

## HOẠT TÍNH CHỐNG OXY HOÁ VÀ THÀNH PHẦN HOÁ HỌC CỦA CAO CHIẾT TỪ THÂN CÂY SÂM ĐÁ – *Myxopyrum smilacifolium*

Lê Trung Hiếu<sup>1\*</sup>, Nguyễn Minh Nhung<sup>2</sup>, Lê Lâm Sơn<sup>1</sup>, Nguyễn Quang Mẫn<sup>3</sup>, Hồ Xuân Anh Vũ<sup>1</sup>, Trần Thanh Minh<sup>1</sup>, Nguyễn Việt Thắng<sup>4</sup>, Nguyễn Thị Như<sup>1</sup>, Trần Thị Văn Thi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế, 77 Nguyễn Huệ, Huế, Việt Nam

<sup>2</sup> Trung tâm Đo lường, Thử nghiệm và Thông tin khoa học, Sở khoa học Thừa Thiên Huế

<sup>3</sup> Trường Đại học Y Dược, Đại học Huế, 6 Ngô Quyền, Huế, Việt Nam

<sup>4</sup> Khoa Sinh, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế, 77 Nguyễn Huệ, Huế, Việt Nam

\* Tác giả liên hệ Lê Trung Hiếu <lthieu@hueuni.edu.vn>

(Ngày nhận bài: 13-02-2023; Ngày chấp nhận đăng: 30-03-2023)

**Tóm tắt.** Sâm đá là một loại thảo dược được sử dụng trong các bài thuốc dân gian của Việt Nam và một số nước trên thế giới để điều trị rối loạn thần kinh, tê thấp và viêm phế quản. Khả năng chống oxy hoá của cao ethanol từ thân cây Sâm đá được đánh giá thông qua ba mô hình: tổng khả năng chống oxy hoá, khả năng bắt gốc tự do DPPH và khả năng bắt gốc tự do ABTS. Kết quả cho thấy cao ethanol có khả năng chống oxy hoá tốt với IC<sub>50</sub> thấp (IC<sub>50</sub> = 42,23 và 46,57 µg·mL<sup>-1</sup> tương ứng với khả năng bắt gốc DPPH và ABTS) và hàm lượng các chất chống oxy hoá cao (207,28 ± 8,43 mg GA·g<sup>-1</sup>). Hàm lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học (tổng các hợp chất phenol, tổng flavonoid, tổng triterpenoid và polysaccharide) trong cao ethanol từ thân cây Sâm đá được xác định bằng phương pháp trắc quang. Hàm lượng tổng các hợp chất phenol và flavonoid là 149,12 ± 1,36 mg GA·g<sup>-1</sup> và 91,39 ± 1,33 mg QE·g<sup>-1</sup>; hàm lượng polysaccharide và triterpenoid là 5,12 ± 0,07% và 35,22 ± 0,81 mg oleanolic acid·g<sup>-1</sup>. Lần đầu tiên, tổng hàm lượng triterpenoid trong thân cây Sâm đá được công bố.

**Từ khóa:** Sâm đá, chống oxy hoá, tổng các hợp chất phenol, tổng flavonoid, triterpenoid

### Antioxidant activity and chemical composition of extract from *Myxopyrum smilacifolium* trunk

Le Trung Hieu<sup>1\*</sup>, Nguyen Minh Nhung<sup>2</sup>, Le Lam Son<sup>1</sup>, Nguyen Quang Man<sup>3</sup>, Ho Xuan Anh Vu<sup>1</sup>, Tran Thanh Minh<sup>1</sup>, Nguyen Viet Thang<sup>3</sup>, Nguyen Thi Nhu<sup>1</sup>, Tran Thi Van Thi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Chemistry, University of Sciences, Hue University, 77 Nguyen Hue St., Hue, Vietnam

<sup>2</sup> Center for Measurement, Testing and Scientific Information, Thua Thien Hue Department of Science

<sup>3</sup> University of Medicine and Pharmacy, Hue University, 6 Ngo Quyen St., Hue, Vietnam

<sup>4</sup> Faculty of Biology, University of Sciences, Hue University, 77 Nguyen Hue St., Hue, Vietnam

\* Correspondence to Le Trung Hieu <lthieu@hueuni.edu.vn>

(Received: 13 February 2023; Accepted: 30 March 2023)

**Abstract.** *Myxopyrum smilacifolium* is an infused herb commonly used in folk remedies in Vietnam and other countries worldwide to treat nervous disorders, rheumatism, and bronchitis. The antioxidant potential of the ethanol extract was evaluated through DPPH and ABTS radical scavenging and the total

antioxidant capacity method. The results show that the extract possesses high antioxidant activity, with a low  $IC_{50}$  value ( $IC_{50} = 42.23$  and  $46.57 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  for DPPH and ABTS radical scavenging capacity), and the total antioxidant capacity was  $207.28 \pm 8.43 \text{ mg GA}\cdot\text{g}^{-1}$ . The chemical composition of *Myxopyrum smilacifolium* trunk extract, namely the total phenolics, total flavonoid, polysaccharides, and triterpenoid, was examined by using the colourimetric method. Their quantities are equivalent to  $149.12 \pm 1.36 \text{ mg GA}\cdot\text{g}^{-1}$  and  $91.39 \pm 1.33 \text{ mg QE}\cdot\text{g}^{-1}$ ,  $5.12 \pm 0.07\%$ , and  $35.22 \pm 0.81 \text{ mg oleanolic acid}\cdot\text{g}^{-1}$ , respectively. Specifically, the total triterpenoid content of *Myxopyrum smilacifolium* trunk was reported for the first time.

