

# KHẢO SÁT HOẠT TÍNH CHỐNG OXY HÓA CỦA QUẢ DỪA NƯỚC (*NYPA FRUTICANS*)

Thái Thị Cẩm<sup>1\*</sup>, Lý Gia Hân<sup>2</sup>, Thang Kim Sang<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Khoa Dược, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành

<sup>2</sup>Khoa Dược, Trường Đại học Tôn Đức Thắng

<sup>3</sup>Viện Nghiên cứu và Chăm sóc sức khỏe, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành

## TÓM TẮT

Dừa nước (*Nypa fruticans*) được trồng nhiều ở các tỉnh Duyên hải miền Trung và Đồng bằng sông Cửu Long. Quả dừa nước chứa các hợp chất phenolic, tannin, flavonoid, saponin và có nhiều công dụng đối với sức khỏe. Nghiên cứu hoạt tính chống oxy hóa của các cao chiết quả dừa nước bằng phương pháp DPPH cho thấy tất cả các mẫu cao chiết đều có khả năng chống oxy hóa, với giá trị  $IC_{50}$  thấp hơn 100  $\mu\text{g/mL}$ . Trong số các cao được thử nghiệm, cao ethyl acetate thể hiện hoạt tính tốt nhất với  $IC_{50} = 13,93 \pm 0,80 \mu\text{g/mL}$ , tiếp đến là cao nước  $IC_{50} = 32,01 \pm 3,06 \mu\text{g/mL}$ , cao chloroform  $IC_{50} = 43,23 \pm 6,18 \mu\text{g/mL}$  và cao ethanol  $IC_{50} = 41,72 \pm 1,41 \mu\text{g/mL}$ . Kết quả này cho thấy cao ethyl acetate là cao chiết tiềm năng có khả năng thu bắt gốc tự do mạnh hơn so với các cao khác trong nghiên cứu. Điều này gợi mở hướng nghiên cứu sâu hơn về hoạt tính sinh học của cao chiết quả dừa nước và nghiên cứu bào chế các sản phẩm hỗ trợ sức khỏe theo hướng chống oxy hóa.

**Từ khóa:** Dừa nước, chống oxy hóa, ethyl acetate, DPPH.

## THE INVESTIGATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *NYPA FRUTICANS* FRUIT SUMMARY

*Nypa fruticans* is widely cultivated in the coastal provinces of central Vietnam and the Mekong Delta. Its fruit contains various, including phenolics, tannins, flavonoids, and saponins, which are associated with diverse health benefits. The antioxidant activity of *Nypa fruticans* extracts revealed the strong antioxidant potential with all samples, with  $IC_{50}$  values below 100  $\mu\text{g/mL}$ , evaluated by the DPPH method. Among the test feactions, the ethyl acetate extract exhibited the strongest antioxidant activity with  $IC_{50} = 13.93 \pm 0.80 \mu\text{g/mL}$ , followed by the aqueous extract with  $IC_{50} = 32.01 \pm 3.06 \mu\text{g/mL}$ , the chloroform extract with  $IC_{50} = 43.23 \pm 6.18 \mu\text{g/mL}$ , and the ethanol extract with  $IC_{50} = 41.72 \pm 1.41 \mu\text{g/mL}$ . This result shows that ethyl acetate extract is a potential extract with stronger free radical scavenging ability than other extracts in the study. This suggests further research on the biological activity of *Nypa fruticans* fruit extract and research on the formulation of health support products in the direction of anti-oxidation.

**Keywords:** *Nypa fruticans*, antioxidant, ethyl acetate, DPPH.

---

Chịu trách nhiệm: Thái Thị Cẩm

Email: ttcam@ntt.edu.vn

Ngày nhận: 18/8/2025

Ngày phản biện: 08/10/2025

Ngày duyệt bài: 24/10/2025

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dừa nước (DN) hay còn được gọi là dừa lá, cọ dừa nước, cọ ngập mặn..., tên khoa học: *Nypa fruticans* họ Cau (Arecaceae). DN tập trung chủ yếu ở các tỉnh Duyên hải miền Trung và Đồng bằng sông Cửu Long, cây phát triển nhiều ở các vùng nước lợ, ven sông của các tỉnh thuộc miền Đông và Tây Nam Bộ. Hầu hết các bộ phận của cây DN có thể được sử dụng như: thân, lá, hoa và quả. Quả DN chứa nhiều thành phần dinh dưỡng như: chất béo, protein, đường, vitamin C, khoáng chất... Nội nhũ quả DN chứa các hợp chất phenolic, tannin, flavonoid, saponin và glycoside [1].

