

## Bài báo nghiên cứu

**ĐÁNH GIÁ HOẠT TÍNH KHÁNG OXY HÓA  
CỦA CAO CHIẾT NGHỆ TRẮNG (*Curcuma aromatica* Salisb)**Bùi Thị Kim Lý<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Mỹ Oanh<sup>1,2</sup>, Nguyễn Thị Liên Thương<sup>1</sup>, Hoàng Thành Chi<sup>1\*</sup><sup>1</sup>Viện Phát triển Ứng dụng, Trường Đại học Thủ Dầu Một, Việt Nam<sup>2</sup>Khoa Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam\*Tác giả liên hệ: Hoàng Thành Chi – Email: [chiht@tdmu.edu.vn](mailto:chiht@tdmu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 09-10-2020; ngày nhận bài sửa: 27-4-2021; ngày duyệt đăng: 08-6-2021

**TÓM TẮT**

Ở Việt Nam, Nghệ trắng (*Curcuma aromatica* Salisb) – còn được gọi là Ngải trắng – có đến 27 loài được tìm thấy nhiều ở Lâm Đồng, Quảng Bình, Tây Bắc và Đắk Lắk. Bài báo này nêu kết quả đánh giá hoạt tính kháng oxy hóa của cao chiết từ Nghệ trắng thông qua hoạt tính bắt giữ các gốc tự do DPPH, ABTS và năng lực khử sắt. Kết quả cho thấy khả năng kháng oxy hóa của cao chiết Nghệ trắng đánh giá theo phương pháp DPPH với IC<sub>50</sub> là  $129 \pm 4,816$   $\mu\text{g/ml}$ , theo phương pháp ABTS với IC<sub>50</sub> là  $25,29 \pm 1,855$  ( $\mu\text{g/ml}$ ); năng lực khử sắt của cao chiết Nghệ trắng rất yếu.

**Từ khóa:** ABTS; kháng oxy hóa; Nghệ trắng; *Curcuma aromatica*; DPPH; năng lực khử sắt

**1. Giới thiệu**

Nghệ trắng hay còn gọi là ngải trắng có tên khoa học là *Curcuma aromatica* Salisb, thuộc chi nghệ (*Curcuma*) một chi lớn trong họ Gừng (*Zingiberaceae*) phân bố ở Ấn Độ, Nam Á, các vùng lân cận và các vùng núi có khí hậu nhiệt đới. Ở Việt Nam, Nghệ trắng có đến 27 loài (Leong-Skornickova et al., 2015), được tìm thấy nhiều ở Lâm Đồng, Quảng Bình, Tây Bắc và Đắk Lắk (Do et al., 2006). Do mọc hoàn toàn tự nhiên, chưa được trồng phổ biến nên cây Nghệ trắng được ít người biết đến hơn so với nghệ đen và nghệ vàng.

Về thành phần hóa học, theo Viện Nghiên cứu Dược liệu – Trường Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh, trong củ nghệ nói chung và nghệ trắng nói riêng có một số thành phần như sau: carbohydrat (69,4%), nước (13,1%), protein (6,3%), chất béo (5,1%), chất vô cơ (3,5%) và sợi (2,6%). Tuy nhiên, hợp chất tiêu biểu của nghệ là tinh dầu, chứa tới 3,05-5%. Trong tinh dầu nghệ chứa các thành phần như: tuemeron (58%); benzene (25%); borneol (10,5%); D. phelandren (1%)... Ngoài ra, trong củ nghệ còn chứa những hợp chất màu, chủ yếu là các dẫn xuất của diarylheptan, curcumin (5%), bis(4-hydroxycinnamoyl)-methane và 4-hydroxycinnamoyl-(feruloyl)-methane. Về công dụng, củ Nghệ trắng có vị cay, đắng, tính hàn được ứng dụng vào thực tiễn với các mục đích khác nhau như làm gia vị,

**Cite this article as:** Bui Thi Kim Ly, Nguyen Thi My Oanh, Nguyen Thi Lien Thuong, & Hoang Thanh Chi (2021). Assessment of antioxidant activities of *Curcuma Aromatica* Salisb extracts. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 18(6), 1028-1040.

lá nghệ xắt nhuyễn có thể khử mùi tanh, tăng hương vị, kích thích vị giác hoặc dùng làm thuốc. Theo y học dân gian, nghệ trắng kết hợp với mật ong được dùng như một vị thuốc để chữa bệnh đau dạ dày, dùng chữa kinh nguyệt không đều, đau bụng kinh, viêm gan mãn tính, ho gà, tê thấp, sưng tấy và trị rấn cắn; dùng ngoài chữa bong gân, sai khớp, thông thường phối hợp với các vị thuốc khác (Pham, 2003). Nghệ trắng chứa nhiều thành phần giúp ngăn ngừa một số bệnh ung thư do tác dụng tiêu diệt và loại bỏ các khối u, các chất này còn có tác dụng giúp cơ thể loại bỏ các chất béo dư thừa trong máu, làm giảm ngưng kết tiểu cầu ngăn ngừa bệnh tim mạch, huyết áp (Sikha et al., 2015).

Các nghiên cứu trên nghệ vàng và nghệ đen ở nước ta rất phổ biến, tuy nhiên nghiên cứu về hoạt tính sinh học của Nghệ trắng còn rất ít đặc biệt là hoạt tính kháng oxi hóa của Nghệ trắng vẫn chưa được công bố trong nước. Do đó, chúng tôi tập trung nghiên cứu hoạt tính kháng oxi hóa của Nghệ trắng bằng các phương pháp đánh giá bắt gốc tự do DPPH, ABTS và khả năng khử sắt.