**Keywords:** *Myxopyrum smilacifolium*, antioxidant activity, total phenolics, total flavonoid, triterpenoid

## 1 Mở đầu

Sâm đá, Sâm xuyên đá hay Nhung lê kim cang có tên khoa học là *Myxopyrum smilacifolium* (Wall.) Blume, là cây bụi leo, thân gỗ thuộc chi *Myxopyrum*, họ Nhài (Oleaceae). Chi *Myxopyrum* bao gồm 4 loài phân bố ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới ở các nước Đông Á, Đông Nam Á, Ấn Độ, ... [1, 2]. Ở Việt Nam, Sâm đá phân bố tại một số vùng như Lào Cai, Hà Giang, Yên Bái, Thừa Thiên Huế, Đà Nẵng, ... [3]. Sâm đá được sử dụng như là dược liệu truyền thống dùng trị rối loạn thần kinh, trị tê thấp, ... [4]. Các nghiên cứu gần đây cho thấy Sâm đá có những tác dụng dược lý đáng chú ý như: chống oxy hóa [2, 5, 6], kháng khuẩn, kháng nấm [7], hạ sốt, chống viêm [8], giãn phế quản [9], làm lành vết thương [10], gây độc tế bào ung thư [11].

Các nghiên cứu về thành phần hóa học của loài cho thấy, Sâm đá có sự hiện diện của alkaloid, carbohydrate, steroid, saponin, terpenoid, flavonoid, tanin, iridoid và polyphenol [1, 12, 13]. Ở Việt Nam, tác giả Vi Đại Lâm và các cộng sự bước đầu nghiên cứu tách chiết polysaccharide và đánh giá hoạt tính chống oxy hóa trong mô hình bắt gốc tự do DPPH [14]. Tác giả Nguyễn Quốc Vượng và cộng sự đã phân lập được 05 hợp chất: verbascoside, arenarioside, myxopyroside, 3-formylindole và 5-hydroxymethyl furfural [15]. Qua tham khảo tài liệu cho thấy, số lượng công trình nghiên cứu về loài này là rất ít, trong đó hướng nghiên cứu về thành phần hóa học và hoạt tính chống oxy hóa còn rất hạn chế.

Trong bài báo này, chúng tôi đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết toàn phần từ thân Sâm đá thông qua mô hình bắt gốc tự do DPPH, bắt gốc ABTS, mô hình hoạt lực chống oxy hóa tổng (total antioxidant capacity) và xác định hàm lượng của một số hợp chất như hàm lượng polysaccharide, tổng triterpenoid, hàm lượng tổng các hợp chất phenol và flavonoid.

## 2 Thực nghiệm

### 2.1 Nguyên liệu, hóa chất và dụng cụ

Nguyên liệu: mẫu thân Sâm đá (*Myxopyrum smilacifolium*) được thu hái tại Vườn Quốc gia Bạch Mã. Mẫu nghiên cứu được ThS. Nguyễn Việt Thắng, khoa Sinh học, trường Đại học Khoa học, Đại học Huế xác định tên khoa học. Mẫu tiêu bản hiện được lưu giữ tại khoa Hóa học, trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Hóa chất và dụng cụ: Tất cả hóa chất đều đạt tiêu chuẩn phân tích:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  (Guangdong, PA), gallic acid, quercetin (Sigma-Aldrich), Folin – Ciocalteu, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (Merck), oleanolic acid (AK scientific). Các thuốc thử và dung môi khác đều đạt yêu cầu phân tích. Thiết bị chủ yếu được sử dụng là máy quang phổ Jasco V-630 (Nhật Bản).

### 2.2 Tách chiết cao toàn phần

Mẫu nguyên liệu khô (3 gam) được chiết với  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  96 % (v/v) (mỗi lần 300 mL, 3 lần chiết)

trong 4 giờ ở nhiệt độ sôi của dung môi. Mẫu được làm lạnh đến nhiệt độ phòng, lọc và sau đó tiến hành cô quay chân không, thu được cao ethanol (cao toàn phần) (dùng để định lượng các hợp chất trừ hàm lượng polysaccharide).

