DOI: https://doi.org/10.59294/HIUJS.KHSK.2025.021

HÀM LƯỢNG POLYPHENOL, FLAVONOID VÀ HOẠT TÍNH CHỐNG OXY HOÁ CỦA CAO CHIẾT TỪ CÂY NỌC XOÀI (*Struchium sparganophorum* (L.) Kuntze.), HỌ CÚC (ASTERACEAE)

Nguyễn Thị Thiên Quỳnh, Phó Thuỵ Phương Linh, Nguyễn Đông Nhi, Trần Thị Được, Nguyễn Thị Thu Hương*

Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Nọc xoài (Struchium sparganophorum (L.) Kuntze.) được sử dụng trong dân gian để sát khuẩn, giảm sưng viêm. Tuy nhiên chưa có nhiều nghiên cứu để cung cấp minh chứng khoa học. Mục tiêu nghiên cứu: Cao chiết tiềm năng từ cây Nọc xoài được xác định dựa trên hàm lượng polyphenol, flavonoid và hoạt tính chống oxy hoá. Phương pháp nghiên cứu: Chiết xuất các cao chiết ethanol 45% và 70% từ lá hoặc toàn cây, tiến hành định tính, định lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần. Hoạt tính chống oxy hoá của các cao chiết được đánh giá qua thực nghiệm DPPH. Kết quả: Các cao chiết từ lá và toàn cây Nọc xoài có sự hiện diện của flavonoid, alkaloid, saponin, glycosid tim, anthranoid và coumarin. Phân tích sắc đồ lớp mỏng cho các vết có Rf tương tự với acid gallic, quercetin và acid p-coumaric. Cao chiết ethanol 45% từ lá có hàm lượng polyphenol và flavonoid cao nhất, lần lượt là 55.87 mg GAE/1 g cao và 26.62 mg QE/1 g cao. Cao chiết ethanol 45% từ lá thể hiện hoạt tính chống oxy hóa tốt nhất so với các mẫu cao còn lại (IC_{50} = 85.76 µg/mL). Kết luận: Cao chiết ethanol 45% từ lá Nọc xoài có tiềm năng chống oxy hóa nhiều triển vọng cho các nghiên cứu tiếp về tác dụng dược lý theo hướng ngăn ngừa bệnh lý liên quan đến tổn thương oxy hóa.

Từ khoá: *Nọc xoài, hoạt tính chống oxy hoá, polyphenol, flavonoid, coumarin*

TOTAL PHENOLIC, FLAVONOID CONTENT AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF EXTRACTS FROM *Struchium sparganophorum* (L.) Kuntze., ASTERACEAE

Nguyen Thi Thien Quynh, Pho Thuy Phuong Linh, Nguyen Đong Nhi, Tran Thi Duoc, Nguyen Thi Thu Huong

ABSTRACT

Background: Struchium sparganophorum (L.) Kuntze., commonly known as "Nọc xoài", belongs to the Asteraceae family and is traditionally used in folk medicine for its antiseptic, anti-inflammatory, and wound-healing properties. However, there is a lack of scientific studies to validate these traditional uses. Objectives: This study aimed to identify the most potential extract of S. sparganophorum *based on total phenolic and flavonoid contents, as well as antioxidant activity. Methods: Ethanolic extracts (45% and 70%) were prepared from both leaves and the whole plant. Phytochemical screening was conducted to qualitatively assess the presence of bioactive compounds. Total phenolic and flavonoid contents were quantified using spectrophotometric methods. Antioxidant activity was evaluated using the DPPH radical scavenging assay. Results: Phytochemical analysis revealed the presence of flavonoids, alkaloids, saponins, cardiac glycosides, anthranoids, and coumarins in all extracts. Thin-layer chromatography indicated spots with Rf values corresponding to gallic acid, quercetin, and p-coumaric acid. Among the extracts, the 45% ethanolic extract from leaves exhibited the highest total phenolic and flavonoid contents at 55.87 mg GAE/g*

* Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Thu Hương, Email: huongntt1@hiu.vn

(Ngày nhận bài: 14/4/2025; Ngày nhận bản sửa: 15/5/2025; Ngày duyệt đăng: 20/5/2025)

extract and 26.62 mg QE/g extract, respectively. The 45% ethanolic extract from leaves also demonstrated the best antioxidant activity (IC_{50} = 85.76 µg/mL), as compared to other extracts. Conclusion: The 45% ethanolic leaf extract of S. sparganophorum *demonstrated the most promising antioxidant potential for further pharmacological investigation in the prevention of oxidative stress-related diseases.*

Keywords: *Struchium sparganophorum, antioxidant, polyphenol, flavonoid, coumarin*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quá trình oxy hóa trong cơ thể là một trong những hiện tượng sinh học tự nhiên, diễn ra liên tục và đóng vai trò quan trọng trong nhiều phản ứng sinh hóa. Tuy nhiên, sự mất cân bằng giữa các chất oxy hóa và chất chống oxy hóa do sản sinh quá mức các gốc tự do có thể dẫn đến tình trạng stress oxy hóa, dẫn đến tổn thương tế bào và tăng nguy cơ mắc các bệnh lý như ung thư, tim mạch, rối loạn chuyển hóa hoặc các bệnh thoái hoá thần kinh như Alzheimer hay Parkinson [1]. Để hạn chế tác hại của stress oxy hóa, các chất chống oxy hóa đóng vai trò quan trọng trong việc trung hòa các gốc tự do, bảo vệ tế bào khỏi sự tổn thương. Do đó, các chất chống oxy hóa tự nhiên có trong thực phẩm như vitamin C, vitamin E, polyphenol, flavonoid được quan tâm khá nhiều [2]. Các hợp chất polyphenol với hoạt tính chống oxy hóa đóng vai trò quan trọng trong việc trung hòa các gốc tự do, bảo vệ tế bào khỏi tổn thương oxy hóa và phòng ngừa các bệnh lý nghiêm trọng.