Trên thế giới đã nghiên cứu DN có tác dụng chống oxy hóa, kháng khuẩn, hạ đường huyết, hạ lipid, bảo vệ gan và ức chế enzyme xanthin oxidase [2-7]. Phôi DN có tác dụng cầm máu, nhuận tràng, giải nhiệt, điều hòa huyết áp do đó được dân gian sử dụng để chữa táo bón, chảy máu cam, cảm nắng, nóng trong người, bí tiểu.

Quả DN được biết đến là loại thực phẩm có nhiều lợi ích, đặc biệt là nguồn cung cấp chất xơ thực phẩm và chất chống oxy hóa tự nhiên, điều này cho thấy quả DN không chỉ đơn thuần là một loại trái cây mà còn được dùng như vị thuốc chữa bệnh nhờ vào thành phần dinh dưỡng dồi dào trong quả và tác dụng dược lý đa dạng của nó. Tuy nhiên, hiện nay ở nước ta quả DN chỉ sử dụng làm thực phẩm, lá để lợp nhà, chế biến đường từ nhựa buồng hoa DN. Quả DN là nguồn nguyên liệu phong phú, sở hữu đặc tính giúp bảo vệ tế bào khỏi tác động của các gốc tự do nhưng đến nay chưa được nghiên cứu nhiều [8]. Vì vậy, nếu biết khai thác tiềm năng tác dụng sinh học của quả DN thì sẽ mang lại giá trị kinh tế cho loại cây này. Nghiên cứu bước đầu đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của quả DN, góp phần làm đa dạng thêm

nguồn nguyên liệu tự nhiên có khả năng chống oxy hóa.

## 2. NGUYÊN VẬT LIỆU NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Quả dừa nước. Thu hái 6 kg quả DN vào tháng 03/2024 tại tỉnh Vĩnh Long. Quả DN sau khi thu hái, rửa sạch, thái mỏng, phơi khô thu được 2 kg nguyên liệu.

### 2.2. Hóa chất, dung môi

Aluminium chloride (Trung Quốc), chloroform (Trung Quốc), ethyl acetate (Trung Quốc), ethanol 96%.

Chất đối chiếu: DPPH (Sigma), acid ascorbic (Merck).

## 3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 3.1. Xác định độ ẩm

Độ ẩm nguyên liệu được xác định bằng cân hồng ngoại đo độ ẩm Satorius (Đức). Tiến hành: cân 0,5 g nguyên liệu đã được xay nhuyễn thành bột, trải nguyên liệu thành một lớp mỏng trên đĩa nhôm (dùng cho cân sấy ẩm), đo độ ẩm. Nguyên liệu được sấy ở 105°C đến khối lượng không đổi. Thực hiện lặp lại 3 lần, lấy giá trị trung bình.

### 3.2. Điều chế cao chiết

Chiết xuất cao quả DN: 2 kg nguyên liệu khô đem xay nhuyễn, chiết bằng phương pháp ngâm kiệt với ethanol 96%, tỉ lệ nguyên liệu/dung môi 1/10, cô dưới áp suất giảm loại dung môi thu được cao tổng ethanol. Hiệu suất chiết được tính theo công thức:

$$H_t (\%) = \frac{m_1 \times (1 - w)}{m_0} \times 100$$

Trong đó:

$H_t$ : hiệu suất chiết (%)

$m_0$ : khối lượng nguyên liệu khô (g)

$m_1$ : khối lượng cao thu được sau chiết (g)

w: độ ẩm của cao (%)

