



TẠP CHÍ KHOA HỌC ĐẠI HỌC ĐỒNG THÁP

Dong Thap University Journal of Science

Số Đặc biệt Hội nghị Khoa học tự nhiên

Đồng bằng sông Cửu Long lần IV

ISSN 0866-7675 | e-ISSN 2815-567X



DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.14.04S.2025.1581>

NGHIÊN CỨU THỰC VẬT HỌC, HÀM LƯỢNG POLYPHENOL VÀ HOẠT TÍNH SINH HỌC CỦA CÁC CAO CHIẾT HOA MUỒNG HOÀNG YẾN (*Cassia fistula* L.)

Trì Kim Ngọc^{1*}, Nguyễn Trí Quang¹, Nguyễn Ngọc Yến² và Dương Thị Bích²

¹Khoa Khoa học tự nhiên, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

²Khoa Dược - Điều Dưỡng, Trường Đại học Tây Đô, Việt Nam

*Tác giả liên hệ, Email: tkngoc@ctu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 11/4/2025; Ngày nhận chỉnh sửa: 05/6/2025; Ngày duyệt đăng: 22/7/2025

Tóm tắt

Cây Muồng hoàng yến rất phổ biến tại Việt Nam nhưng các nghiên cứu về thực vật học, thành phần hóa học, hoạt tính sinh học của hoa Muồng hoàng yến vẫn còn hạn chế. Mục tiêu nghiên cứu nhằm khảo sát đặc điểm thực vật học, định tính sơ bộ thành phần hóa học, khảo sát tác dụng chống oxy hóa và ức chế α -glucosidase của hoa Muồng hoàng yến. Vi phẫu thực vật được thực hiện bằng phương pháp nhuộm kép. Dùng phương pháp Cuiley có cải tiến để định tính sơ bộ thành phần hóa học. Định lượng tổng polyphenol bằng phương pháp dùng thuốc thử Folin-Ciocalteu, đo độ hấp thụ quang phổ UV-Vis. Hoạt tính chống oxy hóa được xác định bằng thử nghiệm bắt gốc tự do DPPH. Hoạt tính ức chế α -glucosidase được thực hiện theo phương pháp của Hua Qiang Dong (2012). Kết quả cho thấy Cây Muồng hoàng yến có những đặc trưng về thực vật học và thành phần hóa học của chi *Cassia* họ Vang (*Caesalpinioideae*). Hàm lượng polyphenol giảm dần theo thứ tự: Cao chiết FICF70 ($26,29 \pm 0,07$ mgGA/g dược liệu khô), FICF50 ($24,02 \pm 0,10$ mgGA/g dược liệu khô), FICF00 ($23,63 \pm 0,26$ mgGA/g dược liệu khô), FICF96 ($11,10 \pm 0,25$ mgGA/g dược liệu khô). Thử nghiệm loại gốc tự do DPPH cho thấy hoạt tính chống oxy hóa giảm dần theo thứ tự cao chiết FICF70, FICF50, FICF00 và FICF96. Các cao chiết thể hiện hoạt tính ức chế α -glucosidase khá mạnh, các cao FICF96, FICF70 và FICF50 có giá trị IC_{50} tương đương nhau và thấp hơn cao nước. Kết quả cung cấp thêm dữ liệu khoa học về hoa Muồng hoàng yến, từ đó góp phần nâng cao giá trị sử dụng của thảo dược Việt Nam.

Từ khóa: α -glucosidase, *Cassia fistula*, DPPH, Muồng hoàng yến, polyphenol, vi phẫu thực vật.

Trích dẫn: Trì, K. N., Nguyễn, T. Q., Nguyễn, N. Y., & Dương, T. B. (2025). Nghiên cứu thực vật học, hàm lượng polyphenol và hoạt tính sinh học của các cao chiết hoa muồng hoàng yến (*Cassia fistula* L.). *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 14(04S), 214-228. <https://doi.org/10.52714/dthu.14.04S.2025.1581>

Copyright © 2025 The author(s). This work is licensed under a CC BY-NC 4.0 License.

STUDYING BOTANY, POLYPHENOL QUANTIFICATION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF *Cassia fistula* FLOWER EXTRACTS

Tri Kim Ngoc^{1*}, Nguyen Tri Quang¹, Nguyen Ngoc Yen², and Dương Thị Bích²

¹College of Natural Science, Can Tho University, Vietnam

²Faculty of Pharmacy and Nursery, Tay Do University, Vietnam

*Corresponding author; tkngoc@ctu.edu.vn

Article history

Received: 11/4/2025; Received in revised form: 05/6/2025; Accepted: 22/7/2025

Abstract

Cassia fistula is widely distributed in Vietnam; however, studies on the botany, chemical composition, and biological activities of its flowers remain limited. This study, therefore, investigated the botanical characteristics, conducting a preliminary phytochemical screening, and evaluating the antioxidant and α -glucosidase inhibitory activities of *C. fistula* flowers. Microscopic anatomical features were observed using a double-staining method. Preliminary phytochemical screening was carried out using a modified Cuiley method. Total polyphenol content was quantified using the Folin–Ciocalteu reagent and UV-Vis spectrophotometry. Antioxidant activity was evaluated based on DPPH free radical scavenging assay, while α -glucosidase inhibitory activity was assessed according to the method of Hua Qiang Dong (2012). The results revealed that *C. fistula* possesses characteristic botanical and chemical features of the genus *Cassia*, family Caesalpinioideae. The polyphenol content decreased in the order: FICF70 ($26,29 \pm 0,07$ mg GAE/g dry material), FICF50 ($24,02 \pm 0,10$ mg GAE/g dry material), FICF00 ($23,63 \pm 0,26$ mg GAE/g dry material), and FICF96 ($11,10 \pm 0,25$ mg GAE/g dry material). The DPPH assay showed that antioxidant activity followed the same decreasing order: FICF70 > FICF50 > FICF00 > FICF96. All extracts demonstrated significant α -glucosidase inhibitory activity, with FICF96, FICF70, and FICF50 showing similar IC₅₀ values, all lower than that of the aqueous extract. These findings provide additional scientific data on *C. fistula* flowers and contribute to enhancing the therapeutic potential of Vietnamese medicinal plants.

Keywords: α -glucosidase, *Cassia fistula*, DPPH, plant microtechnique, polyphenols.

1. Giới thiệu

Ngày nay, tác hại của các gốc tự do gây oxy hoá, đái tháo đường là vấn đề đang được các nhà khoa học quan tâm. Xu thế hiện nay là tăng cường ứng dụng các chế phẩm có nguồn gốc tự nhiên trong điều trị. Do đó, việc tìm kiếm các hoạt chất chống oxy hóa và ức chế enzym α -glucosidase hỗ trợ hạ glucose huyết có nguồn gốc thiên nhiên là nhu cầu cấp thiết.