Ở Việt Nam, cây Nọc xoài [*Struchium sparganophorum* (L.) Kuntze., họ Cúc (Asteraceae)], có tên gọi khác là Cỏ lá xoài, Cốc đồng là một loài cây thân thảo, thường mọc trên đất ẩm ở ruộng cao, vườn hoặc bãi sông ở một số tỉnh thuộc vùng đồng bằng sông Cửu Long như Long An, Tiền Giang, Đồng Tháp, Vĩnh Long, v..v…Đây là một loài thực vật được biết đến với kinh nghiệm sử dụng dân gian như dùng ngoài để sát trùng vết thương, giảm sưng viêm, trị mụn bọc, làm dịu da, nấu nước để tắm chữa ghẻ hoặc sắc uống để chữa băng huyết [3]. Tuy nhiên chưa có nghiên cứu ở Việt Nam để cung cấp minh chứng khoa học cho việc sử dụng này. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá thành phần hóa thực vật và khả năng chống oxy hoá của các cao chiết từ Nọc xoài để đưa ra các minh chứng khoa học và nền tảng cho các tác dụng dược lý *in vivo* theo hướng ứng dụng, từ đó có thể góp phần làm phong phú hơn nguồn nguyên liệu làm thuốc từ thiên nhiên giúp hỗ trợ trong điều trị các bệnh lý liên quan đến stress oxy hóa.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Lá và toàn cây Nọc xoài được thu mẫu tươi tại tỉnh Đồng Tháp vào tháng 07/2024 và được Kỹ sư Cao Ngọc Giang, phòng Tài nguyên và Phát triển Dược liệu - Trung tâm Sâm và Dược liệu Thành phố Hồ Chí Minh (Viện Dược liệu) định danh, lưu mẫu (Code: 30-2024/TTSDL). Nguyên liệu được rửa sạch, phơi khô ở điều kiện thường, đạt độ ẩm dược liệu ≤ 13.0% (theo quy định của Dược điển Việt Nam V) và được xay thành bột qua rây số 250 cho chiết xuất các cao thử nghiệm với ethanol ở nồng độ 45% và 70% theo tỉ lệ 1:15 (dược liệu : dung môi) trong 48 giờ, rút dịch với tốc độ 1 mL/phút. Bột lá khô được chiết nóng 2 lần với nước cùng tỷ lệ trên. Các dịch chiết được tiếp tục cô thu hồi dung môi và cô cách thủy để thu được cao đặc, đạt độ ẩm theo tiêu chuẩn Dược điển Việt Nam V (< 20%) [4]. Các cao chiết được tiến hành xác định hàm lượng polyphenol tổng, flavonoid toàn phần và hoạt tính chống oxy hoá.

2.2. Hóa chất, thiết bị

- Hóa chất sử dụng cho nghiên cứu gồm: DPPH (Sigma, USA), methanol (Merck, Đức), acid ascorbic (Sigma, USA), acid gallic (Sigma, USA), quercetin (Sigma, USA), acid para-coumaric (Sigma, USA), thuốc thử Folin-Ciocalteu, thuốc thử Griess (Invitrogen, Thermo Fisher Scientific, USA), … và một số hóa chất đạt tiêu chuẩn phòng thí nghiệm.

- Thiết bị sử dụng cho nghiên cứu gồm máy đọc đĩa (Microplate reader, BioTek Synergy HTX, USA), bản silica gel F_{254} tráng sẵn trên nền nhôm (Merck, Đức).

2.3. Phương pháp định tính - định lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần

2.3.1. Định tính polyphenol tổng và flavonoid toàn phần

- Flavonoid và polyphenol có trong từng cao chiết được xác định bằng các phản ứng hoá học đặc trưng theo phương pháp phân tích hóa thực vật của Ciulei được cải tiến [5, 6].

- Tiến hành định tính nhóm hợp chất chính có trong từng cao chiết bằng sắc ký lớp mỏng [6] với chất chuẩn acid gallic (polyphenol) và quercetin (flavonoid) [7] với hai hệ dung môi khai triển phân tích đồng thời polyphenol và flavonoid bao gồm: toluene : ethyl acetat : methanol : acid formic (TEMA, 15:5:5:1.2, v/v) và toluen : ethyl acetat : acid formic (TEA, 8:12:1.2, v/v). Quan sát dưới đèn tử ngoại bước sóng 254 nm và quan sát dưới ánh sáng thường có phun thuốc thử $FeCl_3$ 5% trong ethanol.

- Ngoài ra, tiến hành định tính coumarin có trong từng cao chiết bằng sắc ký lớp mỏng với chất chuẩn acid para-coumaric và hệ dung môi khai triển là ethyl acetat : toluene : acid acetic (ETA, 10:8:4, v/v).

2.3.2. Định lượng polyphenol tổng

Hàm lượng polyphenol tổng được xác định bằng phương pháp đo quang dựa trên phản ứng oxy hoá khử của các polyphenol và thuốc thử Folin - Ciocalteu, sử dụng acid gallic làm chất chuẩn [7]. Thành phần của thuốc thử chứa phức hợp phospho-wolfram-phosphomolybdat bị khử bởi các hợp chất polyphenol tạo thành sản phẩm có màu xanh dương và hấp thụ ở bước sóng 758 nm.

Chuẩn bị các mẫu thử:

Cân 1 mg acid gallic hòa tan trong nước cất và pha loãng thành dãy các nồng độ phù hợp.
Cân 1 g bột dược liệu, chiết kiệt với 15 mL methanol bằng siêu âm. Dịch chiết được lọc và cô đến cắn. Cắn được hòa trong methanol đến độ pha loãng phù hợp để định lượng.
Cân 5 mg cao chiết và hòa trong dung môi (methanol hoặc nước cất) đến độ pha loãng phù hợp để định lượng.

