



DOI:10.22144/ctujos.2025.031

NGHIÊN CỨU HÀM LƯỢNG POLYPHENOL, FLAVONOID VÀ HOẠT TÍNH KHÁNG OXY HÓA, ỨC CHẾ α -GLUCOSIDASE CỦA CAO CHIẾT TỪ CÂY SAO NHÁI TÍM (*Cosmos bipinnatus*) TRỒNG Ở CẦN THƠ

Huỳnh Ngọc Trung Dung*, Ngô Thu Thảo, Cao Thị Minh Nguyệt, Nguyễn Thị Kim Bằng, Nguyễn Thị Như Huỳnh, Lê Phú Nguyên Thảo và Nguyễn Phú Quý

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

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): hntrungdung@gmail.com

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 21/07/2024

Sửa bài (Revised): 11/09/2024

Duyệt đăng (Accepted): 31/10/2024

Title: Study on polyphenol and flavonoid content, antioxidant activity, and α -glucosidase inhibition of extracts from *Cosmos bipinnatus* grown in Can Tho

Author(s): Huỳnh Ngọc Trung Dung*, Ngô Thu Thảo, Cao Thị Minh Nguyệt, Nguyễn Thị Kim Bằng, Nguyễn Thị Như Huỳnh, Lê Phú Nguyên Thảo and Nguyễn Phú Quý

Affiliation(s): Faculty of Pharmacy and Nursing, Tay Do University, Viet Nam

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm khảo sát hàm lượng polyphenol và flavonoid, hoạt tính kháng oxy hóa, cùng khả năng ức chế α -glucosidase của hoa, lá và thân cây sao nhái tím (*Cosmos bipinnatus*) khi sử dụng hai dung môi chiết xuất khác nhau là ethanol 96% và ethanol 50%. Kết quả cho thấy ethanol 50% hiệu quả hơn trong việc chiết xuất polyphenol, trong khi ethanol 96% lại thu được nhiều flavonoid hơn. Trong đó, hoa sao nhái tím có hàm lượng polyphenol và flavonoid cao nhất, tiếp theo là lá và thân. Các chiết xuất từ hoa cũng thể hiện hoạt tính kháng oxy hóa mạnh nhất, được đánh giá thông qua giá trị IC_{50} trong các thử nghiệm DPPH (từ 24,78 đến 28,62 μ g/mL) và năng lực RP (từ 0,34 đến 0,36 μ g/mL). Ngoài ra, hoa và lá cây sao nhái tím còn cho thấy khả năng ức chế hoạt động α -glucosidase tốt hơn so với thân, đặc biệt là chiết xuất từ hoa bằng ethanol 96% (IC_{50} = 28,92 μ g/mL), cao hơn khoảng 1,6 lần so với chiết xuất bằng ethanol 50%. Mối tương quan giữa hàm lượng các hợp chất khảo sát và hoạt tính sinh học đã khẳng định vai trò quan trọng của các chất này trong việc tạo nên hoạt tính sinh học của sao nhái tím ($p < 0,01$).

Từ khóa: α -glucosidase, flavonoid, kháng oxy hóa, polyphenol, sao nhái tím

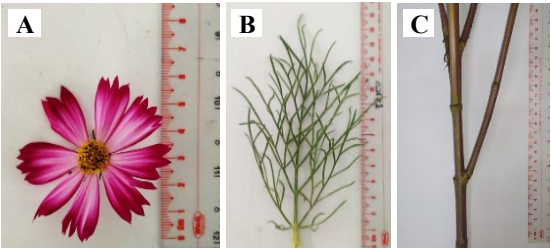
ABSTRACT

This research assesses the polyphenol and flavonoid contents, antioxidant activity, and α -glucosidase inhibitory activity of the flowers, leaves, and stems of *Cosmos bipinnatus* using two different extraction solvents: 96% ethanol and 50% ethanol. The findings reveal that 50% ethanol is more effective at extracting polyphenols, while 96% ethanol extracts more flavonoids. Among the plant parts, the flowers contain the highest levels of polyphenols and flavonoids, followed by the leaves and stems. Extracts from the flowers also demonstrated the strongest antioxidant activity, as evaluated by IC_{50} values in DPPH assays (from 24.78 to 28.62 μ g/mL) and reducing power assays (0.34 to 0.36 μ g/mL). Additionally, the flowers and leaves exhibited better α -glucosidase inhibitory activity compared to the stems, with the 96% ethanol extract from the flowers showing the strongest inhibition (IC_{50} = 28.92 μ g/mL), approximately 1.6 times higher than the 50% ethanol extract. The correlation between the concentrations of the investigated compounds and the observed bioactivities further emphasizes the crucial role of these compounds in the biological activities of *Cosmos bipinnatus* ($p < 0.01$).