Muồng hoàng yến (*Cassia fistula* L.) thuộc họ Vang (Caesalpinioideae) hay còn gọi là Bò cạp nước, là một loại cây cảnh có thân gỗ nhỡ, lá xanh sum suê, cụm hoa màu vàng mọc thành chùm, quả hình trụ, dài, khi sống màu xanh, chuyển màu đen khi chín, thường được trồng làm cây bóng mát ở ven đường và các khu đô thị (Đỗ & cs., 2006). Các bộ phận của cây Muồng hoàng yến chứa các hợp chất polyphenol, anthraquinon, citronellol, acid linoleic, galactomannan,... (Maqsood & cs., 2020). Trong đó, hoa chứa flavonoid, proanthocyanidin, anthranoid, polypeptid, triterpen (Bahorun & cs., 2005); Hạt rất giàu glycerid, acid linoleic, oleic, stearic và palmitic (Sayeed & cs., 1999); Lá chứa sennosid A, sennosid B (Kaji & cs., 1968), catechin, epiafzelechin, epicatechin, procyanidin B2 (Morimoto & cs., 1988); Vỏ cây chứa tanin, polyphenol, saponin, flavonoid và sesquiterpenoid (Chaerunisaa & cs., 2020). Các nghiên cứu trên thế giới cho thấy hoa Muồng hoàng yến có thể chống lại dòng tế bào ung thư biểu mô tuyến đại tràng (Duraipandiyan & cs., 2012), kháng nấm (Kushawaha & Agrawal, 2012), . Lá có tác dụng kháng khuẩn (Pawar & cs., 2017), chống ho do khí sulfur dioxid gây ra ở chuột (Danish & cs., 2011). Vỏ thân có tác dụng hạ glucose huyết trên chuột thí nghiệm (Einstein & cs., 2012). Tuy nhiên, tại Việt Nam, các nghiên cứu về thực vật học, hoạt tính sinh học của hoa Muồng hoàng yến còn hạn chế. Đồng thời cũng chưa có nhiều nghiên cứu về hàm lượng các thành phần hóa học chính của hoa Muồng hoàng yến. Do đó, kết quả nghiên cứu này góp phần cung cấp thêm dữ liệu về hoa Muồng hoàng yến, làm cơ sở khoa học cho các nghiên cứu chuyên sâu về loài cây này, từ đó góp phần nâng cao giá trị sử dụng của thảo dược Việt Nam.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Hóa chất và thiết bị

Hóa chất, thuốc thử: Làm vi phẫu thực vật: Carmin (Merck, Đức), green iod (Ấn Độ), acid acetic (Trung Quốc), javel (Trung Quốc). Định lượng: Thuốc thử Folin-Ciocalteu (Sigma-Aldrich), acid gallic chuẩn (Sigma-Aldrich). Nghiên cứu hoạt tính chống oxy hóa: Ethanol, methanol, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (Sigma-Aldrich), acid ascorbic (Vitamin C) (Sigma-Aldrich). Nghiên cứu hoạt tính ức chế emzym α -glucosidase: Acarbose (Sigma-Aldrich), enzym α -glucosidase (Sigma-Aldrich), chất nền *p*-nitrophenyl- α -D-glucopyranosid (Sigma-Aldrich), FeCl₃, HCl (Xilong-Trung Quốc), các hóa chất thường dùng trong phòng thí nghiệm.

Các thiết bị dùng trong nghiên cứu: Tủ sấy (Memmert), tủ sấy chân không, bơm chân không (Jeoitech, Nodel UV-12 (oven)/TRP-6 pump, bếp cách thủy (Memmert, Model ULM 500), cân phân tích BP 221S (Satorious), cân phân tích độ ẩm MB27 Ohaus, đèn UV 2 bước sóng 253 nm và 365 nm (Vilber Lourmat CN-15-CL), kính hiển vi quang học CX-21 (Olympus), máy đo phổ UV-Vis (Shimadzu UV-1700) và các thiết bị thông dụng khác trong phòng thí nghiệm.

2.2. Đối tượng nghiên cứu và chuẩn bị nguyên liệu

Hoa cây Muồng hoàng yến được thu hái tại xã An Minh Bắc, huyện U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang, Việt Nam. Nguyên liệu được định danh bằng cách quan sát hình thái thực vật, khảo sát vi học và so sánh với tài liệu phân loại thực vật (Đỗ và cs., 2006). Mẫu vật sau đó được lưu trữ tại Bộ môn Khoa Học Sức Khỏe, Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Cần Thơ. Nguyên liệu tươi sau khi thu hái được rửa sạch và sấy ở nhiệt độ 50 °C cho đến khi

xác định độ ẩm không quá 13,0% và tiến hành xay thành bột kích thước 1-3 mm, bảo quản ở nhiệt độ 4 °C. Độ ẩm của dược liệu được xác định là $6,3 \pm 0,9\%$, theo tiêu chuẩn của Dược điển Việt Nam V (Bộ Y tế, 2017).

2.3. Khảo sát thực vật học

2.3.1. Vi phẫu thực vật

Chọn mẫu: Dùng mẫu tươi, không quá non hoặc quá già. Cành cây chọn phần giữa 2 mầm. Lá chọn vùng gân chính gần cuống lá, không lấy ở ngọn lá.

Cắt vi phẫu: Cắt xuyên tâm theo chiều ngang bằng tay với lưỡi lam. Chọn lát cắt thật mỏng để nhuộm. Nhuộm vi phẫu theo phương pháp nhuộm kép carmin – green-iodine. Lát cắt lần lượt ngâm vào các dung dịch sau: Nước javel 15 phút, rửa nước cho sạch, ngâm vào acid acetic 5 phút, rửa nước cho đến khi không còn mùi acid acetic, nhuộm bằng phẩm nhuộm carmin – green-iodine trong 3 phút, rửa nước cho sạch phẩm nhuộm thừa và giữ vi phẫu trong nước. Vi phẫu chuẩn bị xong được soi trong nước cất, quan sát dưới kính hiển vi quang học với độ phóng đại x40, x100, x400 và ghi lại bằng cách chụp hình trực tiếp qua thị kính với máy ảnh (Bộ Y Tế, 2017).

2.3.2. Khảo sát bột dược liệu

Bột dược liệu khô được xay mịn để làm mẫu khảo sát vi học. Các cấu tử của bột dược liệu quan sát dưới kính hiển vi quang học với độ phóng đại x100, x400 và ghi nhận lại bằng cách chụp hình trực tiếp qua thị kính với máy ảnh. Thực hiện theo kỹ thuật kiểm nghiệm dược liệu bằng phương pháp vi học (Bộ Y Tế, 2017).

2.4. Phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật

Thực hiện theo phương pháp của Ciulei (Ciulei, 1982) được cải tiến (Trần, 2017). Chiết mẫu thử lần lượt với 3 loại dung môi có độ phân cực tăng dần (diethyl ether, cồn, nước) thu dịch chiết diethyl ether chứa các nhóm chất kém phân cực, các dịch chiết cồn, nước chứa các nhóm chất phân cực hơn. Xác định sự hiện diện của các nhóm hợp chất trong các dịch chiết bằng các phản ứng tạo màu hoặc tạo tủa. Tiếp tục thủy phân bằng cách đun các dịch chiết với acid HCl 10% để khảo sát thêm các aglycon. Các phản ứng định tính các nhóm hợp chất được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Các phản ứng định tính các nhóm hợp chất tự nhiên trong dược liệu

Nhóm hợp chất	Thuốc thử, cách thực hiện	Nhận biết
Chất béo	Nhỏ dịch chiết lên giấy lọc, hơi nóng	Vết trong mờ
Carotenoid	TT. Carr-price	Màu xanh chuyển sang đỏ
	H ₂ SO ₄ đậm đặc	Xanh dương hay xanh lục
Tinh dầu	Bốc hơi đến cạn	Có mùi thơm
Triterpenoid	TT. Liebermann – Burchard	Lớp phân cách màu đỏ nâu hoặc đỏ tím, lớp phía trên xanh lục hoặc tím
Alkaloid	TT dragendorff, TT. Valse-Mayer	Kết tủa
Coumarin	Phát quang trong kiềm	Phát quang mạnh hơn
Anthraquinon	NaOH 10%	Lớp kiềm có màu hồng đến đỏ
Flavonoid	Phản ứng cyanidin (Mg/HCl _{dd})	Hồng đến đỏ
Glycosid tim	TT. định tính vòng lacton	Tím