Tiến hành:

Tạo hỗn hợp phản ứng có chứa 5 µL mẫu thử ở các nồng độ, 165 µL nước cất và 10 µL thuốc thử Folin-Ciocalteu, lắc đều. Hỗn hợp được ủ 5 phút (tránh ánh sáng) ở nhiệt độ phòng. Sau đó, 30 µL Na_2CO_3 20% được thêm vào hỗn hợp và tiếp tục ủ 2 giờ ở nhiệt độ phòng (tránh ánh sáng). Hỗn hợp được đo độ hấp thu ở bước sóng 430 nm. Phép đo được lặp lại 3 lần. Hàm lượng polyphenol tổng được tính như sau:

$$TPC = \frac{x \times V}{m}$$

Trong đó:
TPC: Hàm lượng polyphenol tổng (mg GAE/g)
x: Nồng độ tính từ phương trình đường chuẩn acid gallic y = ax+b (µg/mL)
V: Thể tích dung dịch mẫu thử (mL)
m: Khối lượng mẫu thử đã trừ ẩm trong thể tích V (mg)

2.3.3. Định lượng flavonoid toàn phần

Flavonoid toàn phần được xác định bằng phương pháp đo quang dựa trên phản ứng tạo phức màu với thuốc thử $AlCl_3$ 2%, sử dụng quercetin làm chất chuẩn [7]. Nhôm (Al^{3+}) liên kết với nhóm hydroxyl ở vị trí C-3 hoặc C-5 của vòng flavonoid, tạo sản phẩm có màu vàng và hấp thu ở bước sóng 430 nm.

Chuẩn bị mẫu thử:

Cân 1 mg quercetin hòa tan trong methanol và pha loãng thành dãy các nồng độ phù hợp.
Cân 1 g bột dược liệu, chiết kiệt với 15 mL methanol bằng siêu âm. Dịch chiết được lọc và cô đến cắn. Cắn được hòa trong methanol đến độ pha loãng phù hợp để định lượng.
Cân 5 mg cao chiết và hòa trong dung môi (methanol hoặc nước cất) đến độ pha loãng phù hợp để định lượng.

Tiến hành:
Tạo hỗn hợp phản ứng có chứa 50 µL mẫu thử ở các nồng độ, 100 µL nước cất và 50 µL $AlCl_3$ 2%, lắc đều. Hỗn hợp được ủ 15 phút ở nhiệt độ phòng (tránh ánh sáng). Sau đó, hỗn hợp được đo độ hấp thu ở bước sóng 430 nm. Phép đo được lặp lại 3 lần. Hàm lượng flavonoid toàn phần được tính như sau:

$$TPC = \frac{x \times V}{m}$$

Trong đó:
TPC: Hàm lượng flavonoid toàn phần (mg QE/g)
x: Nồng độ tính từ phương trình đường chuẩn quercetin y = ax+b (µg/mL)
V: Thể tích dung dịch mẫu thử (mL)
m: Khối lượng mẫu thử đã trừ ẩm trong thể tích V (mg)

2.4. Phương pháp xác định hoạt tính dập tắt gốc tự do DPPH
DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) là một gốc tự do có bước sóng hấp thu cực đại tại 515 - 517 nm và có màu tím. Các chất có khả năng chống oxy hóa sẽ trung hòa DPPH bằng cách cho hydrogen, làm màu của dung dịch phản ứng sẽ nhạt dần, chuyển từ tím sang vàng. Quy trình được thực hiện như sau: Các mẫu cao chiết được hòa trong methanol và acid ascorbic (chứng dương) được hòa tan trong nước cất. Pha hỗn hợp phản ứng bao gồm 25 µL mẫu thử (hoặc chứng dương) ở các nồng độ khác nhau và 25 µL dung dịch DPPH 0.6 mM (pha trong dung dịch methanol). Sau đó, ủ hỗn hợp trong tối 30 phút ở nhiệt độ phòng và đo độ hấp thụ ở bước sóng 515 nm trên Microplate reader. Methanol được sử dụng làm mẫu trắng. Thực hiện phép đo lặp lại 3 lần [8].

Hoạt tính dập tắt gốc tự do DPPH được tính theo công thức:

$$\%\ \text{ức chế} = \frac{(A - B) - (C - D)}{A - B} x100$$

Trong đó:
A: Mật độ quang của mẫu chứng (có DPPH 0.6 mM, không có mẫu thử).
B: Mật độ quang của mẫu trắng chứng (không có DPPH, không có mẫu thử).
C: Mật độ quang của mẫu thử (có DPPH, có mẫu thử).
D: Mật độ quang của mẫu trắng thử (không có DPPH, có mẫu thử).