Keywords: α -glucosidase, antioxidant, *Cosmos bipinnatus*, flavonoid, polyphenol

1. GIỚI THIỆU

Sao nhái (*Cosmos* spp.) là một loài cây hàng năm thuộc chi *Cosmos*, có nguồn gốc từ Mexico và phân bố rộng rãi trên toàn cầu nhờ khả năng thích nghi với nhiều loại khí hậu. Tại Việt Nam và các nước như Malaysia, Thái Lan, Bangladesh, Indonesia, sao nhái từ lâu đã được sử dụng như một vị thuốc cổ truyền, đồng thời còn được dùng trong bữa ăn và trồng để trang trí. Loài cây này mang lại nhiều lợi ích cho sức khỏe như giải nhiệt, ngăn ngừa lão hóa, cải thiện lưu thông máu, khử mùi hơi thở, tăng cường tủy xương và điều trị nhiễm trùng (Chan et al., 2016). Trong y học cổ truyền, hoa và lá của cây sao nhái được dùng để điều trị các bệnh như nhức đầu, sốt từng cơn, vàng da, lách to, đau dạ dày và rối loạn tiêu hóa (Pham, 2003; Ali, 2011). Bên cạnh đó, cây sao nhái còn có khả năng kháng oxy hóa, kháng khuẩn, ức chế hoạt động của α -glucosidase và xanthine oxydase (*in vitro*), cũng như ngăn chặn sự phát triển của tế bào ung thư vú (MCF-7) và ung thư phổi (NCI H460) (Jang et al., 2008; Olajuyigbe & Ashafa, 2014; Dang et al., 2020, 2022; Ta et al., 2024).



Hình 1. Hoa (A); lá (B); thân (C) của cây sao nhái tím

Có hơn 25 loài sao nhái đã được định danh, trong đó sao nhái tím (*Cosmos bipinnatus*) nổi bật nhiều màu hoa (tím, hồng và trắng). Cây sao nhái tím có thân đứng, phân nhánh nhiều, cao khoảng 0,8 - 1,2 m. Lá mọc đối, xẻ lông chim kép và sâu thành các thùy hình dây dài, mảnh như sợi, màu xanh bóng. Trong nghiên cứu trước đây, sao nhái tím đã được phát hiện là có nhiều hợp chất có lợi, bao gồm polyphenol, flavonoid, và các chất chống oxy hóa, với khả năng kháng viêm, hạ mỡ máu, và bảo vệ DNA (Jang et al., 2008; Woo et al., 2010; Saleem et al., 2019; Kulichenko et al., 2022). Khảo sát của Dang et al. (2020) về hàm lượng polyphenol, flavonoid và hoạt tính kháng oxy hóa của 3 loại sao nhái thu hái ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, trong đó, chỉ mới nghiên cứu trên hoa và lá của Sao nhái tím chiết bằng ethanol 50%. Do đó, nghiên cứu về hàm lượng polyphenol, flavonoid và hoạt tính

kháng oxy hóa, ức chế α -glucosidase của cao chiết từ cây sao nhái tím (*Cosmos bipinnatus*) trồng ở Cần Thơ được thực hiện nhằm làm rõ hơn hoạt tính sinh học và tận dụng giá trị của loài này tại Việt Nam.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Cây sao nhái tím thu hái tại Cần Thơ, xác định đúng loài dựa vào đặc điểm hình thái được mô tả của Pham (2003). Bộ phận của cây sao nhái được dùng để nghiên cứu là hoa, lá, thân được rửa sạch, để ráo, sấy khô ở nhiệt 40°C, đến khi độ ẩm được liệu đạt dưới 13% (với độ ẩm lần lượt là 9,96%, 11,17% và 10,0%) tiến hành thử nghiệm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Điều chế cao

Các mẫu được liệu được xay nhỏ và ngâm trong ethanol (50% và 96%) trong 30 phút, sau đó được xử lý bằng sóng siêu âm trong 30 phút ở nhiệt độ 40°C. Bể siêu âm được sử dụng có công suất 100 W, tần số 40 KHz. Quá trình này được lặp lại cho đến khi hoạt chất được chiết xuất hoàn toàn (Nguyen, 2007). Dịch chiết được lọc và cô quay ở 40°C đến khi thu được các cao đặc (có độ ẩm < 20%, theo Dược điển Việt Nam V) (Bảng 1).

Bảng 1. Độ ẩm và hiệu suất chiết của các cao sao nhái tím

	Độ ẩm (%)		Hiệu suất (%)	
	Ethanol 96%	Ethanol 50%	Ethanol 96%	Ethanol 50%
Hoa	11,12	14,98	18,97	32,56
Lá	8,75	11,28	14,17	27,69
Thân	8,52	7,37	8,18	16,26

2.2.2. Hàm lượng polyphenol toàn phần

Hàm lượng polyphenol được xác định theo phương pháp Folin-Ciocalteu (Feduraev et al., 2019) với một số hiệu chỉnh. Methanol được dùng để pha loãng chất chuẩn gallic acid (0; 50; 100; 150; 200 μ g/mL) và các cao thử nghiệm (0,5 mg/mL).