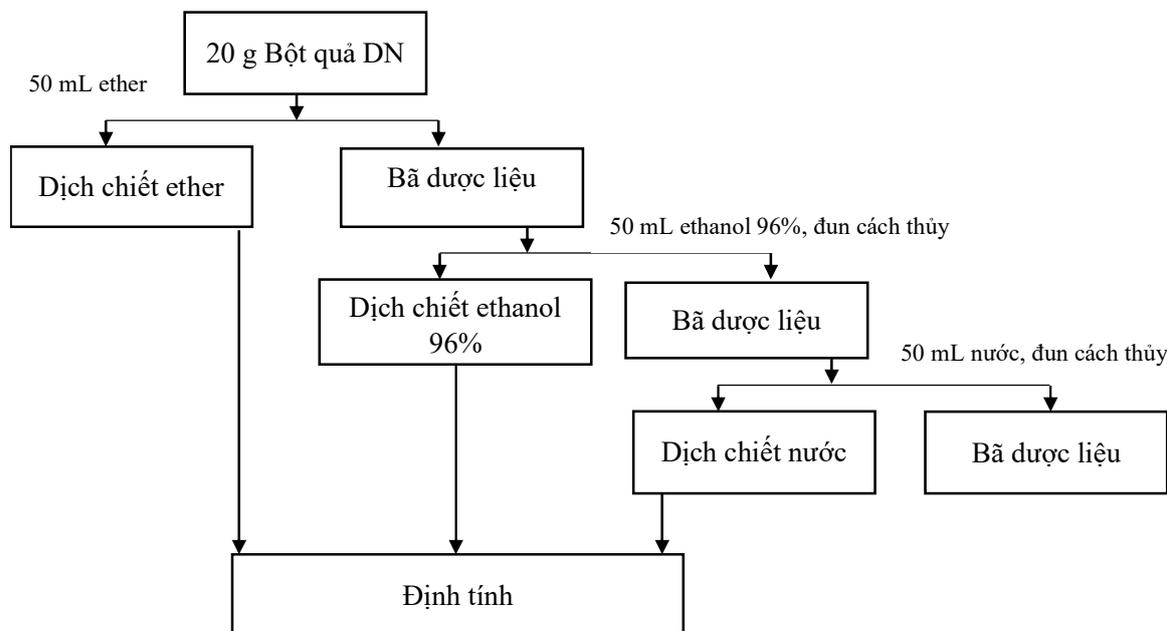
Từ cao ethanol thu được tiếp tục chiết lần lượt với dung môi chloroform, ethyl acetate (tỷ lệ cao chiết/dm là 1/4), cô dưới áp suất giảm loại dung môi thu cao chloroform, cao

ethyl acetate. Phần dịch nước còn lại đem cô cách thủy thu được cao nước.

### 3.3. Phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật

Phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật quả DN trong dịch chiết ether, dịch chiết

ethanol và dịch chiết nước bằng cách dựa vào các phản ứng định tính tạo màu hay tạo tủa để xác định các nhóm hợp chất polyphenol, tannin, flavonoid, glycoside, saponin, acid hữu cơ...<sup>[9]</sup>. Thực hiện theo quy trình sau:



Hình 1. Sơ đồ quy trình chiết xuất để định tính thành phần hóa thực vật

### 3.4. Khảo sát hoạt tính chống oxy hóa

Hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết quả DN được thực hiện dựa theo phương pháp nghiên cứu tác dụng dược lý thuốc từ dược thảo của Viện Dược liệu có hiệu chỉnh<sup>[10]</sup>.

#### Nguyên tắc

Các chất có tác dụng chống oxy hóa theo cơ chế dập tắt gốc tự do sẽ làm giảm màu của gốc tự do 1,1 - diphenyl - 2 - picrylhydrazyl (DPPH). Xác định khả năng này bằng cách đo quang ở bước sóng có hấp thụ cực đại tại  $\lambda = 517$  nm.