### 2.3 Đánh giá hoạt tính chống oxy hóa

#### Đánh giá tổng khả năng chống oxy hóa (total antioxidant capacity) theo mô hình phosphomolybden

Tổng khả năng chống oxy hóa được xác định dựa trên khả năng khử Mo (VI) thành Mo (V) có khả năng tạo phức màu xanh lá cây trong môi trường acid. Lực chống oxy hóa tổng của các mẫu nghiên cứu được xác định bằng phương pháp trắc quang tạo màu [16] nhưng có sự điều chỉnh. Cao ethanol đoạn được hòa tan trong methanol. Sau đó, lấy 0,3 mL dịch chiết thêm vào 3 mL dung dịch thuốc thử ( $H_2SO_4$  0,6 M,  $NaH_2PO_4$  28 mM và  $(NH_4)_2MoO_4$  4 mM), đậy kín và ủ ở 95 °C trong 90 phút. Sau đó, mẫu được làm lạnh về nhiệt độ phòng. Độ hấp thụ quang của dung dịch sau phản ứng được đo ở bước sóng 695 nm. Trong mẫu trắng, dung dịch cần phân tích được thay bằng methanol. Lực chống oxy hóa tổng được xác định thông qua giá trị mật độ quang, mật độ quang của mẫu càng lớn thì lực chống oxy hóa càng cao [16, 17]. Hàm lượng chất chống oxy hóa quy tương đương (mg gallic acid/1 gam dược liệu) được xác định thông qua phương trình hồi quy tuyến tính.

#### Đánh giá tác dụng bắt gốc tự do DPPH

Hoạt tính chống oxy hóa thể hiện qua khả năng làm giảm màu của DPPH, được xác định bằng cách đo quang ở bước sóng 517 nm. Pha dung dịch DPPH nồng độ 100  $\mu$ M trong methanol ngay trước khi dùng. Hỗn hợp phản ứng có thể tích 3 mL, gồm 1,5 mL mẫu khảo sát ở các nồng độ 100  $\mu$ g/mL, 75  $\mu$ g/mL, 50  $\mu$ g/mL, 25  $\mu$ g/mL, 5  $\mu$ g/mL và 1,5 mL dung dịch DPPH nồng độ 100  $\mu$ M. Các hỗn hợp phản ứng được lắc trong 1 phút và ủ ở nhiệt độ phòng trong 30 phút, rồi tiến hành đo

quang ở bước sóng 517 nm [16, 18]. Mẫu trắng được tiến hành tương tự mẫu thử nhưng thay 1,5 mL DPPH bằng 1,5 mL methanol. Tác dụng bắt gốc tự do DPPH được đánh giá qua giá trị  $IC_{50}$ .

#### Đánh giá khả năng bắt gốc ABTS

Khả năng bắt gốc ABTS của các cao chiết được thực hiện theo phương pháp được mô tả bởi Roberta Re và cộng sự [19]. Tóm lại, phương pháp được tiến hành như sau: gốc ABTS được tạo ra bằng phản ứng giữa ABTS (7 mM) với  $K_2S_2O_8$  (2,45 mM) trong bóng tối ở nhiệt độ phòng trong 16 giờ. Lấy 0,1 mL dung dịch mẫu với các nồng độ khác nhau (từ 5 đến 100  $\mu$ g/mL) trộn với 3,9 mL dung dịch gốc ABTS tạo ra ở trên. Độ hấp thụ quang của dung dịch sau phản ứng được đo ở bước sóng 734 nm. Ascorbic acid được sử dụng làm chất đối chứng dương.

#### 2.4 Xác định hàm lượng tổng các hợp chất phenol

Dựa trên phản ứng tạo màu của các hợp chất phenol với thuốc thử Folin – Ciocalteu. Lấy 0,5 mL dịch chiết hoặc dung dịch gallic acid chuẩn (có nồng độ từ 0,05 đến 3 mg/mL), thêm vào 2,5 mL Folin – Ciocalteu (1:10, v/v), lắc đều. Sau 4 phút, thêm vào 2 mL dung dịch  $Na_2CO_3$  bão hòa, lắc đều, ủ 2 giờ ở nhiệt độ phòng. Mật độ quang của dung dịch sau phản ứng được đo ở bước sóng 760 nm và kết quả được quy tương đương theo số milligram gallic acid /1 gam nguyên liệu [20, 21].

#### 2.5 Xác định hàm lượng tổng flavonoid

Hàm lượng tổng flavonoid được xác định dựa vào phản ứng tạo phức màu của các flavonoid với ion  $Al^{3+}$  trong môi trường kiềm. Lấy 1 mL dịch chiết hoặc dung dịch quercetin chuẩn (có nồng độ từ 0,02 đến 0,2 mg/mL), thêm vào 4 mL nước cất 2 lần, sau đó thêm vào 0,3 mL dung dịch  $NaNO_2$  5%. Sau 5 phút, thêm tiếp 0,3 mL dung dịch  $AlCl_3$  10 %, sau 6 phút cho vào 2 mL dung dịch NaOH 1M và

định mức đến thể tích 10 mL bằng nước cất. Độ hấp thụ quang của dung dịch phản ứng được đo ở bước sóng 510 nm. Quercetin được sử dụng làm chất chuẩn tham khảo và kết quả được quy tương đương theo số milligram quercetin /1 gam dược liệu [20, 22].

