối lượng (g)	Độ ẩm (%)
Cao EtOH	3000	14,4601 ± 0,1153
Cao H	558,79	8,4323 ± 0,2479
Cao C	144,52	10,3705 ± 0,1945
Cao EtOAc	1252,65	11,0121 ± 0,3646
Cao N	963,77	17,5007 ± 0,1607

3.3 Kết quả phân lập

Từ 50 kg dược liệu khô, thu được cao phân đoạn cloroform để thực hiện phân lập bằng cột sắc ký theo quy trình ở Hình 3.



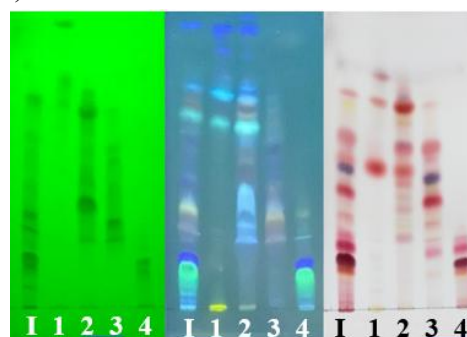
Hình 3 Sơ đồ quy trình phân lập các hợp chất từ cao cloroform

Từ 100 g cao phân đoạn cloroform, với sắc ký cột quá tải thu được 03 phân đoạn khác nhau. Các phân đoạn I, II, III được tiếp tục tinh chế để thu được chất tinh khiết. Kết quả được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 9 Kết quả phân tách các phân đoạn từ sắc ký cột của cao cloroform

Phân đoạn	Hệ dung môi (Hexan – EtOAc)	Khối lượng	Ghi chú
I	100:0 → 40:60	33,7803 g	Dạng rắn
II	50:50 → 30:70	32,7164 g	Dạng rắn
III	20:80	25,6755 g	Dạng rắn

Kết quả cho thấy, 33,7803 g cao phân đoạn I tiếp tục được phân lập bằng phương pháp sắc ký cột quá tải, thu được 04 phân đoạn khác nhau. Các phân đoạn 1, 2, 3, và 4 được tiếp tục tinh chế để thu được chất tinh khiết (Hình 4).



Hình 4 Sắc ký đồ các phân đoạn 1, 2, 3, và 4 của phân đoạn I phát hiện bằng UV254, UV365 và thuốc thử VS, với pha động DCM – BuOH – Acid formic (9:1:0,005)

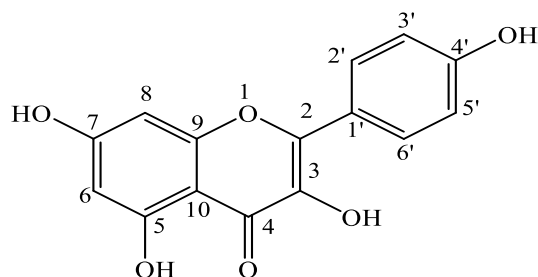
Từ phân đoạn 1 thu được tủa màu vàng 508,2 mg, sau khi được rửa nhiều lần với MeOH, CHCl₃ và DCM lạnh trên phễu thủy tinh xốp kết hợp kết tinh phân đoạn với MeOH và H₂O thu được 349,6 mg bột màu vàng (E1.1). Từ 100 g cao phân đoạn cloroform đã phân lập được 01 chất thông qua kỹ thuật sắc ký cột và kết tinh phân đoạn. Chất E1.1 đạt độ tinh khiết trên bản mỏng.

3.4 Xác định cấu trúc các hợp chất

Chất phân lập được từ cao cloroform được xác định cấu trúc dựa trên phổ NMR, phổ MS, phổ IR kết hợp với các thông tin trong tài liệu tham khảo.

Phổ khối (MS) cho thấy khối lượng phân tử của E1.1 có PTK khoảng 285,22 đvC, tương ứng với công thức C₁₅H₁₀O₆, E1.1 (349,6 mg) thu được từ phân đoạn I dưới dạng bột màu vàng kém tan trong CHCl₃, EtOAc. Nhiệt độ nóng chảy từ (265-271) °C. Phổ ¹³C-NMR của