## 2. Vật liệu và phương pháp

### 2.1. Nguyên liệu

Củ Nghệ trắng được thu hái tại vùng Bảy Núi, An Giang. Sau khi thu, củ Nghệ trắng được rửa sạch, phơi dưới ánh nắng mặt trời đến khối lượng không đổi. Xay và lọc qua rây tạo bột. Mẫu bột được chiết kiệt với methanol tuyệt đối. Đầu tiên, ngâm dược liệu với một lượng methanol vừa đủ, sau đó đặt trên máy lắc. Sau 24 giờ, tiến hành lọc qua giấy lọc để thu được dịch chiết của Nghệ trắng. Tiến hành lọc 4-5 lần để chiết được triệt để lượng các hợp chất có trong mẫu bột củ Nghệ trắng. Gom các mẫu dịch chiết, tiến hành cô quay chân không làm giảm thể tích ở nhiệt độ 50°C và để bay hơi đến khối lượng không đổi thu được cao Nghệ trắng. Cân định lượng cao, hoà tan với methanol 100%, để thu được stock 200 mg/ml.

### 2.2. Định lượng polyphenol trong cao chiết dược liệu

Thuốc thử Folin-Ciocalteu chứa chất oxi hóa (hỗn hợp muối phức polyphosphotungstate - molydate) rất nhạy đối với chất khử, hợp chất polyphenol trong môi trường kiềm nhẹ bị khử thành sản phẩm phức molydenium – tungsten có màu xanh, có độ hấp thụ cực đại ở bước sóng 765 nm (Abramovic et al., 2017).

Quy trình được tiến hành như sau: Gallic acid và Nghệ trắng được pha loãng theo dãy nồng độ từ 31,25-500 µg/ml trong dung dịch methanol 40%; tiến hành đặt phản ứng gồm có 200 µl dung dịch (chuẩn hoặc dung dịch cần đo đã pha loãng – mẫu trắng dùng methanol 40%), 200µl thuốc thử Folin-Ciocalteu 100% và 1600µl Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 5%. Vortex hỗn hợp phản ứng, sau đó ủ tối ở 40°C trong 20 phút, đo độ hấp thụ ở bước sóng 765 nm. Tiến hành dựng đường chuẩn gallic acid, hàm lượng polyphenol trong mẫu Nghệ trắng được tính theo công thức dưới đây:

$$\text{Polyphenol tổng số} = \frac{[X] \cdot V \cdot D}{M} \text{ (mg GAE/g)}$$

Trong đó:

X: nồng độ polyphenol trong mẫu đo ( $\mu\text{g/ml}$ )

V: thể tích mẫu ban đầu (ml)

D: độ pha loãng

M: khối lượng bột Nghệ trắng (stock)(g)

GAE: Gallic acid equivalent (đương lượng Gallic acid)

### 2.3. Định lượng flavonoid trong cao chiết dược liệu

Nguyên tắc: dựa trên chuỗi phản ứng phức hợp của flavonoid trong môi trường kiềm. Sự xuất hiện của dung dịch  $\text{NaNO}_2$  khiến các vòng catechol của flavonoid bị nitrate hóa, dung dịch  $\text{AlCl}_3$  được thêm vào tạo thành phức hợp màu vàng. Khi thêm dung dịch  $\text{NaOH}$ , hỗn hợp phản ứng lập tức chuyển thành màu đỏ có độ hấp thụ cực đại tại bước sóng 510 nm. Trong phương pháp này rutin được sử dụng làm chất chuẩn (Pekal et al., 2014). Tiến hành định lượng flavonoid bằng phản ứng màu với  $\text{AlCl}_3$  (Samatha et al., 2012).

Quy trình được tiến hành như sau: rutin và Nghệ trắng được pha loãng theo dãy nồng độ từ 31,25-1000  $\mu\text{g/ml}$  trong nước cất; tiến hành đặt phản ứng gồm có 500  $\mu\text{L}$  rutin, 2000  $\mu\text{L}$  nước cất, 150  $\mu\text{L}$   $\text{NaNO}_2$ , ủ 6 phút ở nhiệt độ phòng và bổ sung 150  $\mu\text{L}$   $\text{AlCl}_3$  10%; tiếp tục ủ 6 phút ở nhiệt độ phòng và thêm vào 2000  $\mu\text{L}$   $\text{NaOH}$  4%, và 200  $\mu\text{L}$  nước cất. Tiến hành ủ hỗn hợp ở 30 phút ở nhiệt độ phòng và đo quang phổ hấp thụ tại 510 nm. Tiến hành dựng đường chuẩn rutin. Từ đường chuẩn và giá trị quang phổ hấp thụ của dịch chiết Nghệ trắng trong methanol suy ra hàm lượng flavonoid tổng số có trong mẫu.