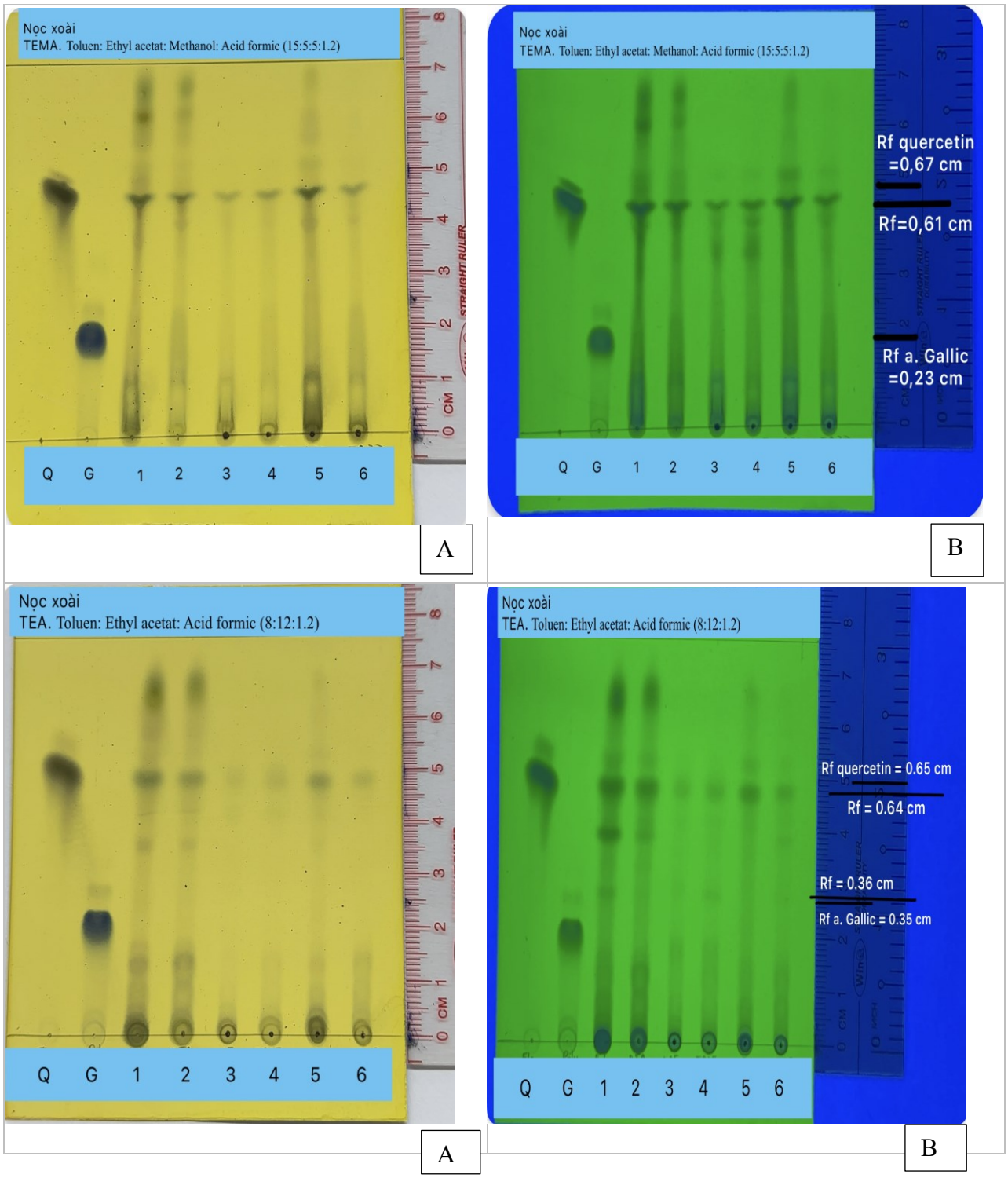
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật các cao chiết từ cây Nọc xoài
Kết quả phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật của các cao chiết từ lá và toàn cây Nọc xoài cho thấy có sự hiện diện tương đồng của các nhóm hợp chất chính là flavonoid, alkaloid, saponin, glycosid tim, anthranoid và coumarin.

3.2. Định tính polyphenol, flavonoid và coumarin trong các cao chiết từ cây Nọc xoài
Bảng 1. Phản ứng hoá học định tính polyphenol và flavonoid trong các mẫu cao chiết từ cây Nọc xoài

Phản ứng	Kết quả
Dịch chiết (đối chứng)	Vàng nhạt
Dịch chiết + thuốc thử $FeCl_3$ 5%	Xanh đen
Dịch chiết + thuốc thử Cyanidin	Đỏ hồng
Dịch chiết + thuốc thử NaOH 5%	Vàng đậm màu
Dịch chiết + thuốc thử $Pb(CH_3COO)_2$ 1%	Xuất hiện tủa

Dịch chiết của các mẫu cao đều cho phản ứng dương tính với các thuốc thử đặc trưng của polyphenol và flavonoid (Bảng 1).