E1.1 xuất hiện tất cả 13 tín hiệu cacbon, trong đó có một tín hiệu keton carbon tại δ_C 176,38 và 12 tín hiệu ở trường thấp đặc trưng cho carbon của vòng thơm hay của liên kết đôi C=C (δ_C 93,95-164,37). Phổ $^1\text{H-NMR}$ cho các tín hiệu của sáu proton vòng thơm tại δ_H 6,19-8,05 ppm. Các dữ kiện phổ NMR ở trên kết hợp với những tài liệu đã công bố về thành phần hóa học của cây Mỏ quạ cho biết E1.1 là một flavonoid (chỉ có các nhóm thế hydroxy trong cấu trúc). Hai tín hiệu doublet của bốn proton thơm lần lượt ở δ_H 8,05 (2H, m) và 6,93 (2H, m) được xác định là các proton ở vị trí H-2', H-6' và H-3', H-5' vòng B của một flavonoid. Do cacbon ở vị trí C-2'/C-6' và C-3'/C-5' đối xứng với nhau từng đôi một nên trên phổ $^{13}\text{C-NMR}$ của 1 chỉ xuất hiện tín hiệu của 13 carbon tương ứng với 15 cacbon như khung cơ bản C6-C3-C6 của một flavonoid. Hai tín hiệu proton ghép cặp meta δ_H 6,19 (1H, d, $J = 2,1$ Hz) và 6,44 (1H, d, $J = 2,1$ Hz) còn lại được xác định lần lượt là hai proton ở vị trí H-6 và H-8 vòng A. Phổ khối ESI-MS có pic ion m/z 285,22 $[\text{M}+\text{H}]^+$ cho biết khối lượng phân tử của kaempferol là $M = 286,05$ đvC. Phân tích các dữ kiện phổ, tham khảo tài liệu đã công bố xác định chất E1.1 là kaempferol [15].



Hình 5 Cấu trúc của Kaempferol

3.5 Kết quả chống oxy hóa

Khả năng chống oxy hóa của cao cloroform và E1.1 được đánh giá thông qua khả năng khử gốc tự do DPPH. Kết quả số liệu về khả năng khử gốc tự do DPPH của các mẫu thử được thể hiện tại Bảng 4.

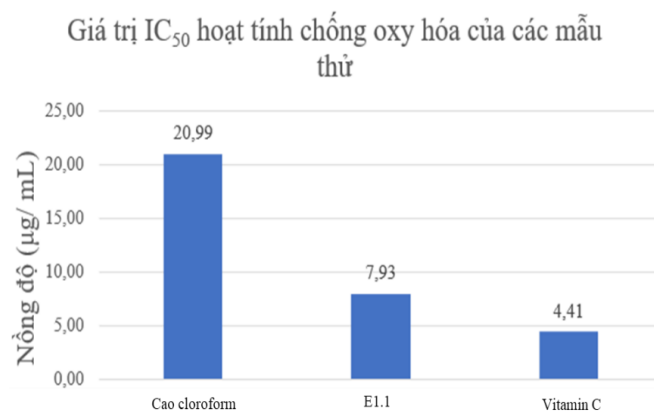
Bảng 4 Khả năng khử gốc tự do của các mẫu thử

Mẫu	Nồng độ ($\mu\text{g/mL}$)	RSA (%)
Cao cloroform	10	31,05
	20	49,47
	30	66,92
	40	79,52

E1.1	50	87,04
	1,25	6,53
	2,5	17,35
	5	31,53
	7,5	52,50
Vitamin C	10	59,09
	1	9,72
	2	21,38
	4	37,80
	6	80,45
	8	92,33

Bảng 4 cho thấy, tất cả các mẫu thử đều có khả năng khử gốc tự do DPPH với giá trị RSA (%) > 0. Khả năng khử gốc tự do của các mẫu phụ thuộc vào nồng độ, ở nồng độ cao các mẫu thử có khả năng khử lượng lớn gốc tự do và ngược lại. Vitamin C là chất có hoạt tính chống oxy hóa mạnh, khi phản ứng với gốc tự do DPPH, vitamin C sẽ khử các gốc tự do. Vì vậy, vitamin C có khả năng ức chế các gốc tự do rất tốt nên được làm chất đối chiếu trong thử nghiệm này.

Dựa vào khả năng khử gốc tự do của các mẫu thử theo nồng độ tương ứng, tiến hành xây dựng các phương trình thể hiện mối tương quan giữa RSA (%) và nồng độ mẫu thử, từ đó xác định giá trị IC_{50} của các mẫu thử. Giá trị IC_{50} của các mẫu được thể hiện trong Hình 6.