## 2.6 Xác định hàm lượng tổng triterpenoid (TP)

Hàm lượng tổng triterpenoid được xác định thông qua phản ứng tạo màu của các triterpenoid với thuốc thử vanilin trong HClO<sub>4</sub> [23]. Trước tiên, 1,0 mL dung dịch mẫu được bốc hơi để đuổi hết dung môi. Sau đó, thêm vào mỗi ống nghiệm 0,3 mL dung dịch vanilin 5 % trong CH<sub>3</sub>COOH và 1 mL HClO<sub>4</sub>. Đặt bếp cách thủy ở 60 °C trong 15 phút, sau đó hỗn hợp được làm lạnh về nhiệt độ phòng và thêm 3,7 mL CH<sub>3</sub>COOH. Độ hấp thụ của dung dịch sau phản ứng được đo ở bước sóng 540 nm. Hàm lượng tổng triterpenoid được quy tương đương theo số miligram oleanolic acid/1 gam dược liệu với phương trình đường chuẩn của oleanolic acid:  $Abs = 0,0212 \times C_{OA} + 0,0451$ , hệ số tương quan  $R = 0,9962$ .

## 2.7 Tách chiết và định lượng các polysaccharide hòa tan trong nước

Đầu tiên, 3 gam mẫu nguyên liệu được phân tán trong 150 mL nước ở 100 °C trong 3 giờ và thực hiện lặp lại 3 lần. Sau đó, dịch chiết được làm lạnh đến nhiệt độ phòng, lọc và tiến hành cô cạn dung dịch, sau đó định mức đến 50 mL. Tiếp theo, thêm 200 mL ethanol 96 % vào dịch chiết để kết tủa hoàn toàn PS. PS thu được bằng cách ly tâm và sau đó rửa tuần tự bằng ethanol và aceton lạnh. Cuối cùng, sản phẩm được sấy chân không ở 40 °C để thu được bột PS thô hòa tan trong nước.

Hàm lượng polysaccharide được xác định thông qua phương pháp Dubois [24]. PS được phân tán trong nước cất, sau đó lên màu với thuốc thử phenol – sulfuric acid, tiến hành đo độ hấp thụ quang ở bước sóng 490 nm để xác định nồng độ,

chất chuẩn là D-glucose. Phương trình đường chuẩn của D-glucose thu được:  $Y = 0,0082X - 0,0082$  với  $R = 0,9999$ .

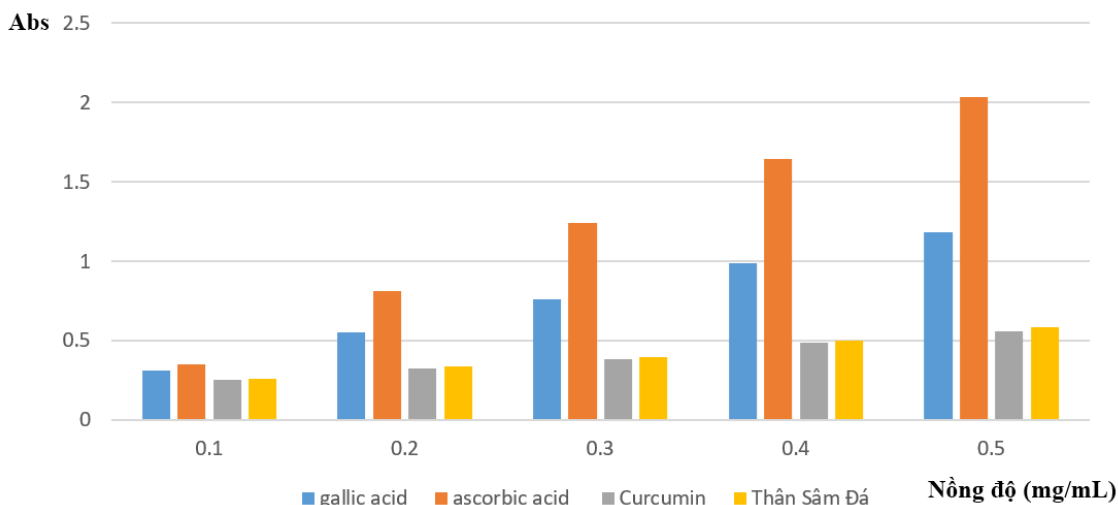
## 3 Kết quả và thảo luận

### 3.1 Hoạt tính chống oxy hóa – *in vitro* của cao ethanol

Một trong những phương pháp thường được sử dụng nhất để đánh giá hoạt tính chống oxy hóa trong các mẫu hóa học và sinh học là phương pháp tổng hàm lượng chống oxy hóa (Total antioxidant capacity (TAC)). Phương pháp TAC dựa trên thế oxy hóa khử của các ion kim loại. Giá trị mật độ quang của mẫu càng lớn thì lực chống oxy hóa càng cao.

Kết quả Hình 1 cho thấy, khi tăng nồng độ thì lực chống oxy hóa của cao ethanol của thân Sâm đá và các chất đối chứng dương (ascorbic acid, gallic acid và curcumin) tăng. Lực chống oxy hóa của cao ethanol cao hơn so với chất đối chứng dương curcumin ở cùng nồng độ, nhưng thấp hơn so với ascorbic acid và acid gallic. Điều này cho thấy, cao ethanol từ thân Sâm đá có hoạt tính chống oxy hóa theo cơ chế cho electron (chuyển Mo (VI) về Mo (V)).