	TT. Bajet	Đỏ mận
Polyphenol	TT. FeCl ₃	Xanh rêu hay xanh đen (polyphenol)
Tanin	TT. gelatin – muối	Tủa bông trắng (tanin)
Saponin	Lắc mạnh với nước	Bọt bền
Acid hữu cơ	Na ₂ CO ₃	Sủi bọt
Chất khử	TT. Fehling	Tủa đỏ gạch
Hợp chất polyuronid	Nhỏ từ từ dịch chiết vào cồn 90%	Tủa bông trắng-vàng nâu

2.5. Điều chế các loại cao chiết

Bột dược liệu (200 g) được làm ẩm với dung môi (ethanol 96%, ethanol 70%, ethanol 50%, nước). Sau đó thêm dung môi, tỷ lệ dược liệu : dung môi là (1 : 4). Chiết mẫu có sự hỗ trợ siêu âm ở 60 °C trong 30 phút, chiết nhiều lần đến khi kiệt hết hoạt chất. Dịch chiết được cô đặc bằng phương pháp cô quay dưới áp suất thấp. Sau khi hoàn thành quá trình chiết xuất, thu được các cao chiết hoa Muồng hoàng yến lần lượt được ký hiệu như sau: Cao ethanol 96% (FICF96), Cao ethanol 70% (FICF70), Cao ethanol 50% (FICF50), Cao nước (FICF00).

2.6. Định lượng polyphenol

Hàm lượng polyphenol được xác định bằng phương pháp Folin-Ciocalteu. Phức hợp phospho-wolfarm-phosphomolybdat trong thành phần thuốc thử Folin-Ciocalteu sẽ bị khử bởi các hợp chất polyphenol tạo sản phẩm màu xanh dương, hấp thụ cực đại ở bước sóng 765 nm. Hàm lượng polyphenol có trong mẫu tỉ lệ thuận với cường độ hấp thụ quang phổ của mẫu và được tính theo gallic acid (Yadav & Agarwala, 2011). Các mẫu cao chiết được pha loãng trong methanol thành các dung dịch có nồng độ 1000 µg/mL. Gallic acid được pha loãng trong methanol thành các dung dịch nồng độ 20, 40, 60, 80, 100, 120 µg/mL. Pha thuốc thử Folin-Ciocalteu 10% bằng nước cất. Lần lượt lấy 1 mL mẫu cần định lượng hoặc dung dịch gallic acid chuẩn cho vào ống nghiệm cùng với 2,5 mL thuốc thử Folin-Ciocalteu 10%, lắc đều và để yên 5 phút. Thêm tiếp 2 mL Na₂CO₃ 2%, lắc đều. Để yên trong tối 45 phút, tiến hành đo độ hấp thụ quang phổ ở bước sóng 765 nm. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần, giá trị độ hấp thụ quang phổ được ghi nhận để tiến hành vẽ đường thẳng hiệu chuẩn xác định hàm lượng polyphenol toàn phần trong các mẫu cao chiết.

Hàm lượng polyphenol toàn phần chứa trong mẫu cao chiết được đo lường bằng hàm lượng gallic acid đương lượng (GA) và được tính bằng công thức:

$$P = \frac{V \times a}{m} \times N \times H$$

Trong đó:

P: Hàm lượng phenolic toàn phần (mg GA/g dược liệu khô)

a: Giá trị x từ đường chuẩn với gallic acid (µg/mL)

V: Thể tích dịch chiết (mL)

m: Khối lượng cao chiết có trong thể tích (g)

N: Độ ẩm của cao chiết (%)

H: Hiệu suất chiết cao (%)

Các số liệu kết quả thử nghiệm được biểu thị bằng trị số trung bình của 3 lần đo khác nhau.

2.7. Khảo sát tác dụng chống oxy hóa

Hoạt tính chống oxy hóa được xác định bằng thử nghiệm DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (Viện Dược liệu, 2006; Wojdylo & cs., 2007). DPPH là gốc tự do được dùng để thực hiện phản ứng mang tính chất sàng lọc hoạt tính chống oxy hóa (HTCO) của các chất nghiên cứu. Pha dung dịch DPPH 0,6 mM trong methanol bằng cách hòa tan 5,915 mg DPPH với một lượng methanol vừa đủ tan DPPH. Sau đó cho vào bình định mức và thêm methanol vừa đủ 25 mL. Pha xong dùng ngay, đựng trong chai thủy tinh màu. Các cao chiết được hoà tan với methanol để đạt được nồng độ ban đầu là 1 mg/mL đối với dược liệu khô. Nếu khó tan có thể dùng DMSO trợ tan. 1 ml dung dịch mẫu thử được pha với 2 ml methanol và 1 ml dung dịch DPPH 0,6 mM trong methanol, lắc đều và để yên trong tối 30 phút. Hoạt tính chống oxy hóa của các mẫu thử được xác định bằng cách đo hỗn hợp dung dịch bằng máy hấp thụ quang phổ ở bước sóng 517 nm. Mẫu đối chứng được thực hiện bằng cách sử dụng 1 ml methanol thay thế cho dung dịch mẫu thử. Đối chứng dương được sử dụng là vitamin C.

Hoạt tính chống oxy hóa HTCO (%) được tính theo công thức:

$$HTCO(\%) = \frac{(ODc - ODt)}{ODc} \times 100\%$$

Trong đó:

ODc: Độ hấp thụ quang phổ của dung dịch đối chứng.

ODt: Độ hấp thụ quang phổ của dung dịch mẫu thử.

Từ dãy nồng độ mẫu thử đã pha và HTCO (%) tính toán được, phương trình hồi quy $y = ax + b$ được xác định thể hiện mối tương quan giữa HTCO (%) (y) và nồng độ (x). IC_{50} được xác định bằng cách thay thế $y = 50$ vào phương trình hồi quy. IC_{50} mẫu thử có nồng độ càng thấp tức là mẫu thử có tác dụng loại bỏ gốc tự do càng mạnh. Các số liệu kết quả thử nghiệm được biểu thị bằng trị số trung bình của 3 lần đo khác nhau

2.8. Khảo sát hoạt tính ức chế α – glucosidase

Hoạt tính ức chế α – glucosidase được thực hiện theo phương pháp được mô tả bởi Hua Qiang Dong & cs., (2012) với một số hiệu chỉnh, như sau: Hỗn hợp gồm 60 μ L dung dịch chứa mẫu và 50 μ L dung dịch đệm phosphate 0,1 M (pH 6,8) có chứa dung dịch α – glucosidase (0,2 U/ml) được ủ trong các giếng của đĩa 96 ở nhiệt độ 37 °C trong 10 phút. Sau khi đã tiền ủ, thêm 50 μ L dung dịch p – nitrophenyl – α – D – glucopyranoside (PNPG) được pha trong đệm phosphate 0,1 M (pH 6,8) vào từng giếng và các giếng tiếp tục được ủ trong 20 phút. Sau đó đo độ hấp thụ quang phổ ở bước sóng 405 nm bằng máy đọc vi đĩa (Biotek, USA) và so sánh với một mẫu chứng chứa 60 μ L dung dịch đệm thay cho mẫu thử. Acarbose (Sigma, USA) được sử dụng làm chứng dương. Hoạt tính ức chế α – glucosidase được tính toán như sau:

$$\text{Khả năng ức chế (\%)} = (A_{\text{chứng}} - A_{\text{mẫu}}) / A_{\text{chứng}} \times 100$$

Các số liệu kết quả thử nghiệm được biểu thị bằng trị số trung bình của 3 lần đo khác nhau.