Kết quả hàm lượng flavonoid tổng sẽ được tính theo công thức:

$$\text{Flavonoid tổng số} = (c.V)/m = c/M \text{ (mg RE/g)}$$

Trong đó:

c: Kết quả hàm lượng được suy ra từ đường chuẩn rutin (mg/mL)

V: Thể tích dung môi mang đi pha cao (mL)

m: Khối lượng cao ban đầu (g)

M: Nồng độ dịch chiết đi thử nghiệm (g/mL)

RE: Rutin equivalent (đương lượng Rutin)

### 2.4. Khảo sát khả năng kháng oxy hóa bằng phương pháp bắt gốc tự do DPPH

DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) là một gốc tự do bền, có màu tím và có độ hấp thụ cực đại ở bước sóng 517nm. Khi có mặt chất chống oxi hóa, nó sẽ bị khử thành 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazine (DPPH-H), có màu vàng. Đo mức giảm độ hấp thụ ở bước sóng 517 nm để xác định khả năng khử gốc DPPH của chất chống oxi hóa (Alam et al., 2013). Tiến hành pha dung dịch DPPH 0,3 mM và Nghệ trắng ở các nồng độ khác nhau. Hỗn hợp phản ứng gồm có 100  $\mu\text{l}$  mẫu (mẫu trắng bổ sung nước), 100  $\mu\text{l}$  dung dịch DPPH 0,3 mM. Huyền phù hỗn hợp ủ 37°C, 30 phút và tiến hành đo độ hấp thụ quang ở 517 nm. Khả năng bắt giữ gốc tự do DPPH được tính như sau:

$$\% \text{ DPPH}^+ = [(A_{\text{Chứng}} - A_{\text{Mẫu}}) / A_{\text{Chứng}}] \times 100 \%$$

Trong đó:

$A_{\text{Chứng}}$ : độ hấp thụ cực đại của mẫu trắng không chứa dịch chiết

$A_{\text{Mẫu}}$ : độ hấp thụ cực đại của mẫu cần đo

Dùng phương pháp nội suy để tính giá trị EC50 tức là nồng độ dịch chiết tại đó khả năng trung hòa 50% gốc tự do DPPH.

### 2.5. *Khảo sát khả năng kháng oxy hóa bằng phương pháp bắt gốc tự do ABTS*

ABTS<sup>+</sup> [2,2'-azinobis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate)] là một gốc tự do bền. Đây là một chất phát quang màu xanh, được đặc trưng ở độ hấp thụ 734 nm. Khi cho chất chống oxy hóa vào dung dịch chứa ABTS<sup>+</sup>, các chất chống oxy hóa sẽ khử ion này thành ABTS. Đo mức giảm độ hấp thụ của dung dịch ở bước sóng 734 nm để xác định hoạt tính của chất chống oxy hóa trong sự so sánh với chất chuẩn. Trong môi trường potassium persulfate, gốc ABTS<sup>+</sup> có thể bền 2 ngày ở nhiệt độ phòng trong tối (Alam et al., 2013). Cách thực hiện như sau: gốc ABTS<sup>+</sup> được hình thành từ phản ứng của ABTS 7 mM và potassium persulfate (K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>) 2,45 mM với tỉ lệ 3:1, ủ trong tối ở nhiệt độ phòng từ 12-16 giờ trước khi sử dụng. Dung dịch ABTS<sup>+</sup> được pha loãng với nước để đạt độ hấp thụ 1,00 ± 0,02 tại bước sóng 734 nm. Bổ sung 750 μl ABTS<sup>+</sup> vào 150 μl mẫu với các nồng độ khác nhau. Đo độ hấp thụ tại 734 nm sau 5 phút. Khả năng bắt giữ gốc tự do ABTS được tính như sau:

$$\% \text{ ABTS}^+ = [(A_{\text{Chứng}} - A_{\text{Mẫu}}) / A_{\text{Chứng}}] \times 100 \%$$

Trong đó:

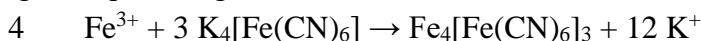
$A_{\text{Chứng}}$ : độ hấp thụ cực đại của mẫu trắng không chứa dịch chiết

$A_{\text{Mẫu}}$ : độ hấp thụ cực đại của mẫu cần đo

Dùng phương pháp nội suy để tính giá trị IC<sub>50</sub> tức là nồng độ dịch chiết tại đó khả năng trung hòa 50% gốc tự do ABTS<sup>+</sup>.

### 2.6. *Khảo sát khả năng kháng oxy hóa bằng phương pháp FRAP (Ferric ion Reducing Antioxidant Power)*

Khả năng khử của Nghệ trắng được đánh giá bằng khả năng khử potassium ferricyanide (K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>) thành dạng potassium ferrocyanide (K<sub>4</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>) (Alam et al., 2013). Phản ứng của Fe<sup>3+</sup> trong FeCl<sub>3</sub> với potassium ferroanide tạo thành phức sắt (K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]<sub>3</sub>) màu xanh dương. Mức độ tăng cường độ màu xanh tỉ lệ thuận với hàm lượng chất chống oxy hóa có trong mẫu. Đo mức tăng cường độ màu này ở bước sóng 700 nm. Phương trình phản ứng:



Quy trình thực hiện như sau: lần lượt chuẩn bị các dung dịch potassium ferricyanide 1%, acid tricloacetic 10%, FeCl<sub>3</sub> 0,1%, catechin (62,5-1000 μg/ml). Tiến hành pha hỗn hợp gồm có: 1 ml dịch chiết Nghệ trắng, 2,5 ml dịch đệm PBS (pH 6.6), 2,5 ml potassium ferricyanide 1%. Ủ hỗn hợp ở 50°C, 20 phút, để nguội, thêm 2,5 tricloacetic 10%, để yên 10 phút. Hút 2,5 ml hỗn hợp sang ống mới có sẵn 2,5 ml nước. Cho 0,5 ml FeCl<sub>3</sub> 0.1% và đo độ hấp thụ quang ở bước sóng 700 nm.

### 2.7. *Phương pháp phân tích số liệu*

Thí nghiệm được lặp lại ít nhất ba lần. Kết quả thí nghiệm được xử lý bằng phần mềm Graphpad Prism 7.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Kết quả tách chiết cao củ Nghệ trắng

Cao chiết Nghệ trắng nồng độ 200 mg/ml được minh họa qua Hình 1.