Tiến hành quy tương đương tổng hàm lượng chất chống oxy hóa có trong mẫu nghiên cứu về mg acid gallic/g mẫu và  $\mu\text{mol}$  ascorbic acid/g mẫu. Xây dựng đường chuẩn phản ứng phospho molybden với chất chuẩn là gallic acid và ascorbic acid trong khoảng nồng độ từ 0,1 đến 0,5 mg/mL. Kết quả thu được phương trình hồi quy tuyến tính tương ứng của acid gallic:  $A (Abs) = 0,2018 C_{GA} + 0,2295$  với hệ số tương quan  $R = 0,9998$ ; của ascorbic acid:  $A (Abs) = 4,5974 C_{AS} - 0,3231$  với hệ



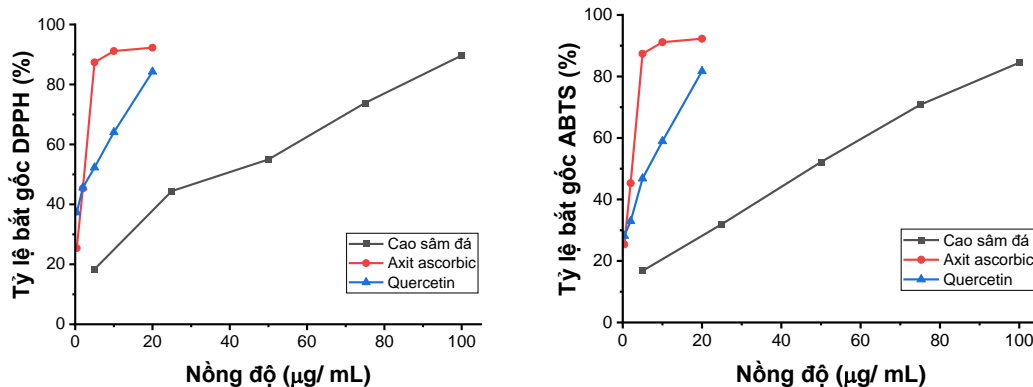
Hình 1. Lực chống oxy hóa tổng của cao ethanol so với curcumin, gallic acid và ascorbic acid

số tương quan  $R = 0,9952$ . Hàm lượng chất chống oxy hóa của các mẫu thể hiện cao nhất ở nồng độ 0,5 mg/mL, tổng hàm lượng các chất chống oxy hóa trong thân Sâm đá dao động từ  $207,28 \pm 8,43$  mg GA/g hoặc  $211,19 \pm 3,70$  mg AS/g ( $n=5$ ) (tương ứng với 1,20 mmol AS/g). Tổng hàm lượng các chất chống oxy hóa trong thân Sâm đá cao hơn so với mẫu hạt nho (grape (*Vitis vinifera*) seed) (từ 233,2 đến 337,1  $\mu\text{mol AS/g}$ ) [25], mẫu An xoa (từ 81,62 đến 122,28 mg GA/g) [20], mẫu lá trà không (*Piper betle*) và lá trà (tea leaves (*CTC HGH*)) [26] (hàm lượng tổng các chất chống oxy hóa có trong mẫu lá trà

không và trong mẫu lá trà lần lượt là 50 mg GA/g và 115 mg GA/g).

Mặt khác, việc bắt các gốc tự do là một trong các cơ chế ức chế quá trình oxy hóa lipid, thường được sử dụng để đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của mẫu nghiên cứu. Khả năng bắt gốc ABTS và gốc tự do DPPH là các phương pháp tuyệt vời để xác định hoạt tính chống oxy hóa của các chất trong mẫu nghiên cứu theo khả năng cho nguyên tử hydro hoặc cho electron, dựa trên sự giảm màu của gốc ABTS và DPPH.

Khả năng bắt gốc tự do DPPH và ABTS của cao ethanol tăng theo nồng độ của mẫu (Hình 2).



Hình 2. Khả năng bắt gốc tự do DPPH và ABTS của cao ethanol và các chất chuẩn.

Khả năng chống oxy hóa của mẫu nghiên cứu khá tốt thông qua các giá trị  $IC_{50}$  thấp ( $IC_{50}$ : 42,23  $\mu\text{g/mL}$  và 46,57  $\mu\text{g/mL}$ ). Ở nồng độ 100  $\mu\text{g/mL}$ , khả năng bắt gốc DPPH và ABTS của mẫu nghiên cứu đạt trên 84 %, tuy nhiên, hoạt tính của cao ethanol thấp hơn so với chất đối chiếu ở cùng nồng độ (ascorbic acid).

Các giá trị  $IC_{50}$  của cao ethanol trong phương pháp DPPH và ABTS lần lượt là 42,23  $\mu\text{g/mL}$  và 46,57  $\mu\text{g/mL}$ , cao hơn đáng kể so với giá trị  $IC_{50}$  của các loài dược liệu khác (Bảng 1). Nhìn chung, kết quả cho thấy cao ethanol từ thân cây Sâm đá là một nguồn chất chống oxy hóa tự nhiên đầy hứa hẹn.