2.9. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý bằng phần mềm thống kê Minitab 19 (2020 Minitab, LLC) và phần mềm Excel 365 (Microsoft Corporation, USA). Độ lệch chuẩn (với $n = 3$) được thực hiện bằng thử nghiệm Tukey để kết luận về sự sai biệt giữa trung bình các nghiệm thức ở mức độ ý nghĩa $p < 0,05$.

3. Kết quả và thảo luận

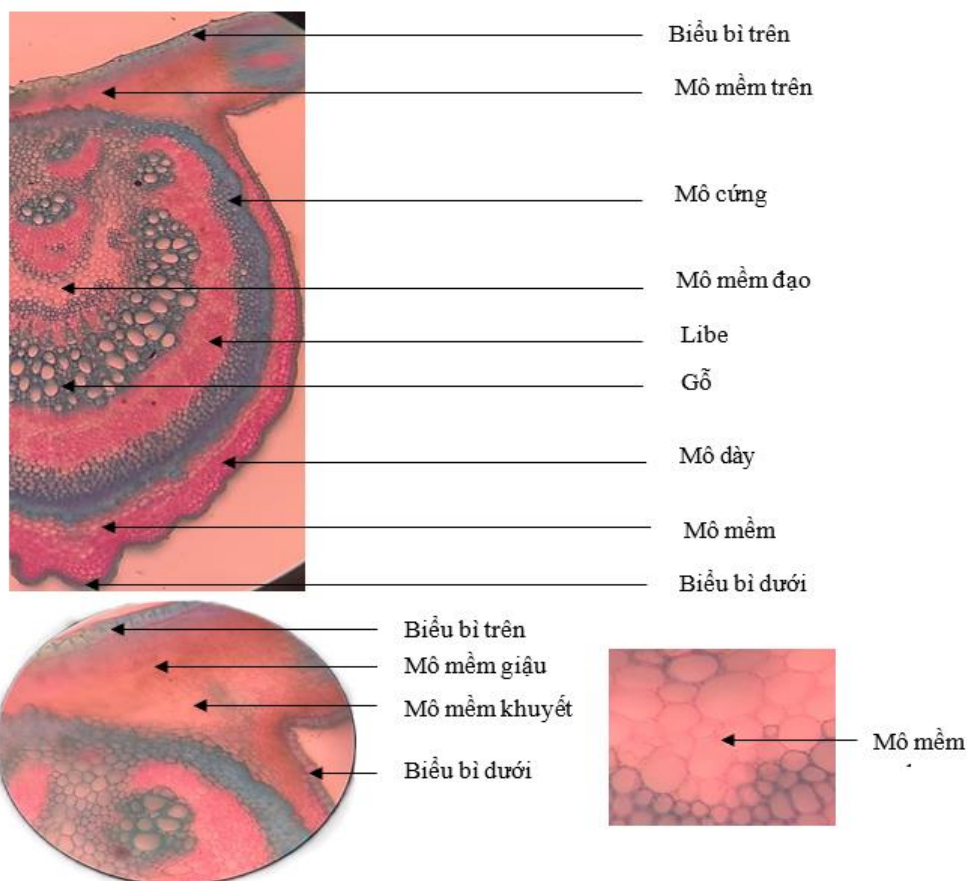
3.1. Đặc điểm vi học cây Muồng hoàng yến

3.1.1. Vi phẫu lá cây

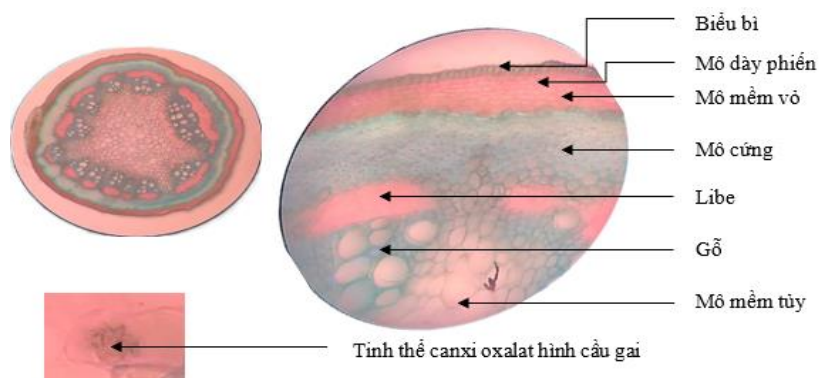
Cấu tạo vi phẫu lá cây Muồng hoàng yến gồm các phần sau: Biểu bì trên và dưới là một lớp tế bào xếp khít nhau không mang lông che chở, bao phủ toàn bộ mặt trên và mặt dưới lá. Ở gân chính ngay dưới lớp biểu bì trên là mô mềm gồm các tế bào vách cellulose bất màu hồng nhạt. Dưới lớp mô mềm là 3-4 lớp tế bào mô cứng bất màu xanh xếp khít nhau thành một vòng liên tục bao quanh lớp libe bên trong. Bó libe gồm các tế bào xếp không có trật tự tạo thành hình vòng cung hướng lên mặt trên của phiến lá, một số chỗ đứt khoảng tạo thành cụm libe. Các mạch gỗ màu xanh xếp thành bó hình vòng cung nằm sát lớp libe. Trong cùng là mô mềm đạo. Ở mặt dưới lá ngay sát lớp biểu bì dưới có các tế bào mô dày, mô dày gần như không thấy rõ ở mặt trên của lá. Ở phiến lá ngay dưới lớp biểu bì trên là mô mềm giậu có cấu tạo là một lớp tế bào thuôn dài xếp khít nhau, bất màu hồng. Dưới mô mềm giậu là mô mềm khuyết, dưới cùng là biểu bì dưới.

3.1.2. Vi phẫu cành cây Muồng hoàng yến

Thân, cành có tiết diện thân tròn, có lớp biểu bì bao quanh bên ngoài. Nằm sát lớp biểu bì là lớp mô dày phiến, bên trong là mô mềm vỏ mỏng rồi đến lớp mô cứng gồm nhiều lớp tế bào xếp khít nhau bất màu xanh tạo thành một vòng tròn khép kín. Bên trong mô cứng là lớp libe bất màu hồng bất màu hồng không liên tục tạo thành từng cụm libe. Bên trong lớp libe là các bó gỗ bất màu xanh, trong cùng là mô mềm tủy. Rải rác trong mô mềm tủy có các tinh thể calcium oxalate hình cầu gai.



Hình 1. Hình vi phẫu chi tiết lá cây Muồng hoàng yến



Hình 2. Hình vi phẫu chi tiết cành cây Muồng Hoàng yến

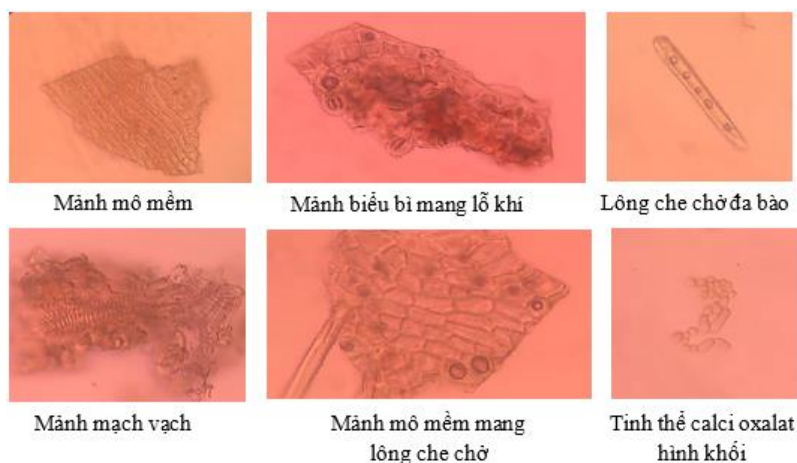
3.1.3. Soi bột lá và hoa Muồng hoàng yến

Bột lá



Hình Error! No text of specified style in document.. Bột lá Muồng hoàng yến

Bột lá Muồng hoàng yến có màu nâu nhạt, không mùi. Soi kính hiển vi ở vật kính 40X thấy các cấu tử như mảnh mô mềm, mảnh mô mềm mang lỗ khí, mảnh mạch vạch, lông che chở đa bào, tinh thể calcium oxalate dạng khối, mảnh mô mềm mang lông che chở.