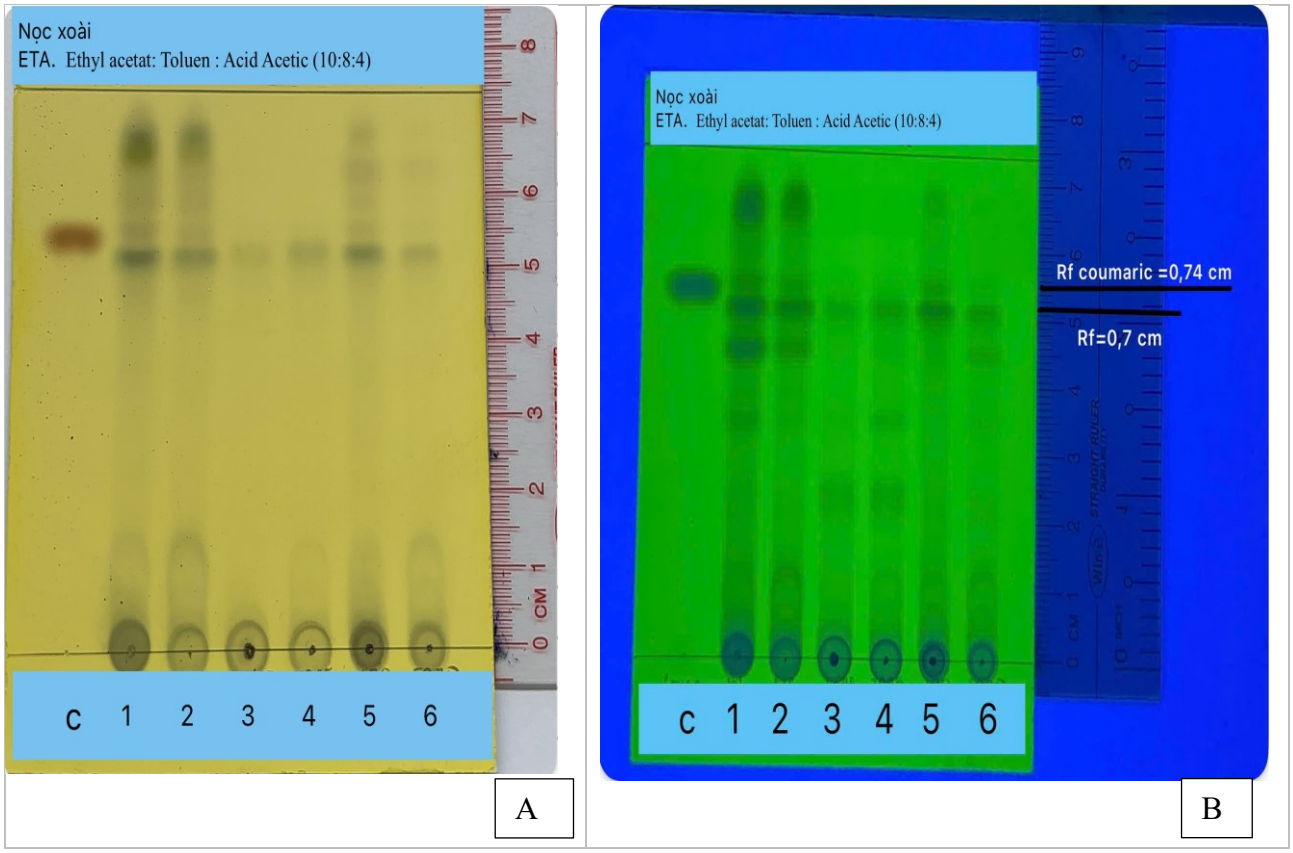


Hình 1. Sắc ký đồ định tính đồng thời polyphenol và flavonoid trong dịch chiết lá, toàn cây và các cao chiết từ lá và toàn cây Nọc xoài

Chú thích: (Q) Chuẩn quercetin, (G) Chuẩn acid gallic, (1) Bột lá, (2) Bột toàn cây, (3) Cao lá 45%, (4) Cao toàn cây 45%, (5) Cao lá 70%, (6) Cao toàn cây 70%, (A) Quan sát dưới ánh sáng thường có phun thuốc thử $FeCl_3$ 5% trong ethanol, (B) Quan sát dưới đèn tử ngoại bước sóng 254 nm; TEMA: toluene : ethyl acetat : methanol : acid formic; TEA: toluene : ethyl acetat : acid formic

Dịch chiết và cao chiết từ lá và toàn cây Nọc xoài khi được khai triển với hệ dung môi TEA (toluene - ethyl acetat - acid formic, 8:12:1.2) phân tích đồng thời polyphenol và flavonoid thể hiện các vết của các mẫu có màu sắc và R_f là 0.64 (tương ứng với chất chuẩn quercetin có R_f = 0.65) và 0.36

(tương ứng với màu sắc chất chuẩn acid gallic có R_f = 0.35). Tuy nhiên, ở hệ dung môi khai triển TEMA (toluene : ethyl acetat : methanol : acid formic, 15:5:5:1.2) chỉ phát hiện vết tương ứng với flavonoid với R_f của các mẫu là 0.61 (tương ứng với chất chuẩn quercetin R_f = 0.67) [9]. Mặc dù giá trị R_f giữa các mẫu và chất chuẩn có sự khác biệt (chênh lệch 0,06) nhưng sự tương đồng này vẫn cho thấy khả năng hiện diện flavonoid trong các mẫu khảo sát. Tuy nhiên, để xác nhận chính xác cấu trúc và bản chất của flavonoid cần thực hiện thêm các phương pháp phân tích bổ sung như phổ UV-Vis, sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) hoặc phổ khối (MS).



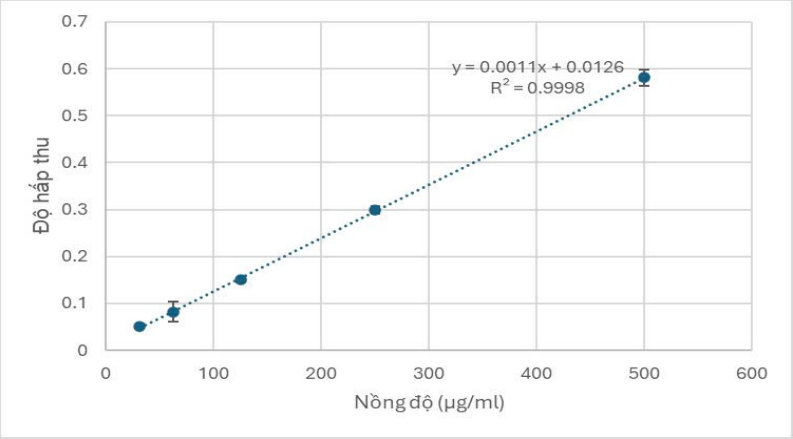
Hình 2. Sắc ký đồ định tính coumarin trong dịch chiết lá, toàn cây và các cao chiết từ lá và toàn cây Nọc xoài

Chú thích: (C) Chất chuẩn acid p-coumaric; (1) Bột lá; (2) Bột toàn cây; (3) Cao lá 45%; (4) Cao toàn cây 45%; (5) Cao lá 70%; (6) Cao toàn cây 70%; ETA: ethyl acetate : toluene : acid acetic.