**Hình 1.** Kết quả xử lý và tách chiết mẫu Nghệ trắng

(A) Nghệ trắng; (B) Bột Nghệ trắng; (C) Bột Nghệ trắng ngâm trong methanol;

(D) Dịch chiết đã lọc; (E) Cao chiết Nghệ trắng nồng độ 200 mg/ml

Hiệu suất tách chiết của dược liệu được ghi nhận cụ thể trong Bảng 1.

**Bảng 1.** Hiệu suất tách chiết cao Nghệ trắng

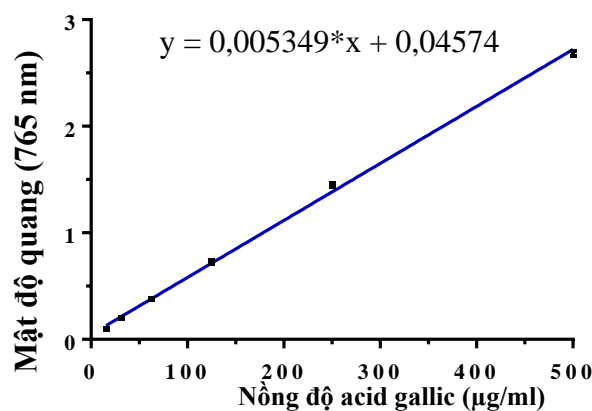
Dược liệu	Lần chiết	Khối lượng bột (g)	Khối lượng cao (g)	Hiệu suất (%)	Hiệu suất trung bình (%)
Nghệ trắng	I	20	0,8215	4,1000	4,651 ± 0,3386
	II	20	1,0535	5,2675	
	III	20	0,9172	4,5860	

Hiệu suất tách chiết trung bình của cao chiết Nghệ trắng là 4,651 ± 0,3386 (%).

#### 3.2. Kết quả định lượng polyphenol tổng số

Kết quả phân tích sơ bộ thành phần hóa học trong mẫu Nghệ trắng bằng phương pháp Ciuley cho thấy trong Nghệ trắng chứa polyphenol và flavonoid. Do đó chúng tôi tiến hành định lượng 2 thành phần này vì có ảnh hưởng đến khả năng kháng oxy hóa của cao Nghệ trắng.

Dựa vào sự hấp thụ quang phổ tại bước sóng 765 nm, đường chuẩn acid gallic được thiết lập trong Hình 2.



**Hình 2.** Đường chuẩn acid gallic

Phương trình đường chuẩn acid gallic được phân tích bằng phần mềm Graphpad prism:  $y = 0,0053x + 0,0457$  với hệ số tương quan  $r^2 = 0,9986$ .

Kết quả định lượng polyphenol tổng số đối với cao chiết Nghệ trắng được ghi nhận trong Bảng 2.

**Bảng 2.** Kết quả đo polyphenol của cao chiết Nghệ trắng

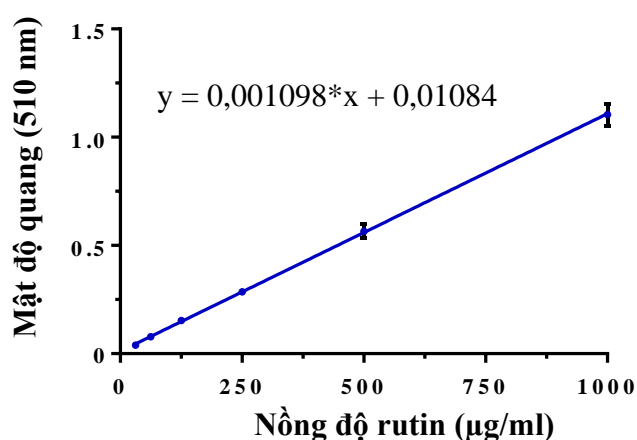
Lần chiết	$\Delta$ OD	Hàm lượng (mg GAE/g)
I	0,401	66,98
II	0,343	56,04
III	0,360	59,36
Hàm lượng trung bình (mg GAE/g)		$60,79 \pm 3,24$

Hàm lượng polyphenol trung bình được xác định trong dịch chiết methanol Nghệ trắng bằng cách chiết ngâm là  $60,79 \pm 3,24$  (mg GAE/g). Trong một nghiên cứu khác cho thấy Nghệ trắng chiết bằng phương pháp Soxhlet ở các dung môi có độ phân cực khác nhau cho hàm lượng polyphenol tổng số khá cao với dịch chiết nghệ trong ethyl acetate, ethanol và nước có hàm lượng polyphenol tổng số là  $231 \pm 1,46$  (mg Ascorbic acid/g) trong ethyl acetate,  $83,5 \pm 0,13$  (mg Ascorbic acid/g) trong ethanol và  $77,3 \pm 1,69$  (mg Ascorbic acid/g) trong nước (Srividya et al., 2012). Tuy nhiên, việc sử dụng chất chuẩn khác nhau, phương pháp tách chiết hay dung môi sử dụng tách chiết cũng là nguyên nhân tạo ra sự sai khác về hàm lượng polyphenol trong dịch chiết Nghệ trắng. Nhìn chung, với hàm lượng polyphenol tổng số như trên cũng đóng góp làm tăng hoạt tính sinh học cho Nghệ trắng.