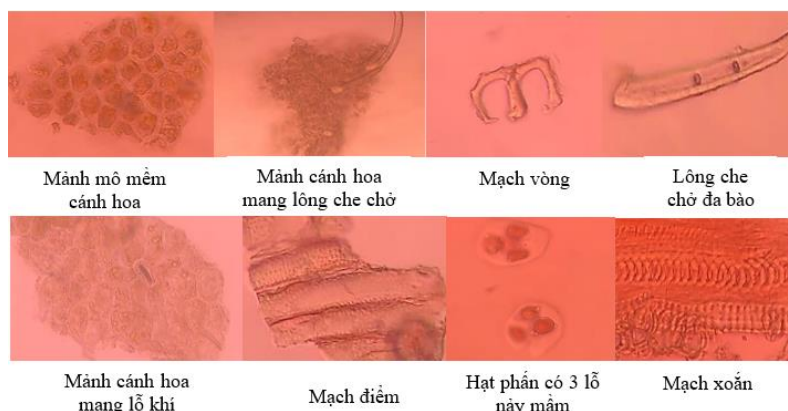
Hình 4. Các cấu tử được tìm thấy trong bột lá Muồng hoàng yến

Bột hoa



Hình 5. Bột hoa Muồng hoàng yến

Bột hoa Muồng hoàng yến có màu vàng đậm, mùi thơm nhẹ, có xen lẫn các mảnh nhỏ đài hoa có màu đen. Soi kính hiển vi ở vật kính 40X thấy các cấu tử như mạch vòng, lông che chở đa bào, mảnh mô mềm cánh hoa, hạt phấn có 3 lỗ nảy mầm, mảnh mạch vạch, mạch xoắn, mạch điểm, mảnh cánh hoa mang lỗ khí, mảnh cánh hoa mang lông che chở, sợi mô cứng.



Hình 6. Các cấu tử được tìm thấy trong bột hoa Muồng hoàng yến

3.2. Sơ bộ thành phần hóa học

Kết quả phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật của hoa Muồng hoàng yến được ghi nhận theo Bảng 2 sau:

Bảng 2. Kết quả phân tích thành phần hóa thực vật của hoa Muồng hoàng yến

Nhóm hợp chất	Hoa Muồng hoàng yến
Chất béo	—
Carotenoid	+
Tinh dầu	+++
Triterpenoid tự do	++
Alkaloid	—
Coumarin	—
Anthraquinon	+
Flavonoid	+
Glycosid tim	+
Polyphenol	+
Tannin	+
Triterpenoid thủy phân	+
Saponin	+
Acid hữu cơ	++
Chất khử	+
Hợp chất polyuronic	++

Chú thích: (-) không có; (+) có; (++) có nhiều; (+++) có rất nhiều.

Qua kết quả ở Bảng 3.2, nhận thấy hoa Muồng hoàng yến chứa nhiều hợp chất như tinh dầu, triterpenoid tự do, acid hữu cơ, hợp chất polyuronic, carotenoid, anthraquinon, flavonoid, glycosid tim, polyphenol, tannin, triterpenoid thủy phân, saponin, chất khử. Kết quả này không tương đồng hoàn toàn so với các nghiên cứu trên thế giới. (Bhalodia & cs., 2011; Herb & cs., 2019). Có sự không tương đồng là do điều kiện tiến hành thí nghiệm, thời gian thu hái, điều kiện địa lý, môi trường làm ảnh hưởng đến các thành phần hoạt chất có trong hoa.

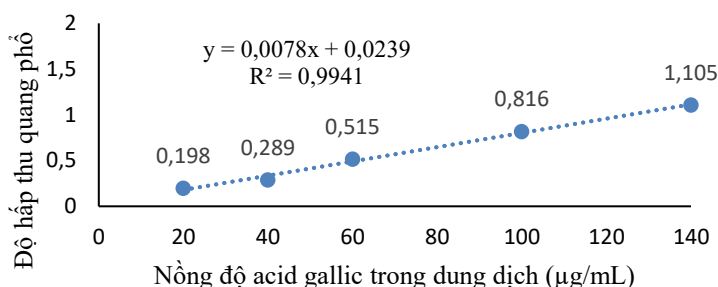
3.3. Định lượng hàm lượng tổng polyphenol

Hiệu suất chiết cao được thể hiện trong bảng 3

Bảng 3. Hiệu suất chiết cao

Mẫu cao chiết	Khối lượng dược liệu khô (g)	Độ ẩm dược liệu khô (%)	Khối lượng cao đã trừ ẩm (g)	Hiệu suất (%)
FICF96	100	7,09%	23,52	25,31%
FICF70	100	6,69%	28,86	30,93%
FICF50	100	4,03%	35,36	36,84%
FICF00	100	5,02%	34,59	36,42%

Đo độ hấp thu quang phổ của chất chuẩn acid gallic ở các nồng độ 20, 40, 60, 100, 140 µg/mL và tiến hành xây dựng đường chuẩn biểu diễn mối tương quan giữa hàm lượng acid gallic và độ hấp thu của dung dịch.



Hình 7. Đồ thị biểu diễn sự tương quan giữa hàm lượng acid gallic và độ hấp thu trong dung dịch

Từ phương trình đường chuẩn của acid gallic và độ hấp thu quang phổ của các mẫu cao chiết trong dung dịch, xác định hàm lượng tổng polyphenol có trong các mẫu cao chiết. Kết quả được thể hiện qua Bảng 3.

Bảng 4. Hàm lượng tổng polyphenol có trong các mẫu cao chiết hoa Muồng hoàng yến

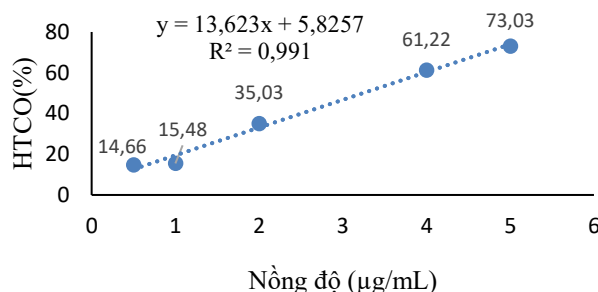
Tên cao chiết	Hàm lượng polyphenol toàn phần (mgGA/g dược liệu khô)
FICF96	11,10 ± 0,25 ^(c)
FICF70	26,29 ± 0,07 ^(a)
FICF50	24,02 ± 0,10 ^(b)
FICF00	23,63 ± 0,26 ^(b)

Hàm lượng tổng polyphenol được thể hiện kèm theo độ lệch chuẩn (với n = 3). Trong cùng một cột, các số trung bình theo sau bởi một hoặc những chữ cái khác nhau thì mang sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa p<0,05 bằng phép thử Tukey's.