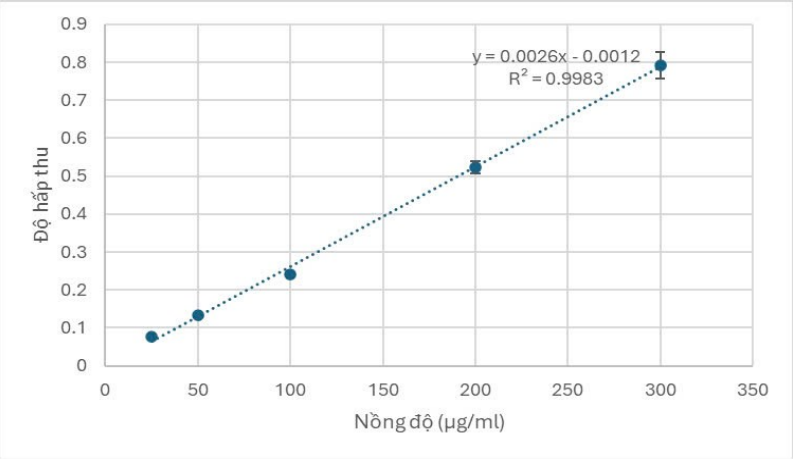
Đối với hệ dung môi ETA (ethyl acetate : toluen : acid acetic) [10] trong định tính coumarin, sắc ký đồ cho thấy ở dịch chiết lá, toàn cây và các cao chiết từ lá và toàn cây Nọc xoài xuất hiện các vết tương đồng (với R_f = 0.7) khi so với chất chuẩn *p*-coumaric (R_f = 0.74). Mặc dù giá trị R_f giữa mẫu khảo sát và chất chuẩn có sự chênh lệch nhẹ nhưng vẫn nằm trong khoảng cho phép. Do đó, sự xuất hiện của các mẫu có R_f gần với chất chuẩn *p*-coumaric vẫn có khả năng có sự hiện diện của coumarin hoặc các dẫn xuất coumarin.

3.3. Định lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần trong các cao chiết từ cây Nọc xoài

Từ phương trình đường chuẩn acid gallic ($y = 0.011x + 0.0126$; $R^2 = 0.9998$) (Hình 3), xác định được hàm lượng polyphenol có trong các mẫu cao chiết. Từ phương trình đường chuẩn quercetin ($y = 0.0026x - 0.0012$; $R^2 = 0.9983$) (Hình 4), xác định được hàm lượng flavonoid toàn phần có trong các mẫu cao chiết. Kết quả hàm lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần trong các cao chiết từ cây Nọc xoài được thể hiện qua Bảng 2.



Hình 3. Phương trình đường chuẩn acid gallic



Hình 4. Phương trình đường chuẩn quercetin

Bảng 2. Hàm lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần trong các cao chiết Nọc xoài

Mẫu Nọc xoài	Cao chiết	Hàm lượng polyphenol tổng trong các cao chiết (mg GAE/ 1 g cao)	Hàm lượng flavonoid toàn phần trong các cao chiết (mg QE/ 1 g cao)
Lá	Nước	31.45	11.69
	Ethanol 45%	55.87	26.62
	Ethanol 70%	47.47	21.52
Toàn cây	Ethanol 45%	35.61	8.88
	Ethanol 70%	39.00	13.84

Kết quả Bảng 2 cho thấy hàm lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần trong các cao chiết lá Nọc xoài cao hơn trong các cao chiết toàn cây. Hàm lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần trong các cao chiết lá Nọc xoài bằng dung môi ethanol cao hơn trong cao chiết nước. Lá nọc xoài khi chiết với ethanol 45% cho hàm lượng polyphenol (55.87 mg GAE/g) và flavonoid (26.62 mg QE/g) trong cao chiết cao hơn so với chiết bằng ethanol 70% và nước.

3.4. Đánh giá hoạt tính chống oxy hoá của các cao chiết từ cây Nọc xoài

Hoạt tính chống oxy hoá của mẫu cao chiết lá ethanol 45%, cao chiết lá ethanol 70%, cao chiết nước lá và các cao chiết toàn cây ethanol 70% được đánh giá thông qua thực nghiệm dập tắt gốc tự do DPPH (Bảng 3) và thể hiện qua giá trị IC_{50}. Giá trị IC_{50} của các mẫu cao chiết xác định dựa trên các phương trình thể hiện sự tương quan giữa các nồng độ mẫu thử và phần trăm (%) hoạt tính chống oxy hoá (Bảng 4).

Bảng 3. Kết quả sàng lọc hoạt tính chống oxy hoá của các cao chiết từ cây Nọc xoài ở nồng độ 150 µg/mL. Acid ascorbic (chứng dương) có % dập tắt gốc tự do DPPH ở nồng độ 5 µg/mL là 53.54%.

Mẫu thử	% dập tắt gốc DPPH
Cao chiết nước lá	45.87
Cao chiết lá ethanol 45%	82.54
Cao chiết lá ethanol 70%	72.75
Cao chiết toàn cây ethanol 45%	40.26
Cao chiết toàn cây ethanol 70%	55.77

Các cao chiết lá ethanol 45%, lá ethanol 70% và cao chiết toàn cây ethanol 70% qua sàng lọc ở nồng độ 150 µg/mL có tỷ lệ % dập tắt gốc tự do > 50% nên được tiếp tục xác định giá trị IC_{50}. Cao chiết nước từ lá và cao chiết ethanol 45% toàn cây có tỷ lệ dập tắt gốc tự do DPPH < 50% ở nồng độ sàng lọc nên không khảo sát tiếp giá trị IC_{50}.

Bảng 4. Giá trị IC_{50} của các cao chiết từ cây Nọc xoài

	Phương trình tuyến tính	IC_{50} (µg/mL)
Cao chiết lá ethanol 45%	$y = 64.761x^2 - 145.28x + 88.806$ $R^2 = 0.9943$	85.76
Cao chiết lá ethanol 70%	$y = 57.524x^2 - 124.22x + 70.804$ $R^2 = 0.9998$	94.62
Cao chiết toàn cây ethanol 70%	$y = 37.517x^2 - 84.037x + 57.961$ $R^2 = 0.9905$	138.04
Acid ascorbic	$y = 40.662x + 29.036$ $R^2 = 0.993$	3.28

Kết quả trên cho thấy các mẫu cao từ Nọc xoài đều có hoạt tính chống oxy hoá, đặc biệt cao chiết lá ethanol 45% có hoạt tính chống oxy hoá tốt nhất so với các mẫu cao còn lại (với giá trị IC_{50} = 85.76 µg/mL). Nhưng khi so sánh với chứng dương acid ascorbic thì các mẫu thử đều có hoạt tính chống oxy hoá thấp hơn.