Hình 6 Biểu đồ giá trị IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$) hoạt tính chống oxy hóa của các mẫu thử

Kết quả cho thấy giá trị IC_{50} của chất E1.1 là $27,7 \mu\text{M}$ gần tương đương với vitamin C ($\text{IC}_{50} = 25,04 \mu\text{M}$). Điều này cho thấy tiềm năng ứng dụng chất E1.1 cho các mục đích chống oxy hóa. Nguyên nhân của kết quả hoạt tính chống oxy hóa này là do trong cấu trúc E1.1

có 4 nhóm hydroxyl phenolic, điều này phù hợp với nghiên cứu trước [16].

3.6 Kết quả kháng viêm

Khả năng kháng viêm của các mẫu thử ở các nồng độ khác nhau được đánh giá thông qua hoạt tính ức chế biến tính BSA. Kết quả thử nghiệm cho thấy mối tương quan giữa tỷ lệ (%) ức chế và nồng độ mẫu thử được trình bày trong Bảng 6.

Bảng 10 Khả năng ức chế biến tính protein của các mẫu thử

Mẫu	Nồng độ (µg/mL)	Tỷ lệ ức chế (%)
Cao cloroform	2,5	-1,68
	5	0,83
	20	3,09
	40	3,28
	80	10,71
E1.1	5	2,18
	10	7,42
	20	8,77
	40	17,20
	80	28,31
Diclofenac natri	1,25	3,77
	2,5	19,95
	3,75	34,73
	5	44,91
	6,25	55,53

Kết quả thử nghiệm cho thấy cao cloroform và E1.1 tại nồng độ 80 µg/mL ức chế được lần lượt 10,71 %; 28,31 % sự biến tính protein thấp hơn nhiều so với chứng dương (diclofenac natri). Điều này cho thấy các thành phần hợp chất trong cao chloroform của Mỏ quạ cho khả năng kháng viêm kém.

4 Kết luận

Nghiên cứu đã xác định được quy trình chiết xuất Kaempferol từ rễ Mỏ quạ, đồng thời cung cấp bằng chứng khoa học cho thành phần hợp chất thuộc phân đoạn cao cloroform, khả năng chống oxy hóa và khả năng kháng viêm của rễ MQ. Kết quả cho thấy cao cloroform có hoạt tính chống oxy hóa tốt với giá trị IC₅₀ là 22,99 µg/mL thấp hơn vitamin C 4,76 lần. Chất E1.1 có giá trị IC₅₀ là 27,7 µM tương đương với chứng dương vitamin C. Cao cloroform cho phần trăm ức chế cao nhất là 10,71 % ở nồng độ 80 µg/mL, chất E1.1 cho phần trăm ức chế cao nhất ở nồng độ 80 µg/mL với 28,31 %. Những kết quả này góp phần củng cố nền tảng và cung cấp thêm thông tin cho việc ứng dụng chiết xuất từ MQ Sơn La, Việt Nam vào nền công nghiệp dược phẩm.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu được tài trợ bởi Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ – Trường Đại học Nguyễn Tất Thành, đề tài mã số 2026.01.37/HĐ-KHCN.

Tài liệu tham khảo

- Đỗ Tất Lợi. (2004). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học.
- Xiang Hua Han, Seong Su Hong, Ji Sang Hwang, Seon Hwa Jeong, Ji Hye Hwang, Min Hee Lee, Bang Yeon Hwang. (2005). Monoamine oxidase inhibitory constituents from the fruits of *Cudrania tricuspidata*. *Archives of Pharmacal Research*, 28, 1324-1327.
- Jeong, C.-H., Choi, G.-N., Kim, J.-H., Kwak, J.-H., Heo, H.-J., Shim, K.-H., . . . Choi, J.-S. (2009). *In vitro* antioxidative activities and phenolic composition of hot water extract from different parts of *Cudrania tricuspidata*. *Preventive Nutrition Food Science*, 14(4), 283-289.
- Kim, J., Chung, J., Hwang, I., Kwan, Y., Chai, J., Lee, K., . . . Moon, J. (2009). Quantification of quercetin and kaempferol contents in different parts of *Cudrania tricuspidata* and their processed foods. *Korean Journal of Horticultural Science Technology*, 27(3), 489-496.