Đầu tiên, 0,1 mL dung dịch mẫu được thêm vào 0,3 mL thuốc thử Folin-Ciocalteu 0,2 M, để yên trong tối 10 phút. Sau đó, 6 mL dung dịch Na_2CO_3 6,75% được thêm vào, lắc đều và để yên trong tối 30 phút. Độ hấp thụ quang phổ (Abs) của dung dịch được đo ở bước sóng 765 nm, thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Giá trị Abs được ghi nhận và tiến hành vẽ đường thẳng hiệu chuẩn để xác định hàm lượng polyphenol trong mẫu cao chiết. Hàm lượng polyphenol của cao chiết được tính dựa trên phương

trình đường chuẩn gallic acid có dạng $y = ax + b$ và công thức:

$$P = \frac{a \times V}{m \times 10^{-3}}$$

Trong đó:

P: Hàm lượng polyphenol (mgGAE/g cao chiết);

A: Giá trị x từ đường chuẩn gallic acid ($\mu\text{g/mL}$);

V: Thể tích mẫu (mL);

m: Khối lượng cao chiết (đã trừ ẩm) có trong thể tích mẫu (g). Hàm lượng flavonoid toàn phần

Hàm lượng flavonoid toàn phần được xác định bằng phương pháp tạo màu với AlCl_3 trong môi trường kiềm (Marinova et al., 2005) với một số hiệu chỉnh. Methanol được dùng để pha loãng chất chuẩn quercetin (25; 50; 75; 100; 125; 150 $\mu\text{g/mL}$) và các cao thử nghiệm (1,0 mg/mL).

Trước tiên, 1 mL dung dịch mẫu cần xác định được thêm vào 4 mL nước cất và 0,3 mL NaNO_2 10%, lắc đều và để yên 5 phút. Tiếp tục, 0,3 mL AlCl_3 10% được cho vào và để yên 6 phút. Sau đó, 2 mL NaOH 1M và 2,4 mL nước cất được thêm vào. Sau 10 phút, độ hấp thụ của dung dịch sau phản ứng được đo ở bước sóng 510 nm và thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Giá trị Abs được ghi nhận và tiến hành vẽ đường thẳng hiệu chuẩn để xác định hàm lượng flavonoid trong mẫu cao chiết. Hàm lượng flavonoid của cao chiết được tính dựa trên phương trình đường chuẩn quercetin $y = ax + b$ và công thức:

$$F = \frac{b \times V}{m \times 10^{-3}}$$

Trong đó:

F: Hàm lượng flavonoid (mgQE/g cao chiết),

b: Giá trị x từ đường chuẩn quercetin ($\mu\text{g/mL}$),

V: Thể tích mẫu (mL),

m: Khối lượng cao chiết (đã trừ ẩm) có trong thể tích mẫu (g).

2.2.3. Phương pháp đánh bắt gốc tự do DPPH

DPPH là gốc tự do ổn định trong methanol, có màu tím do có điện tử ghép đôi, khi kết hợp với một H^+ của chất chống oxy hóa tạo thành DPPH dạng nguyên tử có màu vàng. Sự chuyển đổi dung dịch từ màu tím sang vàng được dùng để xác định khả năng loại gốc tự do có trong mẫu nghiên cứu bằng cách đo độ hấp thụ ở bước sóng 517 nm (Chanda & Dave, 2009).

Các cao chiết và chất đối chứng ascorbic acid được hòa tan với methanol để đạt các nồng độ khảo sát. Ta lấy 0,5 mL dung dịch mẫu thử ở mỗi nồng độ thêm 3 mL methanol và 0,5 mL dung dịch DPPH (0,6 mM). Sau đó, ta để phản ứng trong tối ở nhiệt độ phòng, sau 30 phút, giá trị Abs được ghi lại ở 517 nm và thí nghiệm được lặp lại ba lần. Hoạt tính kháng oxy hóa HTCO (%) được tính theo công thức (với A_c là độ hấp thụ ống đối chứng và A_t là độ hấp thụ ống thử): $\text{DPPD} (\%) = [(A_c - A_t)/A_c] \times 100$.

Từ HTCO (%) và nồng độ mẫu với phần mềm Excel, phương trình đường chuẩn được vẽ như sau: $y = ax + b$ giữa nồng độ mẫu thử và HTCO (%), thế $y = 50$ để suy ra IC_{50} . Giá trị IC_{50} càng thấp tương ứng với HTCO càng cao và ngược lại.

2.2.4. Phương pháp khử ion sắt (RP)

Thử nghiệm năng lực khử được tiến hành theo phương pháp của Yildirim et al. (2001). Các cao chiết và chất đối chứng ascorbic acid được hòa tan với methanol để đạt các nồng độ khảo sát. Hỗn hợp phản ứng gồm 1 mL dung dịch thử, 2,5 mL dung dịch đệm phosphate (pH = 6,6) và 2,5 mL dung dịch $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 1%. Hỗn hợp phản ứng được ủ trong 20 phút ở 50°C và thêm 2,5 mL CCl_3COOH 10% rồi ly tâm 3.000 vòng/phút trong 10 phút. Phần dịch nổi sau khi ly tâm được rút 2,5 mL cho vào 2,5 mL nước và 0,5 mL FeCl_3 0,1%, lắc đều, ủ trong 10 phút. Độ hấp thụ quang phổ của hỗn hợp phản ứng tại bước sóng 700 nm được đo; thực hiện tương tự đối với ascorbic acid. Với A_c là độ hấp thụ ống đối chứng và A_t là độ hấp thụ ống thử, năng lực khử (RP) được tính theo công thức $\text{RP} (\%) = [(A_t - A_c)/A_c] \times 100$.