### 3.3. Kết quả định lượng flavonoid tổng số

Đường chuẩn rutin được xây dựng dựa vào phản ứng của rutin với  $AlCl_3$  và đo quang phổ hấp thụ tại bước sóng 510 nm (Hình 3).

Phương trình đường thẳng tuyến tính được xây dựng trên phần mềm Graphpad prism:  $y = 0,0011x + 0,0108$  với hệ số tương quan  $r^2 = 0,9999$ .



**Hình 3.** Đường chuẩn rutin

Kết quả đo hàm lượng flavonoid của dịch chiết Nghệ trắng được ghi nhận trong Bảng 3.

**Bảng 3.** Kết quả đo flavonoid cao chiết Nghệ trắng

Lần chiết	$\Delta OD$	Hàm lượng (mg RE/g)
I	0,1557	133,18
II	0,1515	129,36
III	0,1689	145,18
Hàm lượng trung bình (mg RE/g)		135,91 $\pm$ 4,77

Hàm lượng flavonoid tổng số trong dịch chiết Nghệ trắng 135,91  $\pm$  4,77 (mg RE/g). Kết quả định lượng cho thấy flavonoid chiếm tỉ lệ khá lớn trong thành phần của dược liệu, từ đó hợp chất này cũng giúp tăng hoạt tính sinh học của Nghệ trắng.

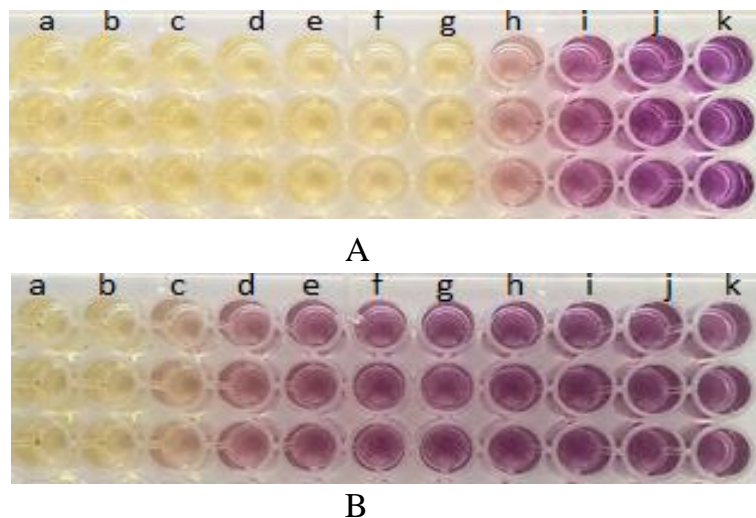
### 3.4. Kết quả thí nghiệm bắt gốc tự do DPPH của cao Nghệ trắng

Kết quả thử nghiệm DPPH trên dịch chiết Nghệ trắng và vitamin C được ghi nhận trong bảng 4, Hình 3. Số liệu cho thấy theo chiều tăng dần nồng độ của dịch chiết dược liệu cũng như vitamin C lượng DPPH bị bắt càng tăng.

**Bảng 4.** Kết quả thí nghiệm DPPH của cao chiết Nghệ trắng

Nồng độ ( $\mu\text{g/ml}$ )	% DPPH bị bắt giữ	
	Nghệ trắng	Vitamin C
1,953	1,68 $\pm$ 0,77	12,53 $\pm$ 1,95
3,906	2,27 $\pm$ 0,46	26,58 $\pm$ 2,99
7,813	7,26 $\pm$ 0,86	58,73 $\pm$ 7,89
15,625	8,98 $\pm$ 2,79	82,42 $\pm$ 4,63
31,25	16,80 $\pm$ 0,54	87,31 $\pm$ 0,42
62,5	28,29 $\pm$ 2,21	87,84 $\pm$ 0,36
125	47,21 $\pm$ 2,30	88,03 $\pm$ 0,14
250	72,35 $\pm$ 1,35	88,98 $\pm$ 0,29
500	84,52 $\pm$ 0,52	89,61 $\pm$ 0,03
1000	84,97 $\pm$ 0,48	89,41 $\pm$ 0,20

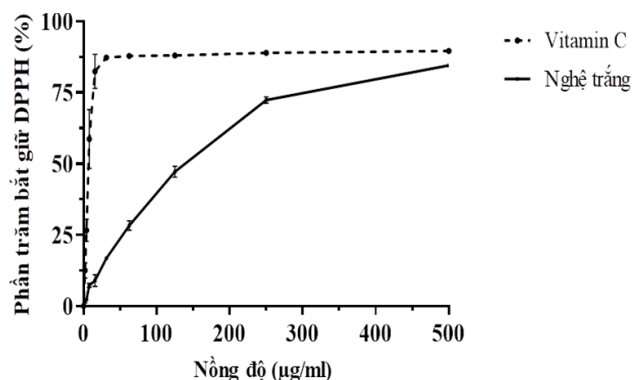
Đường biểu diễn khả năng bắt giữ gốc tự do của DPPH được thể hiện trong Hình 4, có thể thấy khả năng bắt giữ DPPH của dịch chiết Nghệ trắng là rất thấp. Đường biểu diễn ngày càng tiệm cận với đường biểu diễn khả năng bắt giữ DPPH của vitamin C khi nồng độ dịch chiết tăng. Cụ thể, phần trăm DPPH bị bắt giữ đạt cực đại khi ở nồng độ dịch chiết Nghệ trắng (500  $\mu\text{g/ml}$ ) và vitamin C (62,5  $\mu\text{g/ml}$ ).