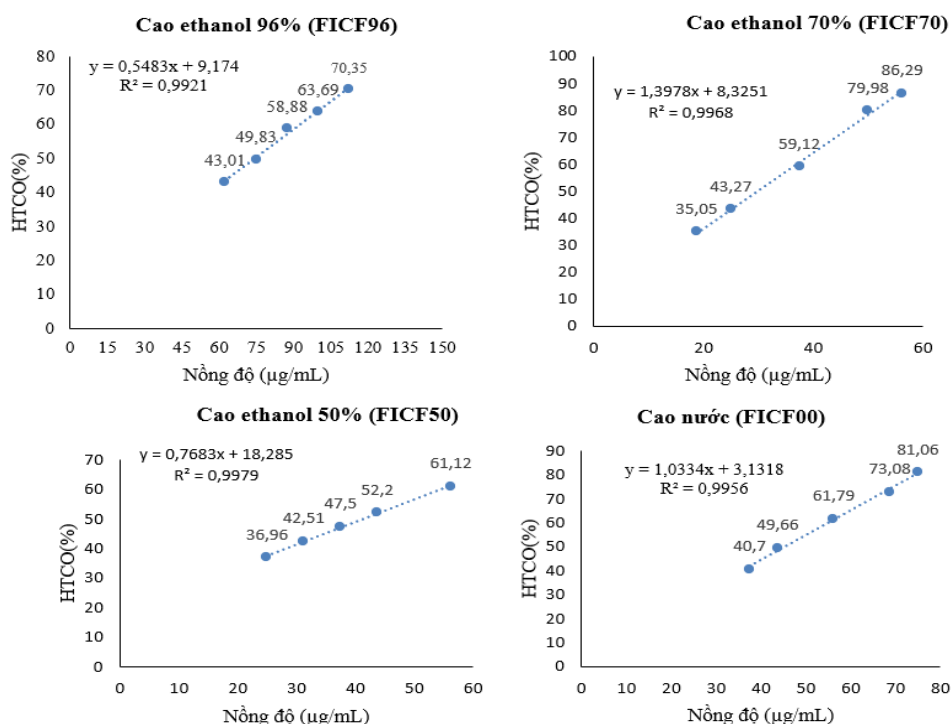
Có thể thấy đối với hoa Muồng hoàng yến hàm lượng polyphenol ở cao chiết ethanol 70% (26,29 ± 0,07 mgGA/g dược liệu khô) là cao nhất. Trên thế giới cũng có các nghiên cứu về hàm lượng polyphenol trong các bộ phận của cây Muồng hoàng yến như lá, quả, hạt tuy nhiên chưa có nhiều công bố về hàm lượng polyphenol trong hoa (Irshad & cs., 2012; Aabideen & cs., 2021). Kết quả nghiên cứu này cùng với các nghiên cứu khác đã công bố cho thấy hầu hết các bộ phận dùng của hoa Muồng hoàng yến đều có các hợp chất polyphenol với hàm lượng khác nhau. Trong đó hàm lượng polyphenol ở lá được xem là cao nhất. Có thể lý giải rằng do lá thực hiện quang hợp nên có nhiều shikimic acid, hợp chất này đóng vai trò quan trọng trong quá trình sinh tổng hợp của các polyphenol.

3.4. Tác dụng chống oxy hóa *in vitro*

Các mẫu thử được tiến hành khảo sát khả năng chống oxy hóa như đã mô tả ở Mục 2.7. thu được kết quả như sau:



Hình 8. Đồ thị biểu diễn tương quan của HTCO và nồng độ ascorbic acid



Hình 9. Đồ thị biểu diễn tương quan của HTCO và nồng độ các cao chiết hoa Muồng hoàng yến

Bảng 5. Kết quả tác dụng chống oxy hóa của các cao chiết hoa Muồng hoàng yến

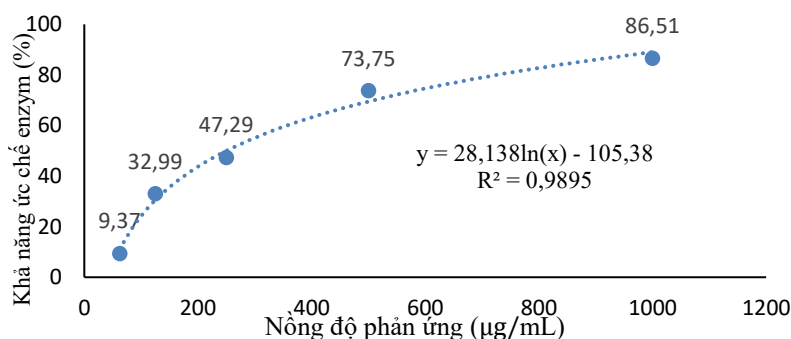
Tên mẫu	Phương trình tuyến tính	Giá trị IC ₅₀ (μg/mL)
FICF96	$y = 0,5483x + 9,174$; $R^2 = 0,9921$	$74,45 \pm 1,54^{(a)}$
FICF70	$y = 1,3978x + 8,3251$; $R^2 = 0,9968$	$29,81 \pm 0,36^{(d)}$
FICF50	$y = 0,7683x + 18,285$; $R^2 = 0,9979$	$41,28 \pm 0,32^{(c)}$
FICF00	$y = 1,0334x + 3,1318$; $R^2 = 0,9956$	$45,35 \pm 0,44^{(b)}$
Ascorbic acid	$y = 13,623x + 5,8257$; $R^2 = 0,991$	$3,24 \pm 0,01^{(e)}$

Kết quả khảo sát tác dụng chống oxy hóa được thể hiện kèm theo độ lệch chuẩn (với n = 3 ở mỗi mẫu cao). Trong cùng một cột, các số trung bình theo sau bởi một hoặc những chữ cái khác nhau thì mang sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa $p < 0,05$ bằng phép thử Tukey's