Đường chuẩn từ RP (%) và nồng độ mẫu được xây dựng. Từ đó, giá trị IC_{50} được tính dựa vào phương trình đường chuẩn $y = ax + b$ với $y = 50$.

2.2.5. Khảo sát hoạt tính ức chế α -glucosidase

Sản phẩm *p*-nitrophenol (*p*-NP) và α -D-glucose được tạo ra dựa trên phản ứng thủy phân cơ chất *p*-nitrophenyl α -glucopyranosid (*p*-NPG) khi có mặt α -glucosidase (Dong et al., 2012). Hỗn hợp phản ứng gồm 60 μL dung dịch mẫu và 50 μL dung dịch đệm phosphate 0,1 M (pH 6,8), trong đó có chứa α -glucosidase (0,2 U/mL) được ủ trong các giếng của đĩa 96 giếng ở nhiệt độ 37°C trong 10 phút. Sau đó, 50 μL dung dịch *p*-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside (*p*-NPG) được thêm vào và pha trong đệm phosphate 0,1 M (pH 6,8) và ủ thêm 20 phút. Sau phản ứng, các mẫu thử được đo độ hấp thụ quang bằng máy đọc vi đĩa (Biotek, USA) ở bước sóng 405 nm. Mẫu đối chứng acarbose được tiến

hành song song với các mẫu thử. Khả năng ức chế α -glucosidase (I%) được xác định theo công thức:

$$I (\%) = \frac{A_o - A_s}{A_o} \times 100$$

Trong đó:

A_o : Độ hấp thu của mẫu đối chứng,

A_s : Độ hấp thu của mẫu khảo sát,

I%: Phần trăm ức chế.

Từ I% và nồng độ mẫu thử nghiệm, phương trình đường chuẩn được xây dựng $y = \ln x + b$ và xác định IC_{50} .

2.3. Xử lý số liệu

Dữ liệu được phân tích ANOVA, sử dụng phần mềm thống kê SPSS phiên bản 22.0. Để đánh giá sự khác biệt có ý nghĩa giữa các giá trị, kiểm định Tukey's đã được thực hiện với mức ý nghĩa $p < 0,05$. Bên cạnh đó, nhằm xác định sự khác biệt có ý nghĩa giữa các mẫu khảo sát, so sánh tương quan đã được thực hiện bằng hệ số tương quan Pearson.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng polyphenol và flavonoid toàn phần

Kết quả nghiên cứu cho thấy sự thay đổi đáng kể về hàm lượng chất chiết được giữa các bộ phận của cây và hai loại dung môi được sử dụng (Bảng 2).

Bảng 2. Kết quả khảo sát hàm lượng polyphenol và flavonoid toàn phần

	Hàm lượng polyphenol (mgGAE/g cao chiết)		Hàm lượng flavonoid (mgQE/g cao chiết)	
	Ethanol 96%	Ethanol 50%	Ethanol 96%	Ethanol 50%
Hoa	921,75±13,13 ^{ab}	995,44±9,47 ^a	206,93±3,40 ^a	108,93±2,49 ^d
Lá	718,25±33,82 ^c	883,16±48,74 ^b	179,60±7,12 ^b	161,60±2,83 ^c
Thân	212,98±12,98 ^c	388,42±18,06 ^d	8,27±0,94 ^f	55,80±7,75 ^e

*Ghi chú: trong cùng một chỉ tiêu, các số trung bình theo sau bởi một hoặc những chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng polyphenol thu được khi chiết xuất bằng ethanol 50% cao hơn so với khi sử dụng ethanol 96%, ngược lại, hàm lượng flavonoid lại tăng lên đáng kể trong các cao chiết từ ethanol 96%. Điều này phù hợp với các nghiên cứu trước đó của Mohsen and Ammar (2009) cũng như Anwar et al. (2013), khẳng định rằng các dung môi chiết xuất có tác động đáng kể đến hiệu quả chiết xuất các chất chống oxy hóa, và dung môi có độ phân cực cao hơn thường chiết xuất được nhiều hợp chất phenolic hơn.

Đáng lưu ý, cao được chiết từ hoa cho hàm lượng hoạt chất cao nhất, tiếp theo là lá và thấp nhất là thân cây (với $p < 0,05$). Sự phân bố các nhóm hoạt chất trong thực vật, đặc biệt là polyphenol và flavonoid,

phụ thuộc vào nhiều yếu tố sinh học và môi trường trong quá trình sinh trưởng của cây (Zhang et al., 2018). Hơn nữa, các giống cây trồng khác nhau cũng tích lũy các nhóm hoạt chất ở các bộ phận khác nhau. Điều này bị chi phối bởi yếu tố tính di truyền, điều kiện phát triển và môi trường sống của cây như khí hậu, thành phần đất, thời tiết và chế độ bón phân, ... (Vallejo et al., 2003; Gao et al., 2011; Kalinowska et al., 2014).