4. BÀN LUẬN

Polyphenol, flavonoid và coumarin là những nhóm hợp chất thứ cấp có vai trò đặc biệt trong hệ thống bảo vệ sinh học của thực vật cũng như mang lại nhiều tiềm năng đối với sức khỏe của con người. Các hợp chất này được biết đến với khả năng chống oxy hóa, giúp trung hòa các gốc tự do và bảo vệ các tế bào khỏi sự tổn thương do stress oxy hóa gây ra [11, 12]. Qua phân tích sơ bộ thành phần hoá thực vật của các mẫu cao chiết, cho thấy có sự hiện diện của các nhóm hợp chất như: flavonoid, alkaloid, saponin, glycosid tim, antranoid, coumarin. Kết quả định tính các mẫu bột nguyên liệu và cao chiết từ lá hoặc toàn cây Nọc xoài cho thấy sự hiện diện của các vết tương đồng với ba hoạt chất acid gallic, quercetin, acid p- coumaric, giúp hỗ trợ thêm minh chứng cho sự hiện diện của các hợp chất phenolic và flavonoid có trong mẫu. Tiếp đến, qua kết quả phân tích hàm lượng polyphenol và flavonoid trong các mẫu cao chiết Nọc xoài cho thấy cao chiết lá với dung môi ethanol 45% có hàm lượng polyphenol (55.87 mg GAE/g cao) và flavonoid (26.62 mg QE/g cao) cao nhất trong số các mẫu được khảo sát. Dựa trên các kết quả nghiên cứu ghi nhận việc chiết xuất với dung môi ethanol 45% cho hàm lượng cao hơn so với ethanol 70%. Sự khác biệt về hàm lượng các hợp chất này giữa các phương pháp chiết xuất có thể bắt nguồn từ khả năng hòa tan của polyphenol và flavonoid trong các dung môi có độ phân cực khác nhau. Ethanol 45% có thể là dung môi thuận lợi cho việc chiết xuất các hợp chất

polyphenol và flavonoid. Kết quả cũng cho thấy các cao chiết từ lá có hàm lượng polyphenol và flavonoid cao hơn so với các cao chiết toàn cây, do đó trong lá của Nọc xoài chứa nhiều hợp chất chống oxy hóa hơn so với các bộ phận khác của cây.

Chất chống oxy hoá có vai trò rất quan trọng trong việc bảo vệ cơ thể tránh khỏi các tác nhân gây hại của stress oxy hoá do các gốc tự do gây ra [13]. Kết quả khảo sát cho thấy các mẫu cao chiết đều có sự khác biệt đáng kể trong giá trị IC_{50}. Cao chiết lá ethanol 45% thể hiện hoạt tính chống oxy hóa cao nhất (với giá trị IC_{50} = 85.76 µg/mL), tiếp theo là cao chiết lá ethanol 70% (IC_{50} = 94.62 µg/mL) và cao chiết toàn cây ethanol 70% (IC_{50} = 138.04 µg/mL). Qua đó, cho thấy được rằng cao chiết lá ethanol 45% có hiệu quả chống oxy hóa tốt nhất trong số các mẫu thử nghiệm. Mối tương quan giữa hàm lượng polyphenol, flavonoid và hoạt tính chống oxy hóa được thể hiện rõ qua kết quả nghiên cứu. Cao chiết lá ethanol 45% có hàm lượng polyphenol và flavonoid cao nhất, đồng thời cũng có hoạt tính chống oxy hóa mạnh nhất. Điều này phù hợp với nhiều nghiên cứu trước đây cho thấy polyphenol và flavonoid là các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa điển hình, giúp trung hòa các gốc tự do và bảo vệ tế bào khỏi tổn thương do stress oxy hóa [11, 14].

Hiện nay chưa có công bố về hàm lượng polyphenol và flavonoid cũng như hoạt tính chống oxy hóa của toàn cây Nọc xoài. Do đó công bố của đề tài là lần đầu tiên. G. Oboh và cộng sự (2012) đã so sánh hàm lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần cùng hoạt tính chống oxy hóa, ức chế α-amylase và α-glucosidase của 2 mẫu cao chiết ethanol 70% từ lá *S. sparganophorum* đã tiền xử lý bằng cách chần qua nước sôi hoặc không xử lý, trong đó cao chiết từ lá đã qua xử lý thể hiện hoạt tính bắt gốc tự do DPPH và năng lực khử sắt (FRAP) tốt hơn và cao chiết từ lá không qua xử lý có hàm lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần cao hơn [15]. Cụ thể, cao chiết từ lá *S. sparganophora* đã qua xử lý có năng lực khử tương đương acid ascorbic (AAE) là 43.4 mg AAE/100 g cao hơn lá tươi (38.6 mg AAE/100 g). Ngoài ra, lá *S. sparganophora* tươi (chưa xử lý bằng cách chần nước nóng) có hàm lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần lần lượt là 7.3 mg/100 g và 0.73 mg/100 g cao hơn lá đã qua xử lý (hàm lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần lần lượt là 3.1 mg/100 g và 0.70 mg/100 g) [15]. S. O. Salawu và cộng sự (2012) cũng cho thấy hàm lượng polyphenol tổng của cao chiết ethanol-nước 7:3 (v/v) từ lá *S. sparganophorum* tính theo acid tannic (TAE) là 5.72 ± 0.72 mg TAE/g, thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của chúng tôi [16]. Ngoài ra, năng lực khử của cao chiết này là 14.92 ± 1.3 mg tương đương acid ascorbic/g [16]. Do đó, nghiên cứu cần tiếp tục khảo sát hoạt tính chống oxy hóa của lá Nọc xoài trên nhiều thực nghiệm khác.