**Hình 3. Kết quả phản ứng DPPH**

(A) Vitamin C; (B) Nghệ trắng

(a) 1000 mg/ml; (b) 500 mg/ml; (c) 250 mg/ml; (d) 125 mg/ml; (e) 62,5 mg/ml;  
 (f) 31,25 mg/ml; (g) 15,625 mg/ml; (h) 7,813 mg/ml; (i) 3,906 mg/ml;  
 (j) 1,953 mg/ml; (k) chứng âm.



**Hình 4. Biểu đồ biểu hiện khả năng bắt giữ DPPH của dịch chiết Nghệ trắng và vitamin C**

Kết quả bắt giữ DPPH của các dịch chiết được phân tích và xử lí bằng phần mềm Graphpad prism 7. Phương trình hồi quy được suy ra:

- Vitamin C:  $y = (100 \times x1,309) / (6,6791,309 + x1,309)$  với hệ số tương quan  $r^2 = 0,9654$ .

- Dịch chiết Nghệ trắng:  $y = (100 \times x1,14) / (1291,14 + x1,14)$  với hệ số tương quan  $r^2 = 0,9946$ .

Từ phương trình hồi quy, giá trị IC<sub>50</sub> của dịch chiết Nghệ trắng và vitamin C lần lượt là  $129 \pm 4,82 \mu\text{g/ml}$  và  $6,68 \pm 0,72 \mu\text{g/ml}$ . Thí nghiệm cho thấy cao Nghệ trắng chiết trong



methanol cũng có khả năng kháng oxi hóa tương tự như chiết trong dung môi ethanol với  $IC_{50}$  120  $\mu\text{g/ml}$  (Nahak *et al.*, 2011).

### 3.5. Kết quả thí nghiệm bắt gốc tự do ABTS<sup>+</sup> của cao chiết Nghệ trắng

Kết quả khả năng bắt gốc ABTS<sup>+</sup> của dịch chiết Nghệ trắng và vitamin C được đánh giá và ghi nhận cụ thể trong Bảng 5. Tương tự như kết quả thí nghiệm DPPH, thí nghiệm cho thấy khả năng bắt gốc ABTS<sup>+</sup> tăng dần theo nồng độ dịch chiết được liệu cũng như vitamin C thông qua sự chuyển màu từ màu xanh của ABTS<sup>+</sup> sang màu trắng của ABTS (Hình 5).

**Bảng 5. Kết quả thí nghiệm ABTS của cao chiết Nghệ trắng**

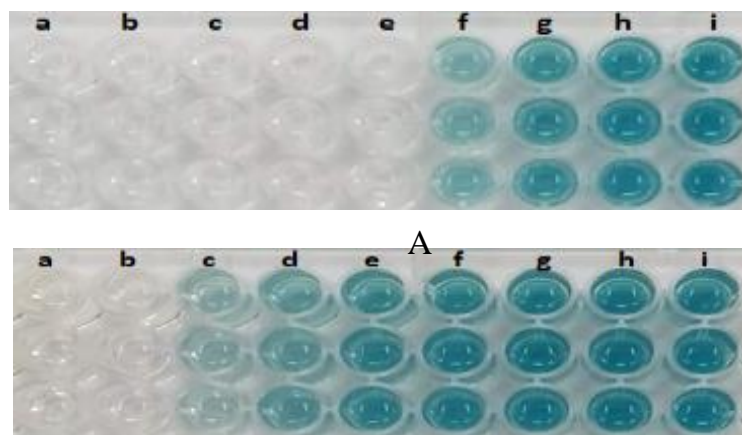
Nồng độ ( $\mu\text{g/ml}$ )	% ABTS <sup>+</sup> bị bắt giữ	
	Nghệ trắng	Vitamin C
3,125	8,02 $\pm$ 0,42	25,85 $\pm$ 3,45
6,25	23,26 $\pm$ 2,70	52,90 $\pm$ 4,99
12,5	28,06 $\pm$ 1,37	99,69 $\pm$ 0,03
25	44,71 $\pm$ 1,21	99,80 $\pm$ 0,07
50	62,73 $\pm$ 1,69	99,68 $\pm$ 0,02
100	97,71 $\pm$ 1,34	99,82 $\pm$ 0,18
200	97,79 $\pm$ 0,20	99,65 $\pm$ 0,18
400	97,72 $\pm$ 0,23	99,78 $\pm$ 0,14

Kết quả thí nghiệm ghi nhận được cho thấy khả năng bắt gốc tự do ABTS<sup>+</sup> của vitamin C là rất mạnh và cao hơn dịch chiết Nghệ trắng. Tuy vậy, khi nồng độ tăng dần đến 100  $\mu\text{g/ml}$  thì khả năng bắt gốc ABTS<sup>+</sup> của dịch chiết Nghệ trắng đạt cực đại và gần bằng so với vitamin C.

Kết quả phương trình hồi quy được phân tích từ phần mềm Graphpad prism 7 (Hình 6).

- Vitamin C:  $y = (100 \times x^{2,585}) / (5,312^{2,585} + x^{2,585})$  với hệ số tương quan  $r^2 = 0,9807$ .
- Dịch chiết Nghệ trắng:  $y = (100 \times x^{1,279}) / (25,29^{1,279} + x^{1,279})$  với hệ số tương quan  $r^2 = 0,9641$ .