3.2. Hoạt tính kháng oxy hóa

Khả năng kháng oxy hóa của các cao chiết từ hoa, lá và thân cây sao nhái tím được đánh giá qua 2 phương pháp là ức chế gốc tự do DPPH và RP. Điều này được thể hiện thông qua giá trị IC_{50} tương ứng và được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3. Khả năng kháng oxy hóa của các cao

	IC_{50} , DPPH (μ g/mL)		IC_{50} , RP (μ g/mL)	
	Ethanol 96%	Ethanol 50%	Ethanol 96%	Ethanol 50%
Hoa	28,62±0,42 ^c	24,78±0,16 ^b	0,34±0,08 ^a	0,36±0,13 ^a
Lá	32,73±0,57 ^d	31,85±0,24 ^d	0,51±0,24 ^{ab}	0,46±0,20 ^{ab}
Thân	220,23±0,89 ^f	151,98±1,4 ^e	1,05±0,15 ^c	0,95±0,12 ^b
Ascorbic acid	3,21±0,02 ^a		0,06±0,002 ^a	

*Ghi chú: trong cùng một chỉ tiêu, các số trung bình theo sau bởi một hoặc những chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Nhìn chung, các cao chiết ethanol 50% thể hiện hoạt tính mạnh hơn các cao chiết ethanol 96% và các cao chiết từ hoa cũng thể hiện nổi bật hơn lá và thân.

Cụ thể, giá trị IC_{50} , DPPH của cao ethanol 96% từ hoa là 28,62±0,42 μ g/mL, thấp hơn đáng kể so với lá (32,73±0,57 μ g/mL) và thân (220,23±0,89 μ g/mL).

Đối với cao ethanol 50%, giá trị này còn thấp hơn, cho thấy hoa có khả năng kháng oxy hóa tốt hơn ($24,78 \pm 0,16 \mu\text{g/mL}$) so với lá ($31,85 \pm 0,24 \mu\text{g/mL}$) và thân ($151,98 \pm 1,41 \mu\text{g/mL}$). Tương tự, giá trị $\text{IC}_{50, \text{RP}}$ của cao ethanol từ hoa và lá đều thấp hơn so với thân. Đối với ethanol 96%, giá trị $\text{IC}_{50, \text{RP}}$ của hoa là $0,34 \pm 0,08 \mu\text{g/mL}$, lá là $0,51 \pm 0,24 \mu\text{g/mL}$, và thân là $1,05 \pm 0,15 \mu\text{g/mL}$. Khi sử dụng ethanol 50%, giá trị này của hoa, lá, và thân lần lượt là $0,36 \pm 0,13 \mu\text{g/mL}$; $0,46 \pm 0,20 \mu\text{g/mL}$ và $0,95 \pm 0,12 \mu\text{g/mL}$. Điều này cho thấy rằng ethanol 50% có hiệu quả hơn trong việc chiết xuất các hợp chất kháng oxy hóa.

Kết quả này cũng tương tự với nghiên cứu của Jang et al. (2008) về hoạt tính kháng oxy hóa của hoa sao nhái tím với kết luận hoa sao nhái tím có hoạt tính kháng oxy hóa mạnh mẽ với khả năng ức chế DPPH cao. Nghiên cứu của Woo et al. (2010) cũng chỉ ra rằng các loài hoa thuộc họ Compositae, bao gồm *C. bipinnatus*, có chứa nhiều hợp chất polyphenol và flavonoid, góp phần vào khả năng kháng oxy hóa cao của chúng.

Trong nghiên cứu của Dang et al. (2020), ba loài sao nhái thuộc chi *Cosmos* được khảo sát, thu hái ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long, gồm: *C. caudatus* (hoa hồng), *C. sulphureus* (hoa vàng hoặc cam) và *C. bipinnatus* (nhiều màu hoa). Kết quả cho thấy, các cao ethanol 50% từ hoa của các loài này có hoạt tính kháng oxy hóa cao hơn so lá, trừ loài *C. bipinnatus* (sao nhái tím). Tuy nhiên, lá lại có khả năng kháng oxy hóa vượt trội hơn so với hoa, với giá trị IC_{50} tương ứng $43,80 \pm 0,08 \mu\text{g/mL}$ và $46,43 \pm 0,31 \mu\text{g/mL}$. So sánh với nghiên cứu của Dang et al. (2020), kết quả thực nghiệm trên sao nhái tím thu hái tại Cần Thơ cho thấy tiềm năng kháng oxy hóa nổi bật hơn.

3.3. Hoạt tính ức chế α -glucosidase

Sau quá trình khảo sát hoạt tính ức chế α -glucosidase của hoa, lá thân cây sao nhái tím và acarbose, các giá trị IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$) được trình bày ở Bảng 4.