### 3.2 Hàm lượng một số nhóm hợp chất có hoạt tính sinh học

Các nghiên cứu trước đây cho thấy, các hợp

chất phenol, đặc biệt các flavonoid là thành phần quan trọng đóng góp tạo nên hoạt tính chống oxy hóa của dược liệu [37, 38]. Hàm lượng tổng các hợp chất phenol trong mẫu thân Sâm đá được xác định dựa trên đường chuẩn với chất chuẩn là gallic acid (GA) trong khoảng nồng độ từ 0,05 đến 3  $\text{mg/mL}$ , có dạng phương trình hồi quy tuyến tính:  $A (\text{Abs}) = 10,116 C_{GA} + 0,0222$ , hệ số tương quan  $R = 0,9989$ .

Hàm lượng tổng flavonoid trong mẫu thân Sâm đá được xác định dựa trên đường chuẩn với chất chuẩn là quercetin (QU) trong khoảng nồng độ 0,05 đến 0,3  $\text{mg/mL}$ , có dạng phương trình hồi quy tuyến tính:  $A (\text{Abs}) = 12,371 C_{QU} - 0,0702$ , hệ số tương quan  $R = 0,9968$ . Hàm lượng tổng các hợp chất phenol và flavonoid trong thân Sâm đá là  $149,12 \pm 1,36 \text{ mg GAE/g}$  và  $91,39 \pm 1,33 \text{ mg QE/g}$  (Bảng 2).

**Bảng 1.** Giá trị  $IC_{50}$  thu được từ hoạt động bắt gốc tự do DPPH và ABTS của một số loài dược liệu.

STT	Loài dược liệu	$IC_{50}$ ABTS ( $\mu\text{g/mL}$ )	$IC_{50}$ DPPH ( $\mu\text{g/mL}$ )	Tài liệu tham khảo
1	<i>Myxopyrum smilacifolium</i>	42,23	46,57	Nghiên cứu này
2	<i>Emex spinosus</i>	$7,75 \times 10^3$	$10,7 \times 10^3$	
3	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	$0,36 \times 10^3$	$1,72 \times 10^3$	[27]
4	<i>Aizoon canariense</i>	$103,8 \times 10^3$	$14,6 \times 10^3$	
5	<i>Coronopus didymus</i>	$4,32 \times 10^2$	$7,80 \times 10^2$	[28]
6	<i>Buddleja salvifolia</i>	$(0,14 \pm 0,08) \times 10^3$	$(0,23 \pm 0,01) \times 10^3$	[29]
7	<i>Mimosa pudica</i>	$65,4 \pm 0,73$	$67,34 \pm 0,49$	
8	<i>Cassia auriculata</i>	$42,96 \pm 1,71$	$148,25 \pm 0,73$	[30]
9	<i>Lepidagathis anobrya</i>	$44,85 \pm 1,57$	$166,18 \pm 8,56$	
10	<i>Scoparia dulcis</i>	$64,01 \pm 5,26$	$142,54 \pm 6,21$	[31]
11	<i>Scoparia pyramidalis</i>	$81,24 \pm 3,68$	$224,63 \pm 11,53$	
12	<i>Dureup</i>	$1,9 \times 10^3$	119,4	[32]
13	<i>Physalis minima</i> Linn	$173,40 \pm 0,38$	$280,23 \pm 5,75$	[33]
14	<i>Galanthus transcaucasicus</i> Fomin	238,27 – 292,73	125,07 – 171,07	[34]
15	<i>Persicaria odorata</i> Polygonaceae	$167,66 \pm 6,67$	$311,26 \pm 3,06$	[35]
16	<i>Conyza blinii</i> H.Lév	$(0,2 \pm 0,01) \times 10^3$	$(0,11 \pm 0,01) \times 10^3$	[36]

**Bảng 2.** Tổng các hợp chất phenol, flavonoid, polysaccharide và triterpenoid trong mẫu nghiên cứu ( $X_{TB} \pm S$ ,  $n=3$ )

STT	Tổng các hợp chất phenol (TPC) (mg GA/g)	Tổng flavonoid (TFC) (mg QU/g)	PS (%)	Tổng TP (mg oleanolic acid/g)
1	147,86	91,24	5,12	34,45
2	148,94	90,14	5,06	35,16
3	150,57	92,78	5,19	36,06
$X_{TB} \pm S$	$149,12 \pm 1,36$	$91,39 \pm 1,33$	$5,12 \pm 0,07$	$35,22 \pm 0,81$

Hàm lượng các hợp chất phenol trong cao ethanol cao hơn 12 lần so với công bố của Rani và cộng sự [39] (hàm lượng tổng các chất phenol của Sâm đá thu hái ở Kerala, Ấn Độ: 12,26 mg GA/g). Sự khác nhau về hàm lượng tổng các hợp chất phenol có thể là do sự khác nhau về địa lý và điều kiện sinh trưởng. Đồng thời cho thấy, mẫu Sâm đá thu hái ở Bạch Mã, Phú Lộc, Thừa Thiên Huế có chứa lượng chất chống oxy hóa cao.