Tóm lại, nghiên cứu này cho thấy cao chiết lá ethanol 45% có tiềm năng cao trong việc cung cấp các hợp chất chống oxy hóa với hàm lượng polyphenol và flavonoid cao nhất cùng với hoạt tính chống oxy hóa điển hình nhất trong các mẫu thử nghiệm. Kết quả bước đầu cho thấy cao chiết từ Nọc xoài có chứa các hợp chất chống oxy hóa như polyphenol và flavonoid, đồng thời thể hiện hoạt tính chống oxy hóa nhất định. Điều này gợi mở tiềm năng sử dụng Nọc xoài như một nguyên liệu thực vật hỗ trợ trong các nghiên cứu tiếp theo về tác dụng chống oxy hóa theo hướng ứng dụng. Do đó vẫn cần có thêm nhiều nghiên cứu về thành phần hóa học, cơ chế tác dụng và một số thực nghiệm *in vivo* trên các mô hình tổn thương oxy hóa tế bào để có thể đánh giá hiệu quả thực tiễn hơn.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này góp phần khẳng định Nọc xoài có sự hiện diện của hai nhóm hợp chất chính là polyphenol và flavonoid và đồng thời lá là bộ phận có tiềm năng khai thác cao hơn so với các bộ phận khác của cây. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy tiềm năng ứng dụng của cao chiết lá với dung môi ethanol 45% trong việc phát triển các sản phẩm chống oxy hóa có nguồn gốc tự nhiên có khả năng. Nghiên cứu này góp phần đưa ra các minh chứng khoa học cho các nghiên cứu tiếp về tác dụng dược lý theo hướng ứng dụng Nọc xoài trong hỗ trợ điều trị một số bệnh lý liên quan đến stress oxy hóa.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng đã hỗ trợ kinh phí thực hiện với mã số đề tài GVTC18.33. Các tác giả cũng xin cám ơn sự hỗ trợ chuyên môn từ Trung tâm Sâm và Dược liệu Thành phố Hồ Chí Minh và Bộ môn Dược liệu - Thực vật, Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] D.P. Xu , Y. Li, X. Meng, T. Zhou, Y. Zhou, J. Zheng, J.J. Zhang, H.B. Li, "Natural antioxidants in foods and medicinal plants: Extraction, assessment and resources", *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 18, no. 1, p. 96, 2017.

[2] I. G. Munteanu and C. Apetrei, "Analytical methods used in determining antioxidant activity: A review," *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 22, no. 7, p. 3380, 2021.

[3] https://tracuuduoclieu.vn/Struchium-sparganophorum.

[4] Bộ Y tế, "*Dược điển Việt Nam V*", 2018.

[5] T. Hùng, "*Phương pháp nghiên cứu dược liệu*," Bộ môn Dược liệu - Khoa Dược: Trường Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh, tr. 25-49, 2014.

[6] Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh - Bộ môn Dược liệu, "*Giáo trình Thực tập Dược liệu*", 2022.

[7] M. Lefahal, N. Zaabat, R. Ayad, et al., "*In Vitro* Assessment of Total Phenolic and Flavonoid Contents, Antioxidant and Photoprotective Activities of Crude Methanolic Extract of Aerial Parts of *Capnophyllum peregrinum* (L.) Lange (Apiaceae) Growing in Algeria", *Medicines* (Basel), vol. 5, no. 2, pp. 26, 2018.

[8] M. Lefahal, N. Zaabat, R. Ayad, E. H. Makhloufi, L. Djarri, M. Benahmed, H. Laouer, G. Nieto, S. Akkal, "*In vitro* assessment of total phenolic and flavonoid contents, antioxidant and photoprotective activities of crude methanolic extract of aerial parts of *Capnophyllum peregrinum* (L.) Lange (Apiaceae) growing in Algeria," *Medicines (Basel, Switzerland)*, vol. 5, no. 2, p. 26, 2018.

[9] V. Burman, H. Kanaujia, K. Lehari, Aastha, N. P. Singh, and Vaishali, "Characterization of phenolic compounds of turmeric using TLC," *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, vol. SP2, pp. 994-998, 2019.

[10] A. Dóka, "TLC and HPLC Screening of p-Coumaric Acid, trans-Resveratrol, and Pterostilbene in Bacterial Cultures, Food Supplements, and Wine", *Journal of Planar Chromatography - Modern TLC*, vol. 25, no. 3, pp. 224-229, 2012.

[11] I. Urquiaga and F. Leighton, "Plant Polyphenol Antioxidants and Oxidative Stress", *Biological Research*, vol. 33, no. 2, pp. 55-64, 2000.

[12] M. Traykova and I. Kostova, "Coumarin Derivatives and Oxidative Stress", *International Journal of Pharmacology*, vol. 1, pp. 29-32, 2005.

[13] P. Chaudhary, P. Janmeda, A. O. Docea, B. Yeskaliyeva, A. F. A. Razis, B. Modu, D. Calina, J. S.-Rad, "Oxidative stress, free radicals and antioxidants: potential crosstalk in the pathophysiology of human diseases", *Frontiers in Chemistry*, *Sec. Medicinal and Pharmaceutical Chemistry*, vol. 11, 2023. doi: 10.3389/fchem.2023.1158198.

[14] S. G. Tumilaar, A. Hardianto, H. Dohi, D. Kurnia, "Comprehensive Review of Free Radicals, Oxidative Stress, and Antioxidants: Overview, Clinical Applications, Global Perspectives, Future Directions, and Mechanisms of Antioxidant Activity of Flavonoid Compounds", *Journal of*

Chemistry, 2024. https://doi.org/10.1155/2024/5594386.

[15] G. Oboh, A. J. Akinyemi, A. O. Ademiluyi, "Antioxidant Properties and Inhibitory Effect of Ethanolic Extract of *Struchium sparganophora* (Ewuro Odo) Leaf on α - Amylase and α - Glucosidase Activities", *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, vol. 9, no. 3, pp. 342-349, 2012.

[16] S. O. Salawu, D. M. Sanni, A. A. Akindahunsi, "HPLC/DAD/MS phenolic profile, antioxidant activities and inhibitory action of *Struchium sparganophora* (Linn) and Telfairia occidentalis (Hook. F) Against low density lipoprotein oxidation", *African Journal of Food Science and Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 1-8, 2013.