Có thể thấy các cao chiết từ hoa và lá có khả năng ức chế α -glucosidase mạnh hơn so với thân cây. Cụ thể, ở các cao chiết với ethanol 96%, IC_{50} của hoa là $28,92 \pm 4,47 \mu\text{g/mL}$, của lá là $30,84 \pm 2,00 \mu\text{g/mL}$, và của thân là $334,10 \pm 14,81 \mu\text{g/mL}$. Điều này cho thấy các chiết xuất từ hoa và lá có hoạt tính ức chế mạnh hơn nhiều so với thân. Tương tự, ở các cao chiết ethanol 50%, IC_{50} của hoa và lá vẫn thấp hơn so với thân cây, nhưng giá trị này có tăng lên so với các cao chiết ethanol 96%, cụ thể, IC_{50} của hoa là $47,11 \pm 0,01 \mu\text{g/mL}$, của lá là $51,15 \pm 3,47 \mu\text{g/mL}$,

và của thân là $214,35 \pm 14,37 \mu\text{g/mL}$. Điều này cho thấy dung môi ethanol 96% hiệu quả hơn trong việc chiết xuất các hợp chất có hoạt tính ức chế α -glucosidase so với ethanol 50%. Đặc biệt, chiết xuất từ hoa với ethanol 96% có giá trị IC_{50} thấp nhất ($28,92 \pm 4,47 \mu\text{g/mL}$), cho thấy khả năng ức chế mạnh nhất. Ngược lại, chiết xuất từ thân cây với ethanol 96% có giá trị IC_{50} cao nhất ($334,10 \pm 14,81 \mu\text{g/mL}$), cho thấy khả năng ức chế yếu nhất. So sánh với acarbose ($\text{IC}_{50} = 56,70 \pm 1,56 \mu\text{g/mL}$), có thể thấy rằng chỉ có các cao chiết xuất từ hoa và lá với ethanol 96% có khả năng ức chế mạnh hơn.

Bảng 4. Khả năng ức chế α -glucosidase

	$\text{IC}_{50, \alpha\text{-glucosidase}} (\mu\text{g/mL})$	
	Ethanol 96%	Ethanol 50%
Hoa	$28,92 \pm 4,47^a$	$47,11 \pm 0,01^{ab}$
Lá	$30,84 \pm 2,00^{ab}$	$51,15 \pm 3,47^{ab}$
Thân	$334,10 \pm 14,81^d$	$214,35 \pm 14,37^c$
Acarbose	$56,70 \pm 1,56^b$	

*Ghi chú: các số trung bình theo sau bởi một hoặc những chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Kết quả nghiên cứu của Dang et al. (2022) đã cho thấy chiết xuất ethanol 50% từ hoa và lá của hai loài sao nhái *C. caudatus* và *C. sulphureus*, đặc biệt là từ lá, có hoạt tính ức chế α -glucosidase cao, với IC_{50} lần lượt là 7,50 và 48,58 $\mu\text{g/mL}$. Khi ta so sánh hiệu quả với chiết xuất từ hoa và lá Sao nhái tím (*C. bipinnatus*) trong thử nghiệm này, dù sử dụng ethanol 50% hay ethanol 96%, đều cho thấy hoạt động ức chế của α -glucosidase mạnh hơn, ngoại trừ chiết xuất từ lá *C. caudatus*. Bên cạnh đó, Jang et al. (2008) cũng đã khẳng định chiết xuất từ hoa sao nhái tím có khả năng chống oxy hóa và bảo vệ gen. Những kết quả này gợi ý rằng hoa và lá sao nhái tím (*C. bipinnatus*) có tiềm năng làm nguyên liệu cho các sản phẩm chức năng, được phẩm, hỗ trợ phòng ngừa và điều trị bệnh đái tháo đường.

3.4. Tương quan giữa hàm lượng polyphenol, flavonoid và hoạt tính sinh học

Phân tích tương quan giữa hàm lượng polyphenol, flavonoid hoạt tính kháng oxy hóa thể hiện bởi giá trị IC_{50} với 2 phương pháp (DPPH, RP) và hoạt tính ức chế α -glucosidase của các cao chiết trong nghiên cứu cho thấy có mối quan hệ chặt chẽ giữa các biến số ở mức ý nghĩa 0,01 (Bảng 5). Đồng thời, kết quả phân tích cũng cho thấy có mối tương quan rất mạnh giữa hàm lượng polyphenol và flavonoid ($r = 0,789$), nghĩa là khi hàm lượng polyphenol tăng, hàm lượng flavonoid cũng tăng.

Bên cạnh đó, các giá trị IC_{50} của DPPH, RP và α -glucosidase đều có mối tương quan nghịch mạnh với hàm lượng polyphenol và flavonoid. Điều này chứng minh rằng hàm lượng polyphenol và flavonoid có trong các cao chiết tác động trực tiếp đến khả năng kháng oxy hóa cũng như khả năng ức

chế α -glucosidase trong nghiên cứu này. Ngoài ra, có thể thấy giữa các giá trị IC_{50} của DPPH, RP và α -glucosidase cũng có sự tương quan thuận và rất mạnh, thể hiện rằng khả năng kháng oxy hóa của các cao chiết càng cao thì khả năng ức chế α -glucosidase càng cao.

Bảng 5. Tương quan giữa polyphenol, flavonoid và IC_{50} của các cao chiết

	Pearson correlation				
	Polyphenol	Flavonoid	IC_{50} , DPPH	IC_{50} , RP	IC_{50} , α -glucosidase
Polyphenol	1	0,806**	-0,959**	-0,868**	-0,935**
Flavonoid		1	-0,897**	-0,742**	-0,919**
IC_{50}, DPPH			1	0,866**	0,970**
IC_{50}, RP				1	0,772**
IC_{50}, α-glucosidase					1

Ghi chú: ** tương quan có ý nghĩa ở mức 0,01.