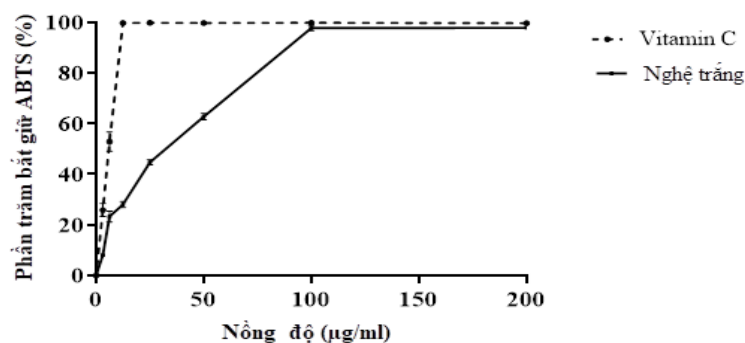
Phương trình cho thấy vitamin C có khả năng bắt gốc ABTS<sup>+</sup> mạnh với  $IC_{50} = 5,31 \pm 0,22$  ( $\mu\text{g/ml}$ ), dịch chiết Nghệ trắng cũng cho kết quả tương tự như vitamin C với giá trị  $IC_{50}$  là  $25,29 \pm 1,86$  ( $\mu\text{g/ml}$ ). Kết quả thử nghiệm ABTS một lần nữa khẳng định tiềm năng ứng dụng hoạt tính kháng oxi hóa có trong củ Nghệ trắng cho việc nghiên cứu và phát triển các dòng sản phẩm mới.



**Hình 5. Kết quả phản ứng ABTS**

(A) Vitamin C; (B) Nghệ trắng

(a) 200 mg/ml; (b) 100 mg/ml; (c) 50 mg/ml; (d) 25 mg/ml; (e) 12,5 mg/ml; (f) 6,25 mg/ml; (g) 3,125 mg/ml; (h) 1,563 mg/ml; (i) chứng âm



**Hình 6. Biểu đồ biểu hiện khả năng bắt giữ ABTS<sup>+</sup> của dịch chiết Nghệ trắng và vitamin C**

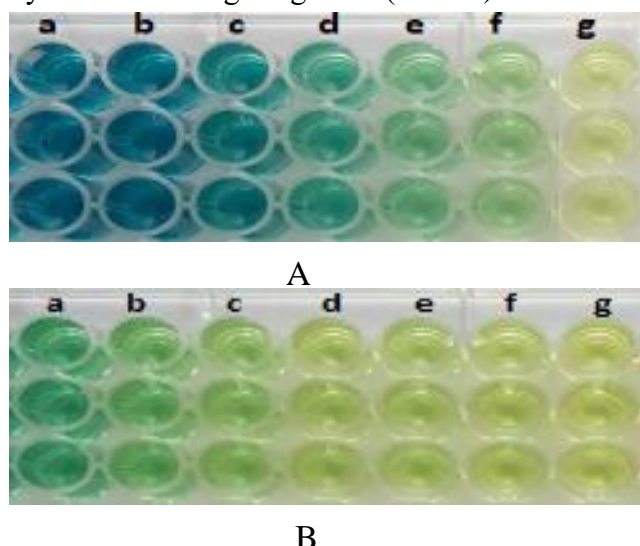
### 3.6. Kết quả thí nghiệm đánh giá năng lực khử sắt (FRAP)

Kết quả đánh giá năng lực khử của Nghệ trắng và vitamin C được trình bày trong Bảng 6, Hình 7 và 8. Độ hấp thụ quang tại 700 nm tăng dần theo các mức tăng nồng độ dịch chiết, điều này phản ánh năng lực khử của dịch chiết tỉ lệ thuận với nồng độ.

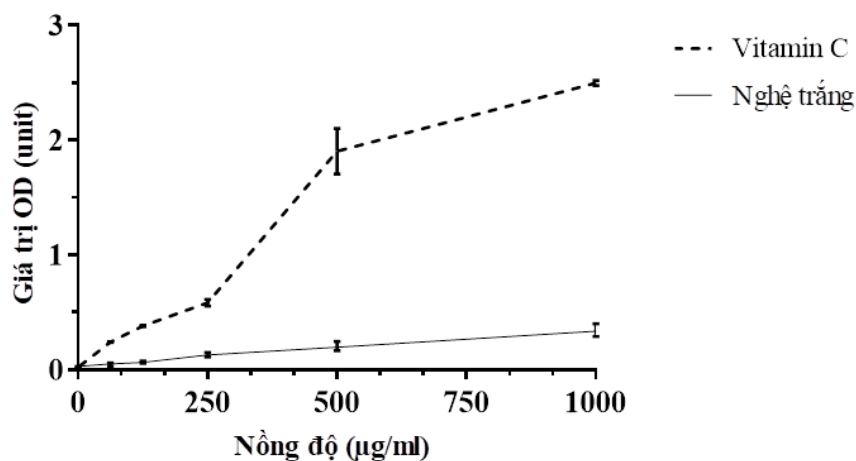
**Bảng 6. Kết quả thí nghiệm năng lực khử sắt (FRAP) của dịch chiết Nghệ trắng**

Nồng độ (µg/ml)	Số đo độ hấp thụ quang phổ tại bước sóng 700 nm	
	Nghệ trắng	Vitamin C
1000	0,342 ± 0,039	2,499 ± 0,030
500	0,203 ± 0,029	1,571 ± 0,693
250	0,129 ± 0,013	0,5827 ± 0,036
125	0,066 ± 0,007	0,038 ± 0,007
62,5	0,046 ± 0,011	0,024 ± 0,003
0	0,02 ± 0,011	0,02 ± 0,011

Dựa vào số liệu, hình ảnh có thể khẳng định trong dịch methanol chiết Nghệ trắng có khả năng khử sắt, tuy nhiên năng lực khử rất yếu. Cụ thể, ở nồng độ 62,5  $\mu\text{g/ml}$  vitamin C khử sắt và đạt trạng thái bão hòa, trong khi đó ở nồng độ 250  $\mu\text{g/ml}$  dịch chiết Nghệ trắng mới bắt đầu có sự chuyển màu từ vàng sang xanh (Hình 7).