#### Cách tiến hành

Cân 20 mg mẫu thử, hoàn tan với methanol trong bình định mức, bổ sung dung môi vừa đủ 10 mL. Mẫu thử được pha loãng thành các nồng độ khảo sát. Cho 0,5 mL mẫu

thử ở các nồng độ khảo sát phản ứng với đồng lượng dung dịch DPPH 0,8 mM pha trong methanol. Hỗn hợp sau khi pha được ủ 30 phút trong tối ở nhiệt độ phòng, đo độ hấp thụ ở bước sóng  $\lambda = 517$  nm bằng máy đo quang phổ UV-Vis Heliosy (Anh). Acid ascorbic (Đức) được sử dụng làm đối chứng dương với các nồng độ 11,01; 5,5; 2,2; 1,1  $\mu\text{g/mL}$ , thực hiện tương tự như mẫu thử. Thí nghiệm lặp lại 3 lần, kết quả được biểu thị bằng giá trị trung bình của 3 lần đo khác nhau. Phần trăm hoạt tính chống oxy hóa (HTCO%) được tính theo công thức:

$$\text{HTCO\%} = \frac{\text{OD}_c - \text{OD}_t}{\text{OD}_c} \times 100$$

OD<sub>c</sub>: mật độ quang của mẫu chứng

OD<sub>t</sub>: mật độ quang của mẫu thử

Giá trị ức chế 50 % gốc tự do DPPH (IC<sub>50</sub>) được tính toán dựa vào phương trình tuyến tính dạng  $y = ax + b$ , trong đó,  $y$  là phần trăm ức chế DPPH (HTCO%) và  $x$  là nồng độ của mẫu thử ( $\mu\text{g/mL}$ ), giá trị IC<sub>50</sub> càng thấp thì khả năng bắt gốc tự do DPPH càng cao và khả năng chống oxy hóa càng mạnh.

#### 4. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

##### 4.1. Kết quả

##### **Xác định độ ẩm nguyên liệu**

Độ ẩm trung bình của bột quả DN là  $7,783 \pm 0,125\%$ , độ ẩm đạt tiêu chuẩn theo quy định của Dược điển Việt Nam V là dưới 12% [11].

##### **Điều chế cao chiết**

Chiết 2 kg dứa nước bằng phương pháp ngâm kiệt thu được 170 g cao ethanol 96%. Hiệu suất chiết là 7,83%. Từ 135 g cao ethanol 96% chiết lỏng lỏng với dung môi thu được 6,5 g cao chloroform; 8,2 g cao ethyl acetate và 21,5 g cao nước.

##### **Phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật**

Phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật của quả DN trong dịch chiết ether, dịch chiết ethanol và dịch chiết nước theo sơ đồ hình 1 bằng cách thực hiện phản ứng với các thuốc thử đặc hiệu tạo màu hay tạo tủa. Kết quả trình bày trong bảng 1.

**Bảng 1. Kết quả phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật của quả dứa nước**

Thành phần	Thuốc thử/ Cách phát hiện	Dịch chiết ether	Dịch chiết ethanol 96%	Dịch chiết nước
Chất béo	Vết trong mờ trên giấy	-		
Tinh dầu	Cô dịch chiết tới cạn có mùi thơm	-		
Flavonoid	Mg/HClđđ, dung dịch có màu hồng tới đỏ	-	+++	+
Proanthocyanidin	Hóa đỏ trong HCl	-	+	-
Carotenoid	TT Carr-Price: xanh da trời → đỏ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> đđ: lục → xanh dương đậm	+		-
Triterpenoid	TT Liebermann-Burchard: vòng tím	+		-
Anthraquinon	KOH 10%: dung dịch kiềm → đỏ	-	+	-
Alkaloid	TT Mayer: Tủa trắng đến vàng nhạt TT Dragendoff: đỏ cam		-	-
Tannin	FeCl <sub>3</sub> Dung dịch gelatin muối		+	+
Saponin	TT Liebermann-Burchard Thử nghiệm tạo bọt		++	+++
Glycosid tim	TT Xanthydrol TT Raymond-Marthoud		+	+
Coumarin	KOH 10%, soi UV 365 nm: tăng huỳnh quang	+	-	
Polyphenol	FeCl <sub>3</sub> 2%, (CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Pb		++	+
Acid hữu cơ	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> bột: sủi bọt khí		+	-
Chất khử	TT Fehling: tủa đỏ gạch		++	-

(-) Âm tính, (+) Dương tính, (++) Dương tính rõ, (+++) Dương tính rất rõ

Kết quả phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật ở bảng 1 cho thấy quả DN có chứa các nhóm hợp chất như: flavonoid, tannin, saponin, glycoside, polyphenol, acid hữu cơ,

chất khử, các hợp chất này chủ yếu tập trung trong dịch chiết ethanol. Ethanol là dung môi phổ biến, có độ phân cực cao, có khả năng chiết xuất nhiều loại dược liệu cũng như chiết

được các nhóm hợp chất phân cực như polyphenol, flavonoid, saponin. Kết quả cũng chỉ ra sự hiện diện của polyphenol và flavonoid trong dịch chiết ethanol và dịch chiết nước khá nhiều vì phản ứng dương tính khi tạo màu hay tạo tủa rất rõ với thuốc thử định tính, dự đoán cao ethanol và cao nước có khả năng thể hiện hoạt tính chống oxy hóa.