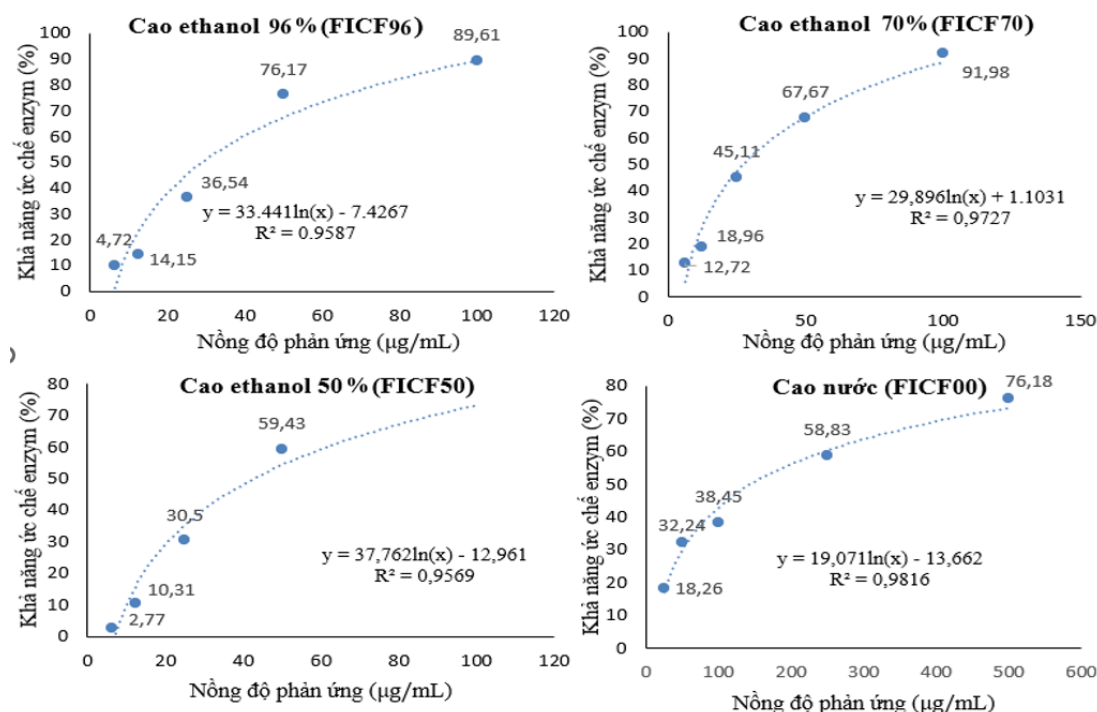
Kết quả cho thấy khả năng chống oxy hóa giảm dần theo thứ tự cao chiết ethanol 70%, cao chiết ethanol 50%, cao chiết nước và cao chiết ethanol 96%. Liên hệ với hàm lượng polyphenol ở trên có thể thấy khả năng chống oxy hóa có mối tương quan thuận với hàm lượng polyphenol toàn phần trong các cao chiết hoa Muồng hoàng yến. Điều này cũng tương tự khi đối chiếu với các nghiên cứu về khả năng chống oxy hóa của các bộ phận khác trong cây. Hoạt tính chống oxy hóa thấp trong dịch chiết hoa và dịch chiết thịt quả có thể do hàm lượng polyphenol toàn phần ở các bộ phận này không cao (Sharma & cs., 2017).

3.5. Khảo sát hoạt tính ức chế α – glucosidase *in vitro*

Các mẫu thử được tiến hành khảo sát hoạt tính ức chế α – glucosidase đã mô tả ở Mục 2.8. thu được kết quả như sau:



Hình 10. Đồ thị biểu diễn mối tương quan của nồng độ phản ứng và phần trăm hoạt tính ức chế α – glucosidase của mẫu chứng dương acarbose



Hình 11. Đồ thị biểu diễn mối tương quan của nồng độ phản ứng và phần trăm hoạt tính ức chế α – glucosidase của các cao chiết hoa Muồng hoàng yến

Từ các phương trình đường chuẩn thể hiện mối tương quan giữa nồng độ cao chiết với hoạt tính ức chế α – glucosidase của từng mẫu cao chiết và đối chứng dương acarbose tìm được các giá trị IC_{50} . Kết quả được thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 6. Khả năng ức chế 50% hoạt tính α – glucosidase của cao cồn 96%, cao cồn 70%, cao cồn 50%, cao nước của hoa Muồng hoàng yến và chứng dương acarbose

Tên mẫu	Phương trình tuyến tính	Giá trị IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)
FICF – 96	$y = 33,441\ln(x) - 7,4267$; $R^2 = 0,9587$	$5,43 \pm 0,16^{(c)}$
FICF – 70	$y = 29,896\ln(x) + 1,1031$; $R^2 = 0,9727$	$5,03 \pm 0,25^{(c)}$
FICF – 50	$y = 32,762\ln(x) - 12,961$; $R^2 = 0,9569$	$6,68 \pm 0,24^{(c)}$
FICF – 00	$y = 19,071\ln(x) - 13,662$; $R^2 = 0,9816$	$27,01 \pm 1,25^{(b)}$
Acarbose	$y = 28,542\ln(x) - 60,605$; $R^2 = 0,9895$	$46,78 \pm 3,21^{(a)}$

Kết quả khả năng ức chế 50% hoạt tính α – glucosidase được thể hiện kèm theo độ lệch chuẩn (với $n = 3$ ở mỗi mẫu cao). Trong cùng một cột, các số trung bình theo sau bởi một hoặc những chữ cái khác nhau thì mang sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa $p < 0,05$ bằng phép thử Tukey's. Kết quả cho thấy ba loại cao ethanol 96%, ethanol 70% và ethanol 50% có giá trị IC_{50} tương đương nhau và thấp hơn cao nước và chứng dương acarbose. Hiện nay, chưa có nhiều công bố liên quan hoạt tính ức chế α – glucosidase của hoa Muồng hoàng yến, kết quả này góp phần gợi ý tác dụng hỗ trợ kiểm soát glucose huyết của hoa Muồng hoàng yến trong các nghiên cứu tiếp theo.

Bảng 7. Tổng hợp hàm lượng tổng polyphenol, hoạt tính chống oxy hóa và ức chế α – glucosidase

Tên mẫu	Tổng polyphenol (mgGA/g được liệu khô)	Chống oxy hóa IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)	Ức chế α – glucosidase IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)
FICF – 96	$11,10 \pm 0,25^{(c)}$	$74,45 \pm 1,54^{(a)}$	$5,43 \pm 0,16^{(c)}$
FICF – 70	$26,29 \pm 0,07^{(a)}$	$29,81 \pm 0,36^{(d)}$	$5,03 \pm 0,25^{(c)}$
FICF – 50	$24,02 \pm 0,10^{(b)}$	$41,28 \pm 0,32^{(c)}$	$6,68 \pm 0,24^{(c)}$
FICF – 00	$23,63 \pm 0,26^{(b)}$	$45,35 \pm 0,44^{(b)}$	$27,01 \pm 1,25^{(b)}$
Chứng dương		Acid ascorbic: $3,24 \pm 0,01^{(e)}$	Acarbose: $46,78 \pm 3,21^{(a)}$

Hoa Muồng hoàng yến có hàm lượng tổng polyphenol ở cao chiết ethanol 96% thấp hơn gần 2,5 lần so với cao chiết ethanol 70%; cao chiết ethanol 50% và cao nước. Điều này cho thấy có sự ảnh hưởng của dung môi lên hàm lượng tổng polyphenol. Polyphenol là các hợp chất có độ phân cực khá mạnh nên dễ hòa tan trong các dung môi có độ phân cực mạnh (ethanol nồng độ thấp hoặc nước), do đó hàm lượng tổng polyphenol chiết được bằng các dung môi này sẽ cao hơn ethanol 96%. Kết quả thực nghiệm cũng cho thấy sự ảnh hưởng của hàm lượng polyphenol đến hoạt tính chống oxy hóa và ức chế α – glucosidase. Bằng chứng là cao chiết ethanol 70% có hàm lượng tổng polyphenol cao nhất đồng thời hoạt tính chống oxy hóa và ức chế α – glucosidase cũng tốt nhất trong các loại cao chiết. Tuy nhiên, đối với khả năng ức chế α – glucosidase ngoài polyphenol còn có sự tác động của các hợp chất tự nhiên khác nên thực nghiệm cho thấy tuy cao chiết nước có hàm lượng tổng polyphenol cao tương đương cao chiết ethanol 50% nhưng hoạt tính ức chế α – glucosidase lại thấp hơn đáng kể.