Triterpenoid và polysaccharide là thành phần tạo nên hoạt tính sinh học kỳ diệu trong các loài dược liệu. Hàm lượng polysaccharide và tổng triterpenoid trong cao chiết từ thân Sâm đá lần lượt là  $5,12 \pm 0,07$  % và  $35,22 \pm 0,81$  mg oleanolic acid/g (Bảng 2). Hàm lượng polysaccharide trong nghiên cứu này thấp hơn so với công bố của Damaso và cộng sự (hàm lượng polysaccharide: 9,34 %) [14]. Đặc biệt, tổng hàm lượng triterpenoid trong Sâm đá lần đầu tiên được công bố.

#### 4 Kết luận

Cao ethanol từ thân Sâm đá cho thấy khả năng chống oxy hóa trong cả ba mô hình tổng khả năng chống oxy hóa theo mô hình phosphomolybden, khả năng bắt gốc tự do DPPH, bắt gốc ABTS, với giá trị  $IC_{50}$  thấp ( $IC_{50} = 42,23$  và  $46,57$   $\mu$ g/mL, tương ứng với khả năng bắt gốc DPPH và ABTS) và hàm lượng các chất chống oxy hóa khá cao  $207,28 \pm 8,43$  mg GA/g. Hàm lượng tổng các hợp chất phenol và flavonoid trong thân Sâm đá là  $149,12 \pm 1,36$  mg GA/g và  $91,39 \pm 1,33$  mg QE/g.

Hàm lượng polysaccharide và triterpenoid trong cao chiết từ thân cây Sâm đá là  $5,12 \pm 0,07$  % và  $35,22 \pm 0,81$  mg acid oleanolic/g. Tổng hàm lượng triterpenoid trong thân cây Sâm đá được công bố lần đầu tiên. Kết quả thực nghiệm cho thấy, thân cây Sâm đá là một nguồn dược liệu chống oxy hóa mới tiềm năng.

#### Lời cảm ơn

Công trình này được hỗ trợ bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo trong khuôn khổ đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ, Mã số: B.2022-DHH-12. Các tác giả cũng ghi nhận sự hỗ trợ từ Đại học Huế trong khuôn khổ Chương trình Nhóm Nghiên cứu mạnh, Mã số: NCM.DHH.2020.05.

#### Tài liệu tham khảo

1. Praveen R, Nair AS. Preliminary phytochemical screening of root extracts of *Myxopyrum smilacifolium* Blume. Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences. 2014;4(38):41-45.
2. Siju EN, Samu J, Minil M, and Rajalakshmi GR. Antioxidant activity of *Myxopyrum Smilacifolium* Blume. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. 2015;8(3):119-121.
3. Hộ PH. Cây cỏ Việt Nam Quyển II. Hà Nội: Nxb Trẻ. 2000; 889 p.
4. Chi VV. Từ điển Cây thuốc Việt Nam. Hà Nội: Nxb Y học; 2012. 369 p.
5. Praveen R, Nair AS. Antioxidant potential of methanolic extract of root, callus and fruit extracts of *Myxopyrum smilacifolium* Blume. International