Sự tương quan chặt chẽ giữa polyphenol, flavonoid và khả năng kháng oxy hóa, ức chế α -glucosidase đã được chứng minh qua các nghiên cứu trước. Manach et al. (2004) đã chỉ ra rằng polyphenol và flavonoid có hoạt tính kháng oxy hóa mạnh mẽ, giúp bảo vệ tế bào khỏi tổn thương do gốc tự do. Về khả năng ức chế α -glucosidase, Tadera et al. (2006) cũng cho rằng nhiều loại polyphenol có khả năng ức chế α -glucosidase, đóng vai trò quan trọng trong kiểm soát đường huyết, hay Nabavi et al. (2012) đã củng cố thêm bằng chứng rằng flavonoid có thể ức chế α -glucosidase hiệu quả, góp phần vào hỗ trợ quá trình điều trị bệnh đái tháo đường. Trước đó, González-Molina et al. (2010) cũng đã chỉ ra mối tương quan giữa khả năng kháng oxy hóa và khả năng ức chế α -glucosidase nhờ vào cơ chế bảo vệ tế bào và giảm stress oxy hóa.

4. KẾT LUẬN

Kết quả khảo sát đã chỉ ra rằng hàm lượng chất chiết từ cây sao nhái tím thay đổi tùy theo nồng độ

ethanol sử dụng. Cụ thể, ethanol 50% giúp chiết xuất nhiều polyphenol hơn, trong khi ethanol 96% lại thu được hàm lượng flavonoid cao hơn. Đáng chú ý, chiết từ hoa sao nhái tím chứa hàm lượng polyphenol và flavonoid cao nhất, đồng thời thể hiện khả năng kháng oxy hóa và ức chế α -glucosidase mạnh mẽ nhất. Mối tương quan nghịch giữa hàm lượng các hợp chất và giá trị IC_{50} của hoạt tính sinh học khẳng định vai trò quan trọng của các chất này trong việc tăng cường hiệu quả kháng oxy hóa và ức chế α -glucosidase.

Để phát huy tối đa giá trị của cây sao nhái tím, các nghiên cứu tiếp theo nên tập trung vào việc xác định cấu trúc hóa học cụ thể của các polyphenol và flavonoid trong cây sao nhái tím, từ đó tối ưu hóa quá trình chiết xuất. Ngoài ra, việc khảo sát nên được mở rộng trên các loài khác nhau và điều kiện môi trường khác nhau để hiểu rõ hơn về sự biến động của các hoạt chất này, tạo tiền đề cho việc phát triển dược liệu tiềm năng trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO (REFERENCES)

- Ali, Y. S. S. (2011). Effect of mixing date palm leaves compost (DPLC) with vermiculite, perlite, sand and clay on vegetative growth of dahlia (*Dahlia pinnata*), marigold (*Tagetes erecta*), zinnia (*Zinnia elegans*) and cosmos (*Cosmos bipinnatus*) plants. *Research Journal of Environmental Sciences*, 5(7), 655. <https://doi.org/10.3923/rjes.2011.655.665>.
- Anwar, F., Kalsoom, U., Sultana, B., Mushtaq, M., Mehmood, T., & Arshad, H. A. (2013). Effect of drying method and extraction solvent on the total phenolics and antioxidant activity of cauliflower (*Brassica oleracea* L.) extracts. *International Food Research Journal*, 20(2), 653-659.
- Chan, E. W. C., Wong, S. K., & Chan, H. T., (2016). Ulam herbs of *Oenanthe javanica* and *Cosmos caudatus*: An overview on their medicinal properties. *Journal of Natural Remedies*, 16, 137-147. <https://doi.org/10.18311/jnr/2016/8370>.
- Chanda, S., & Dave, R. (2009). In vitro models for antioxidant activity evaluation and some medicinal plants possessing antioxidant properties: An overview. *African Journal of Microbiology Research*, 3(13), 981-996.
- Dong, H. Q., Li, M., Zhu, F., Liu, F. L., & Huang, J. B. (2012). Inhibitory potential of trilobatin from *Lithocarpus polystachyus* Rehd against α -glucosidase and α -amylase linked to type 2