4. Kết luận

Cây Muồng hoàng yến có những đặc trưng về thực vật học của chi *Cassia* họ Vang (Caesalpinioideae). Thành phần hóa thực vật đáng chú ý là tinh dầu, triterpenoid tự do, acid hữu cơ, hợp chất polyuronic, carotenoid, anthraquinon, flavonoid, glycosid tim, polyphenol,

tannin, triterpenoid thủy phân, saponin, chất khử. Kết quả định lượng cho thấy hàm lượng polyphenol ở cao chiết ethanol 70% là cao nhất ($26,29 \pm 0,07$ mgGA/g dược liệu khô). Kết quả thực nghiệm cho thấy hoạt tính chống oxy hóa và ức chế α -glucosidase của cao chiết ethanol 70% hoa Muồng hoàng yến khá tốt. Gốc tự do là một trong các nguyên nhân chính gây tổn thương gan. Các chất có khả năng ức chế gốc tự do có thể giúp giảm peroxide hóa lipid và bảo vệ tế bào gan. Ngoài ra, hoạt tính ức chế α -glucosidase có liên quan trực tiếp đến tác dụng giảm glucose huyết sau ăn, vì enzym này giúp phân giải đường để hấp thu vào máu. Ức chế α -glucosidase làm chậm hấp thu glucose, từ đó giúp kiểm soát đường huyết. Do đó đề nghị tiếp tục sử dụng các mẫu cao chiết này để khảo sát hoạt tính kháng oxy hóa hướng bảo vệ gan và kiểm soát glucose huyết trên mô hình động vật thí nghiệm.

Tài liệu tham khảo

- Aabideen, Z. U., Mumtaz, M. W., Akhtar, M. T., Raza, M. A., Mukhtar, H., Irfan, A., Raza, S. A., Touqeer, T., Nadeem, M., & Saari, N. (2021). *Cassia fistula* Leaves; UHPLC-QTOF-MS/MS based metabolite profiling and molecular docking insights to explore bioactives role towards inhibition of pancreatic lipase. *Plants*, 10(7), 1334. <https://doi.org/10.3390/plants10071334>
- Bahorun, T., Neergheen, V. S., and Aruoma, O. I. (2005). Phytochemical constituents of *Cassia fistula*. *African Journal of Biotechnology*, 4(13), 1530-1540. Available online at <http://www.academicjournals.org/AJB>
- Bhalodia, N. R., Acharya, R., & Shukla, V. J. (2011). Evaluation of in vitro Antioxidant Activity of hydroalcoholic seed extrates of *Cassia fistula* Linn. *Free Radicals and Antioxidants*, 1, 68-76. <https://doi.org/10.5530/ax.2011.1.11>
- Bộ Y Tế (2017). *Dược điển Việt Nam V*, tập 2. Hà Nội: NXB Y học.
- Ciulei, I. (1982). Methodology for Analysis of Vegetable Drugs. Practical Manual on the Industrial Utilisation of Medicinal and Aromatic Plants. *Bucharest. Romania*, 1-62.
- Chaerunisaa, A. Y., Susilawatib, Y., Muhaiminc, M., Milandab, T., Hendrianid, R., and Subarnasd, A. (2020). Antibacterial activity and subchronic toxicity of *Cassia fistula* L. barks in rats. *Toxicology Reports*, 7, 649-657. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2020.04.013>
- Danish, M., Singh, P., Mishra, G., Srivastava, S., Jha, K. K., and Khosa, R. L. (2011). *Cassia fistula* Linn. (Amulthus)-An Important Medicinal Plant: A Review of Its Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacological Properties. *Journal of Natural Product and Plant Resources*, 1(1), 101-118. Available online at www.scholarsresearchlibrary.com
- Duraipandiyan, V., Baskar, A. A., Ignacimuthu, S., Muthukumar, C., & Al-Harbi, N. A. (2012). Anticancer activity of Rhein isolated from *Cassia fistula* L. flower. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 2(1), 517-523. [https://doi.org/10.1016/S2222-1808\(12\)60213-8](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(12)60213-8)
- Đỗ, H. B., Đặng, Q. C., Bùi, X. C., Nguyễn, T. D., Đỗ, T. Đ., Phạm, V. H., Vũ, N. L., Phạm, D. M., Phạm, K. M., Đoàn, T. N., Nguyễn, T., & Trần, T. (2006). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam* tập I. Hà Nội: NXB Khoa Học Kỹ Thuật.
- Einstein, J. W., Rais, M. M., and Mohd, M. A. (2012). Comparative Evaluation of the Antidiabetic Effects of Different Parts of *Cassia fistula* Linn, a Southeast Asian Plant. *Journal of Chemistry*, 2013, ID 714063 <https://doi.org/10.1155/2013/714063>
- Hua, Q. D., Mei, L., Feng, Z., Fu, L., Liu, J., & Bo, H. (2012). Inhibitory potential of trilobatin from *Lithocarpus polystachyus* Rehd against α -glucosidase and α -amylase linked to type 2 diabetes. *Food Chemistry*, 130, 261-266. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.07.030>

- Irshad, M. A., Zafaryab, M., Singh, M., & Rizvi, A. M. (2012). Comparative Analysis of the Antioxidant Activity of *Cassia fistula* Extracts. *International Journal of Medicinal Chemistry*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/157125>
- Kaji, N. N., Khorana, M. L., and Sanghavi, M. M. (1968). Studies on *Cassia fistula* Linn. *Indian Journal of Pharmacology*, 30, 8-11.
- Kushwaha, M., and Agrawal, R. C. (2012). Biological activity of medicinal plant *Cassia fistula* – A review. *Journal of Scientific Research in Pharmacy*, 1(3), 7-11. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18492.44167>
- Maqsood, A., Munir, A., & Shahid, S. (2020). A Phytopharmacological Evaluation of *Cassia fistula* A Comprehensive Review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 9, 45-53. <https://doi.org/10.31032/IJPAS/2019/8.6.4734>
- Marinova, D., Ribarova, F., & Atanassova, M. (2005). Total phenolics and total flavonoids in Bulgarian fruits and vegetables. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*, 40(3), 255 – 260.
- Morimoto, S., Nonaka, G., and Chen, R. (1988). Tannins and related compounds. LXI. Isolation and structures of novel bi-and-triflavonoids from the leaves of *Cassia fistula* L. *Chem. Pharmacol. Bull.* 36, 39-47.
- Sayeed, M. A., Ali M. A., Khan G. R. M. A. M., and Rahman, M. S. (1999). Studies on the characterization and glyceride composition of *Cassia fistula* seed oil. *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research*, 34, 144-148.
- Sharma, D.K. (2017). Enumerations on phytochemical, pharmacological and ethnobotanical properties of *Cassia fistula* Linn: yellow shower. *The Journal of Phytopharmacology*, 6(5), 300-306. <https://doi.org/10.31254/phyto.2017.6509>
- Tanveer, S., Latif, A., Ashiq, K., Qayyum, M., & Bajwa, M. A. (2019). A comprehensive review on pharmacological and phytochemical potential of *Cassia fistula* linn: a magical herb. *International Journal of Biology, Pharmacy and Allied Sciences*, 8(6), 1134-1151. <https://doi.org/10.31032/IJPAS/2019/8.6.4734>
- Trần H. (2017). *Phương Pháp Nghiên Cứu Dược Liệu*. Đại học Y Dược Tp. Hồ Chí Minh
- Viện Dược liệu, 2006. *Phương pháp nghiên cứu tác dụng dược lý của thuốc từ dược thảo*. Hà Nội: NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- Wojdyło, A., Oszmiański, J., & Czemerys, R. (2007). Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. *Food Chemistry*, 105(3), 940-949. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.04.038>
- Yadav, R. N. S., & Agarwala, M. (2011). Phytochemical analysis of some medicinal plants. *Journal of Phytology*, 3(12), 10-14.
- Pawar, A. V., Patil, S.J., and Killedar, S. G. (2017). Uses of *Cassia Fistula* Linn as a Medicinal Plant. *International Journal of Advance Research and Development*. 2(3), 85-91. Available online at www.ijarnd.com