#### Hoạt tính chống oxy hóa

Dựa vào phương trình đường chuẩn của acid ascorbic  $y = 8,0045x + 10,192$ ;  $R^2 = 0,9797$  tính toán được giá trị  $IC_{50}$

của acid ascorbic là  $4,97 \pm 0,21 \mu\text{g/mL}$ ;  $R^2 = 0,9797$ .

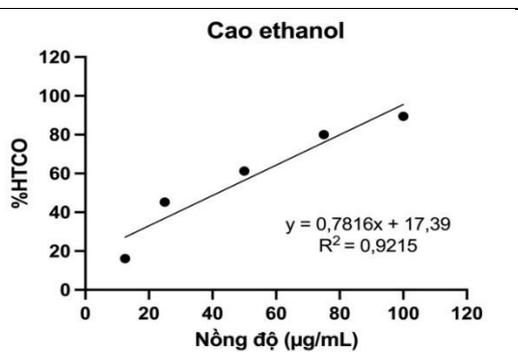
Các cao quả DN đều thể hiện hoạt tính chống oxy hoá tốt  $IC_{50} < 100 \mu\text{g/mL}$  [16]. Kết quả Bảng 2 cho thấy cao ethyl acetate thể hiện hoạt tính tốt nhất  $IC_{50} = 13,93 \pm 0,80 \mu\text{g/mL}$ , kế đến là cao nước  $IC_{50} = 32,01 \pm 3,06 \mu\text{g/mL}$ , cao ethanol  $IC_{50} = 41,72 \pm 1,41 \mu\text{g/mL}$ , cao chloroform  $IC_{50} = 43,23 \pm 6,18 \mu\text{g/mL}$ . Tuy nhiên, khả năng chống oxy hóa của các cao DN tương đối thấp hơn so với chất đối chứng acid ascorbic  $IC_{50} = 4,97 \pm 0,21 \mu\text{g/mL}$ .

**Bảng 2. Giá trị  $IC_{50}$  của cao chiết dứa nước và acid ascorbic**

STT	Mẫu thử	Phương trình tuyến tính	$R^2$	$IC_{50} (\mu\text{g/mL})$
1	Cao ethanol	$y = 0,7816x + 17,39$	0,9215	$41,72 \pm 1,41$
2	Cao chloroform	$y = 0,5792x + 24,961$	0,9704	$43,23 \pm 6,18$
3	Cao ethyl acetate	$y = 2,462x + 15,703$	0,9682	$13,93 \pm 0,80$
4	Cao nước	$y = 1,1196x + 14,166$	0,9867	$32,01 \pm 3,06$
5	Acid ascorbic	$y = 8,0045x + 10,192$	0,9797	$4,97 \pm 0,21$

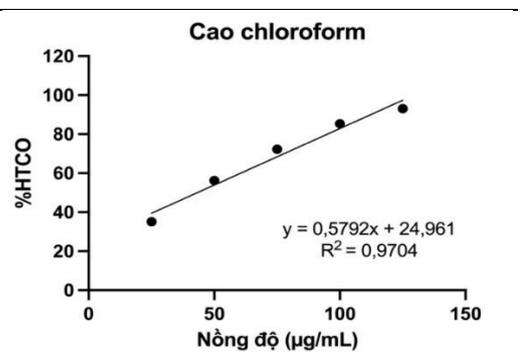
Nồng độ ( $\mu\text{g/mL}$ )	OD1	OD2	OD3	Trung bình	HTCO (%)
Mẫu đối chứng	0,972	0,951	1,006	0,976	
12,5	0,816	0,840	0,800	0,819	16,15
25	0,555	0,495	0,553	0,534	45,27
50	0,353	0,385	0,398	0,379	61,22
75	0,197	0,197	0,191	0,195	80,03
100	0,113	0,092	0,104	0,103	89,45