- diabetes. *Food Chemistry*, 130(2), 261-266.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.07.030>.
- Feduraev, P., Chupakhina, G., Maslennikov, P., Tacenko, N., & Skrypnik, L. (2019). Variation in phenolic compounds content and antioxidant activity of different plant organs from *Rumex crispus* L. and *Rumex obtusifolius* L. at different growth stages. *Antioxidants*, 8(7), 237.
<https://doi.org/10.3390/antiox8070237>.
- Gao, Q. H., Wu, P. T., Liu, J. R., Wu, C. S., Parry, J. W., & Wang, M. (2011). Physico-chemical properties and antioxidant capacity of different jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) cultivars grown in loess plateau of China. *Scientia Horticulturae*, 130(1), 67-72.
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2011.06.005>.
- González-Molina, E., Domínguez-Perles, R., Moreno, D. A., & Gracia-Viguera C. (2010). Natural bioactive compounds of Citrus limon for food and health. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 51(2), 327-345.
<https://doi.org/10.1016/j.jpba.2009.07.027>.
- Pham, H. H. (2003). *An Illustrated Flora of Vietnam* (Part 2). Tre Publishing House (in Vietnamese).
- Jagtap, U. B., & Bapat, V. A. (2012). Antioxidant activities of various solvent extracts of custard apple (*Annona squamosa* L.) fruit pulp. *Nutrafoods*, 11(4), 137-144.
<https://doi.org/10.1007/s13749-012-0053-8>.
- Jang, I. C., Park, J. H., Park, E., Park, H. R., & Lee, S. C. (2008). Antioxidative and antigenotoxic activity of extracts from cosmos (*Cosmos bipinnatus*) flowers. *Plant Foods for Human Nutrition*, 63(4), 205-210.
<https://doi.org/10.1007/s11130-008-0086-8>.
- Kalinowska, M., Bielawska, A., Lewandowska-Siwkiewicz, H., Priebe, W., & Lewandowski, W. (2014). Apples: Content of phenolic compounds vs. variety, part of apple and cultivation model, extraction of phenolic compounds, biological properties. *Plant Physiology and Biochemistry*, 84, 169-188.
<https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2014.09.006>.
- Kulichenko, E. O., Andreeva, O. A., Sergeeva, E. O., Sigareva, S. S., Terekhov, A. Y., Oganessian, E. T., & Sidorskaya, S. Y. (2022). Pharmacological activity of extracts from plants of *Cosmos bipinnatus* Cav. species. *Pharmacy & Pharmacology*, 10(1), 82-92.
<https://doi.org/10.19163/2307-9266-2022-10-1-82-92>.
- Dang, L. G., Le, G. T., Pham, V. Đ., & Huynh, D. T. N. (2020). Total polyphenol, flavonoid and antioxidant activity of leaves and flowers in three species cosmos (Asteraceae). *Journal of Scientific Research and Economic Development*, 9, 259-269 (in Vietnamese).
- Dang, L. G., Tri, N. K., Nguyen, Y. N., Duong, B. T., & Huynh, D. T. N. (2022). Antioxidant, α -glucosidase, and anticancer activities of *Cosmos caudatus* Kunth and *Cosmos sulphureus* Cav. *Can Tho University Journal of Science*, 58, 114-119 (in Vietnamese).
<https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2022.127>.
- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., & Jiménez, L. (2004). Polyphenols: Food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79(5), 727-747.
<https://doi.org/10.1093/ajcn/79.5.727>.
- 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.
- Mohsen, S. M., & Ammar, A. S. M. (2009). Total phenolic contents and antioxidant activity of corn tassel extracts. *Food Chemistry*, 112(3), 595-598.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.06.014>.
- Nabavi, S. M., Nabavi, S. F., Eslami, S., & Moghaddam, A. H. (2012). In vivo protective effects of quercetin against sodium fluoride-induced oxidative stress in the hepatic tissue. *Food Chemistry*, 132(2), 931-935.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.11.070>.
- Olajuyigbe, O., & Ashafa, A. (2014). Chemical composition and antibacterial activity of essential oil of *Cosmos bipinnatus* Cav. leaves from South Africa. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research: IJPR*, 13(4), 1417. PMID: PMC4232809.
- Nguyen, P. K. P. (2007). *Methods of isolating organic compounds*. Vietnam National University-Ho Chi Minh City Publishing House (in Vietnamese).
- Saleem, M., Ali, H. A., Akhtar, M. F., Saleem, U., Saleem, A., & Irshad, I. (2019). Chemical characterisation and hepatoprotective potential of *Cosmos sulphureus* Cav. and *Cosmos bipinnatus* Cav. *Natural Product Research*, 33(6), 897-900.
<https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1413557>.
- Tadera, K., Minami, Y., Takamatsu, K., & Matsuoka, T. (2006). Inhibition of α -glucosidase and α -amylase by flavonoids. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 52(2), 149-153.
- Vallejo, F., Tomás-Barberán, F. A., & García-Viguera, C. (2003). Effect of climatic and sulphur fertilisation conditions, on phenolic compounds and vitamin C, in the inflorescences of eight broccoli cultivars. *European Food Research and Technology*, 216(5), 395-401.
- Ta, V. Q., Dinh, S. T., Le, M. Q., Ngo, D. N. K. (2024). In vitro gout treatment oriented biological activities of the extract of *Cosmos*

- sulphureus* Cav. Flower. *Vietnam Medical Journal*, 537(1B), 275-281 (in Vietnamese). <https://doi.org/10.51298/vmj.v537i1B.9155>.
- Woo, J. H., Shin, S. L., & Lee, C. H. (2010). Antioxidant effects of ethanol extracts from flower species of compositae plant. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 39(2), 159-164. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2010.39.2.159>.
- Yildirim, A., Mavi, A., & Kara, A. A. (2001). Determination of antioxidant and antimicrobial activities of *Rumex crispus* L. extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 9, 4083-4089. <https://doi.org/10.1021/jf0103572>.
- Zhang, C., Suen, C. L. C., Yang, C. & Quek, S. Y., (2018). Antioxidant capacity and major polyphenol composition of teas as affected by geographical location, plantation elevation and leaf grade. *Food Chemistry*, 244, 109-119. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.09.126>.