5. Leakaya, N., Sato, V. H., & Chewchinda, S. (2018). Antioxidant activity, total phenolic, total flavonoid content and HPTLC analysis of morin in *Maclura cochinchinensis* heartwood extract. *Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*, 42, 27-31.
6. Swargiary, A., & Ronghang, B. (2013). Screening of phytochemical constituents, antioxidant and antibacterial properties of methanolic bark extracts of *Maclura cochinchinensis* (Lour) corner. *International Journal of Pharma Bio Sciences*, 4(4), 449-459.
7. Huang, X.-x., Lai, H., & Li, Z. (2013). Technological optimization on complex enzyme assisted ultrasonic wave extraction of flavonoid glycoside from *Cudrania tricuspidata*. *Medical Herald*, 32(5), 664-666.
8. Lin, C.-C., Lee, H.-Y., Chang, C.-H., & Yang, J.-J. (1999). The Anti-inflammatory and Hepatoprotective Effects of Fractions from *Cudrania cochinchinensis* var. *gerontogea*. *The American Journal of Chinese Medicine*, 27(02), 227-239. DOI:10.1142/S0192415X99000264.
9. Lin, C.-F., Chen, Y.-J., Huang, Y.-L., Chiou, W.-F., Chiu, J.-H., & Chen, C.-C. (2012). A new auronol from *Cudrania cochinchinensis*. *Journal of Asian Natural Products Research*, 14(7), 704-707.
10. Trần Hùng. (2016). *Phương pháp nghiên cứu dược liệu*. Bộ môn Dược liệu – Khoa Dược, Trường Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh.
11. Alam, M. N., Bristi, N. J., & Rafiquzzaman, M. (2013). Review on *in vivo* and *in vitro* methods evaluation of antioxidant activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 21(2), 143-152.
12. Sánchez-Moreno, C. (2002). Methods used to evaluate the free radical scavenging activity in foods and biological systems. *Food Science Technology International*, 8(3), 121-137.
13. Fukumoto, L., & Mazza, G. (2000). Assessing antioxidant and prooxidant activities of phenolic compounds. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 48(8), 3597-3604.
14. Trần Quốc Tuấn. (2014). Chuẩn hóa mô hình sàng lọc *in vitro* các hợp chất kháng viêm dựa trên khả năng ức chế biến tính albumin bò do nhiệt. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam* 52(5B), 532-538.
15. Nguyễn Tường Vân. (2019). Nghiên cứu qui trình phân lập kaempferol và xác định hàm lượng kaempferol trong các chế phẩm từ lá Bạch quả. *Journal of Science and Technology - Trường Đại học Nguyễn Tất Thành*, 2, 16-21.
16. Tian, C., Liu, X., Chang, Y., Wang, R., Lv, T., Cui, C., & Liu, M. (2021). Investigation of the anti-inflammatory and antioxidant activities of luteolin, kaempferol, apigenin and quercetin. *South African Journal of Botany*, 137, 257-264. DOI:10.1016/j.sajb.2020.10.022.

Isolation and Evaluation of Antioxidant Activity and Anti-inflammatory Ability of Compounds from *Maclura cochinchinensis* (Lour.) Corner, Moraceae

Phan Thi Thanh Thuy^{1*}, Ho To Minh Khai¹, Nguyen Ngoc Diem Quynh¹, Tran Dang Thi Ngoc Anh¹, Pham Minh Hien¹, Tran Nhu Quynh¹, Luu Thi Thanh Thao¹, Bui Vu Dieu Anh¹, Tran Thao Nguyen¹, Dao Thao Quyen¹, Phan Minh Hoang², Tuong Lam Truong²

¹Nguyen Tat Thanh University, Ho Chi Minh City, Viet Nam

²University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh City, Viet Nam

*ptthuy@ntt.edu.vn

Abstract *Maclura cochinchinensis* (Lour.) Corner is a valuable medicinal plant widely used in traditional medicine for the treatment of joint pain, menstrual cramps, pulmonary tuberculosis, hemoptysis, and soft tissue injuries. Previous studies have demonstrated the chemical diversity of *M. cochinchinensis*. However, research on its chemical constituents and biological activities in Viet Nam remains limited. This study aimed to isolate the bioactive compounds and evaluate the antioxidant and anti-inflammatory activities of the chloroform extract from *M. cochinchinensis* roots collected from Son La, Viet Nam. From fraction I.1 of the chloroform extract, pure kaempferol (E1.1, 349.6 mg) was isolated and exhibited strong DPPH scavenging activity with an IC₅₀ value of 27.7 μM, which was comparable to the positive control vitamin C (IC₅₀ = 25.04 μM). Furthermore, both chloroform extract and E1.1 at a concentration of 80 μg/mL displayed negligible anti-inflammatory effects (< 50%). These findings confirmed the antioxidant potential of *M. cochinchinensis* roots from Son La, providing a scientific basis for the application of this plant in traditional medicine and the development of antioxidant products from Vietnamese herbal resources.

Keywords *Maclura cochinchinensis*; antioxidant; anti-inflammatory; chromatography; isolation.