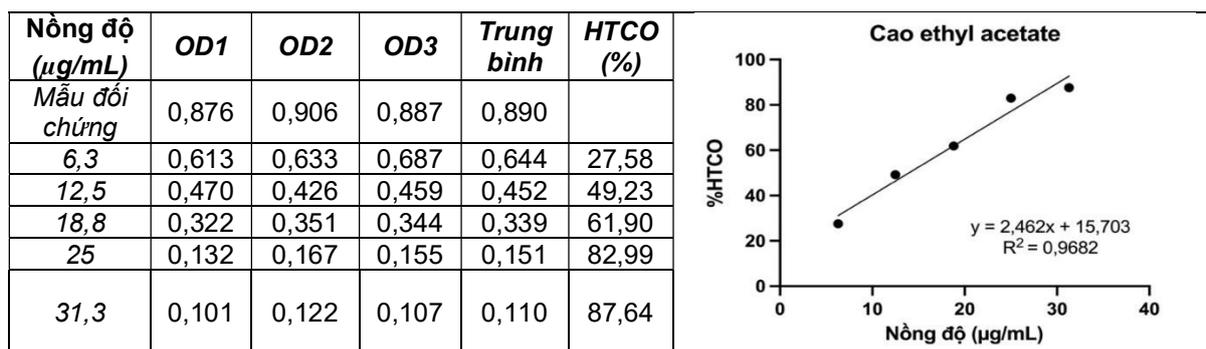
(A)



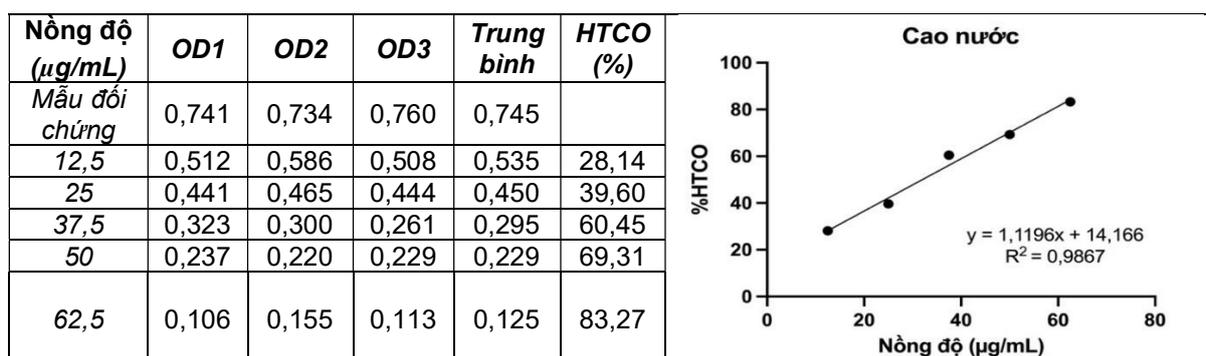
Nồng độ ( $\mu\text{g/mL}$ )	OD1	OD2	OD3	Trung bình	HTCO (%)
Mẫu đối chứng	0,972	0,951	1,006	0,976	
25	0,582	0,644	0,674	0,633	35,13
50	0,399	0,470	0,412	0,427	56,26
75	0,258	0,281	0,273	0,271	72,28
100	0,142	0,141	0,147	0,143	85,32
125	0,082	0,067	0,056	0,068	93,00

(B)