**Hình 7.** Kết quả thí nghiệm đánh giá năng lực khử sắt (FRAP)  
(A) Vitamin C; (B) Nghệ trắng  
(a) 1000 mg/ml; (b) 500 mg/ml; (c) 250 mg/ml; (d) 125 mg/ml;  
(e) 62,5 mg/ml; (f) 31,25 mg/ml; (g) chứng âm.



**Hình 8.** Biểu đồ biểu hiện độ hấp thụ quang phổ trong thí nghiệm năng lực khử sắt (FRAP) của dịch chiết Nghệ trắng và vitamin C

#### 4. Kết luận và kiến nghị

Từ các kết quả trên cho thấy trong cao chiết methanol của Nghệ trắng có sự hiện diện của nhiều hợp chất như saponin, glycoside, tím, đường khử. Hàm lượng polyphenols trong cao chiết Nghệ trắng đo được là  $60,79 \pm 3,239$  (mgGAE/g) và flavonoids là  $135,9 \pm 4,766$  (mgRE/g). Hoạt tính kháng oxi hóa của cao chiết Nghệ trắng được đánh giá thông qua phương pháp DPPH với IC50 là  $129 \pm 4,816$   $\mu$ g/ml và thông qua phương pháp ABTS với IC50 là  $25,29 \pm 1,855$  ( $\mu$ g/ml). Ngoài ra kết quả ghi nhận qua phương pháp PFRAP đánh giá năng lực khử sắt cho thấy năng lực khử sắt của cao chiết Nghệ trắng rất yếu.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abramovic, H., Grobin, B., Poklar, N. U., & Cigic, B. (2017). The Methodology Applied in DPPH, ABTS and Folin-Ciocalteu Assays Has a Large Influence on the Determined Antioxidant Potential. *Acta Chim Slov*, 64(2), 491-499.
- Alam, M. N., Bristi, N. J., & Rafiqzaman, M. (2013). Review on in vivo and in vitro methods evaluation of antioxidant activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 21(2), 143-152.
- Do, H. B., Dang, Q. C., Bui, X. C., Nguyen, T. D., Do, T. D., Pham, V. H., ...& Toan, T. (2006). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam* (Medicinal Plants and Animals in Vietnam). Science and Technics Publishing House.
- Leong-Skornickova, J., Ly, N.S., & Nguyen., Q. B. (2015) *Curcuma arida* and *C. sahuynhensis*, two new species from subgenus Ecomata (Zingiberaceae) from Vietnam. *Phytotaxa*, 192, 181-189.
- Nahak, D. G., & Sahu, R. (2011). Evaluation of antioxidant activity in ethanolic extracts of five curcuma species. *International Research Journal of Pharmacy*, 2(12):243-248.
- Pekal, A., & Pyrzynska, K. (2014). Evaluation of Aluminium Complexation Reaction for Flavonoid Content Assay. *Food Analytical Methods*, 7, 1776-1782.
- Pham, H. H (2003). *Cây cỏ Việt Nam* (Vietnam plants). Tre Publishing House, Hochiminh City.
- Samatha, T., Shyamsundarachary, R., Srinivas, P., & Nanna, R. S. (2012). Quantification of total phenolic and total flavonoid contents in extracts of *Oroxylum indicum* L.Kurz. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 5, 177-179.
- Sikha, A., Harini, A., & Prakash, L. H. ( 2015). Pharmacological activities of wild turmeric (*Curcuma aromatica* Salisb): a review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 3, 1-4.
- Srividya, a. r., Dhanabal, P., Bavadia, P., Vishnuvarthan, V., & Kumar, M. (2012). Antioxidant and antidiabetic activity of *Curcuma aromatica*. *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*, 3, 401-405.

**ASSESSMENT OF ANTIOXIDANT ACTIVITIES  
OF CURCUMA AROMATICA SALISB EXTRACTS**

**Bui Thi Kim Ly<sup>1</sup>, Nguyen Thi My Oanh<sup>1,2</sup>, Nguyen Thi Lien Thuong<sup>1</sup>, Hoang Thanh Chi<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Applied Technology, Thu Dau Mot University, Binh Duong Province, Vietnam

<sup>2</sup>Department of Biotechnology, Nong Lam University Ho Chi Minh City, Vietnam

\*Corresponding author: Hoang Thanh Chi – Email: chiht@tdmu.edu.vn

Received: October 09, 2020; Revised: April 27, 2021; Accepted: June 08, 2021

**ABSTRACT**

*Curcuma aromatica Salisb, also known as ngai trang, has up to 27 species in Vietnam, with the most common being present in Lam Dong, Quang Binh, Northwest, and Dak Lak. This paper presents the findings of an assessment of the antioxidant activity of a turmeric extract using DPPH, ABTS, and Ferric ion Reducing Antioxidant Power capacity. The findings revealed that the anti-oxidation activity of white turmeric extract tested using the DPPH method with an IC50 was 129,00 ± 4,816 (µg/ml) and the ABTS method with an IC50 was 25,29 ± 1,855 (µg/ml) and that the extract's ferric ion reducing antioxidant power capacity was quite low.*

**Keywords:** ABTS; antioxidant; *Curcuma aromatica*; DPPH; ferric ion reducing antioxidant power