- Journal of Biological & Pharmaceutical Research. 2015;6(1):51-55.
6. Rani TS, Gopal V, Lakshmi SS, Chitra K. *In vitro* antioxidant activity of *Myxopyrum serratum* A.W Hill. International Journal of Biological & Pharmaceutical Research. 2013;5(4):545-546.
  7. Gopalakrishnan S, Rajameena R, Vadivel E. Antimicrobial activity of the leaves of *Myxopyrum serratum* AW Hill. International Journal of Biological & Pharmaceutical Research. 2012;4:31-34.
  8. Rajalakshmi K, Mohan V. Antiinflammatory activity of stem and leaf of *Myxopyrum serratum* AW Hill (Oleaceae). International Journal of Current Pharmaceutical Review and Research. 2016;7(4):190-192.
  9. Maruthamuthu V, Kandasamy R. Bronchodilatory effect of *Myxopyrum serratum* in animal model. Bangladesh Journal of Pharmacology. 2017;12(1):84-90.
  10. Gopalakrishnan S, Rajameena R. Wound healing activity of the ethanolic of *Myxopyrum serratum* AW Hills in rats. International Journal of Biological & Pharmaceutical Research. 2013;27:143-147.
  11. Praveen R, Ashalatha S. Study on cytotoxic effect of root and callus extracts of *Myxopyrum smilacifolium* Blume. International Journal of Biological & Pharmaceutical Research. 2015;7:345-348.
  12. Jolly S, Siju E, Minil M, Rajalakshmi G. *In vitro* anti-inflammatory activity of *Myxopyrum smilacifolium* Blume (Oleaceae). World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences (WJPPS). 2014;3(6):1822-1828.
  13. Peeriga R, Bonnth CK. Pharmacognostical Investigation and Preliminary Phytochemical Screening of Leaves of *Myxopyrum Smilacifolium* B. Pharmacognosy Journal. 2016;8(2):159-164.
  14. Damaso P, Reagan JI-u, Thu HLT, Le TT, Hong SL, et al. Nghiên cứu quy trình tách chiết polysaccharide tổng từ thân cây Sâm xuyên đá (*Myxopyrum smilacifolium* wall. blume) và đánh giá hoạt tính chống oxy hóa. Scientific Journal of Tan Trao university. 2020;6(17):36-41.
  15. Vuong NQ, Van CV, Hue NT, Hang PT, et al. Chemical constituents from the roots of *Myxopyrum smilacifolium*. Vietnam Journal of Science and Technology. 2021;59(4):498-506.
  16. Nair VD, et al. Studies on methanolic extract of *Rauwolfia* species from Southern Western Ghats of India—*In vitro* antioxidant properties, characterisation of nutrients and phytochemicals. Industrial Crops and Products. 2012;39:17-25.
  17. Prieto P, et al. Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E. Analytical biochemistry. 1999;269(2):337-341.
  18. Wong SP, Leong LP, and Koh JHW. Antioxidant activities of aqueous extracts of selected plants. Food chemistry. 2006;99(4):775-783.
  19. Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radical Biology and Medicine. 1999;26(9):1231-7.
  20. Hieu TL, Thi TVT, Son LL, Nhung MN, Diep TNH, Mechler A, et al. Phenolic Contents and Antioxidant Activity of *Helicteres Hirsuta* Extracts. Letters in Organic Chemistry. 2021;18(2):128-33.
  21. Gan RY, Xu XR, Song FL, Kuang L, Li HB. Antioxidant activity and total phenolic content of medicinal plants associated with prevention and treatment of cardiovascular and cerebrovascular diseases. Journal of Medicinal Plants Research. 2010;4(22):2438-2444.
  22. Ribarova F, Atanassova M. Total phenolics and flavonoids in Bulgarian fruits and vegetables. Journal of the university of chemical technology and metallurgy. 2005;40(3):255-260.
  23. Hieu LT, Son LL, Nguyet NT, Nhung NM, Vu HXA, Man NQ, et al. *In vitro* antioxidant activity and Content of compounds from *Curculigo orchioides* rhizome. Hue University Journal of Science: Natural Science. 2020;129(1B):71-77.
  24. Dubois M, Gilles K, Hamilton J, Rebers P, Smith F. A colorimetric method for the determination of sugars. Nature. 1951;167.
  25. Jayaprakasha G, Selvi T, Sakariah K. Antibacterial and antioxidant activities of grape (*Vitis vinifera*) seed extracts. Food research international. 2003;36(2):117-22.
  26. Dasgupta N, De B. Antioxidant activity of *Piper betle* L. leaf extract *in vitro*. Food chemistry. 2004;88(2):219-224.
  27. Al-Laith AA, Alkhuzai J, Freije A. Assessment of antioxidant activities of three wild medicinal plants from Bahrain. Arabian Journal of Chemistry. 2019;12(8):2365-2371.



28. Noreen H, Semmar N, Farman M, McCullagh JS. Measurement of total phenolic content and antioxidant activity of aerial parts of medicinal plant *Coronopus didymus*. *Asian Pacific journal of tropical medicine*. 2017;10(8):792-801.
29. Adewusi EA, Moodley N, Steenkamp V. Antioxidant and acetylcholinesterase inhibitory activity of selected southern African medicinal plants. *South African Journal of Botany*. 2011;77(3):638-44.
30. Guha G, et al. The antioxidant and DNA protection potential of Indian tribal medicinal plants. *Turkish Journal of Biology*. 2011;35(2):233-242.
31. Coulibaly AY, Hashim R, Sulaiman SF, Sulaiman O, Ang LZP, Ooi KL. Bioprospecting medicinal plants for antioxidant components. *Asian Pacific journal of tropical medicine*. 2014;7:S553-S559.
32. Kim MH, Kim JM, Yoon KY. Effects of blanching on antioxidant activity and total phenolic content according to type of medicinal plants. *Food Science and Biotechnology*. 2013;22:817-823.
33. Banothu V, Adepally U, Lingam J. *In vitro* total phenolics, flavonoids contents, antioxidant and antimicrobial activities of various solvent extracts from the medicinal plant *Physalis minima* Linn. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2017;9(3):192-198.
34. Karimi E, Mehrabanjoubani P, Homayouni-Tabrizi M, Abdolzadeh A, Soltani M. Phytochemical evaluation, antioxidant properties and antibacterial activity of Iranian medicinal herb *Galanthus transcaucasicus* Fomin. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 2018;12:433-440.
35. Nguyen VT, Nguyen MT, Nguyen NQ, Truc TT. Phytochemical screening, antioxidant activities, total phenolics and flavonoids content of leaves from *Persicaria odorata* Polygonaceae. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020;1-6.
36. Tang Z, Wang Y, Yang J, Xiao Y, Cai Y, Wan Y, et al. Isolation and identification of flavonoid-producing endophytic fungi from medicinal plant *Conyza blinii* H. Lévl that exhibit higher antioxidant and antibacterial activities. *Peer J*. 2020;8:e.8978.
37. Cai Y, Luo Q, Sun M, Corke H. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. *Life Sciences*. 2004;74(17):2157-84.
38. Fu L, Xu B-T, Gan R-Y, Zhang Y, Xu X-R, Xia E-Q, et al. Total Phenolic Contents and Antioxidant Capacities of Herbal and Tea Infusions. 2011;12(4):2112-24.
39. Rani TS, Gopal V, Seethalakshmi S, Chitra K. Quantification and screening of phytoconstituents in selected medicinal plant. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 2013;6(11):1235-1236.