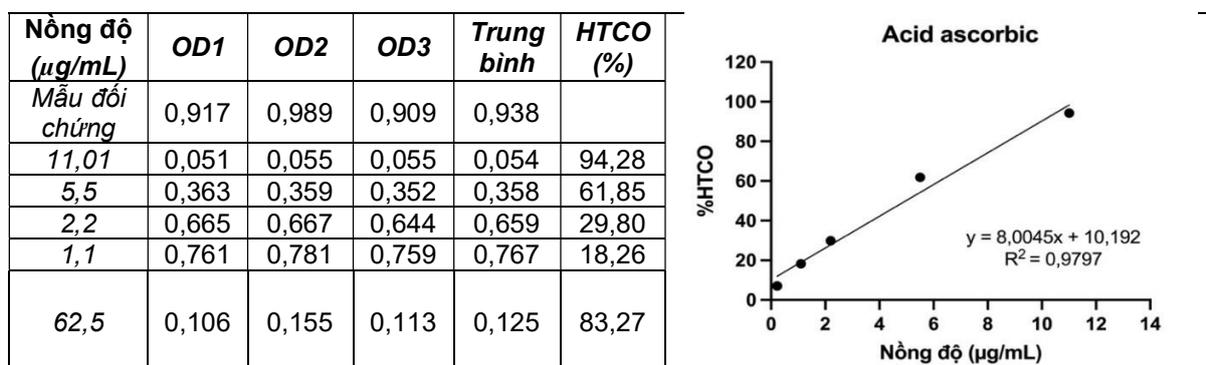




(C)



(D)



(E)

**Hình 2. Biểu đồ thể hiện khả năng ức chế gốc tự do DPPH của các cao dừa nước và acid ascorbic (A: Cao ethanol; B: Cao chloroform; C: Cao ethyl acetate; D: Cao nước; E: Acid ascorbic nồng độ: 0,22; 1,1; 2,2; 5,5; 11,01 µg/mL)**

Khả năng chống oxy hóa của các cao chiết có xu hướng phụ thuộc vào nồng độ, khi tăng nồng độ các mẫu thử nghiệm sẽ làm tăng khả năng ức chế gốc tự do DPPH. Hình 2 cho thấy cao chloroform ở nồng độ 50 µg/mL ức chế 56,26% gốc tự do, khi tăng nồng độ lên 100 µg/mL khả năng ức chế gốc tự do DPPH

là 85,32%. Cao ethyl acetate thể hiện hoạt tính chống oxy hóa ở nồng độ thấp, nồng độ 25 µg/mL ức chế 83% gốc tự do DPPH.

#### 4.2. Bàn luận

Kết quả nghiên cứu này cho thấy quả DN chứa các hợp chất phân cực như polyphenol, flavonoid, tannin, saponin tương tự như trong

nội nhũ của quả. Hợp chất polyphenol và flavonoid có phản ứng dương tính rất rõ với các thuốc thử đặc hiệu, đây là nhóm hợp chất góp phần thể hiện hoạt tính chống oxy hóa của quả DN.

Polyphenol hoạt động như chất chống oxy hóa trong cơ thể giúp bảo vệ và trung hòa các gốc tự do gây hại cho tế bào. Vì vậy, những thực vật có hàm lượng polyphenol cao sẽ là nguồn dược liệu giàu tiềm năng để nghiên cứu các sản phẩm hỗ trợ phòng và điều trị bệnh. Flavonoid là các polyphenol có hầu hết trong các loại thực vật, có hoạt tính chống oxy hóa mạnh, có tác dụng ngăn ngừa một số bệnh mạn tính như: tim mạch, viêm khớp, alzheimer. Nhiều nghiên cứu chỉ ra mối tương quan tích cực giữa việc tăng chất chống oxy hóa phenolic tự nhiên với việc giảm tỷ lệ tử vong do bệnh tim mạch vành, ung thư, cũng như tuổi thọ được tăng cao hơn [12].

Nghiên cứu đã cho thấy khả năng chống oxy hóa của quả DN phụ thuộc vào nồng độ, ở nồng độ 100 µg/mL cao ethanol ức chế 89,45% gốc tự do DPPH,  $IC_{50} = 41,72 \pm 1,41$  µg/mL và ở nồng độ 25 µg/mL cao ethyl acetate ức chế 83% gốc tự do DPPH,  $IC_{50} = 13,93 \pm 0,80$  µg/mL (bảng 2). Kết quả nghiên cứu này cho thấy khả năng chống oxy hóa quả DN mạnh hơn so với với kết quả nghiên cứu của Hermanto (2020) là  $81 \pm 3,1\%$  [2]. Đồng thời khả năng chống oxy hóa của quả DN cũng mạnh hơn kết quả nghiên cứu chống oxy hóa trên hạt DN của nhóm tác giả Martin và cộng sự (2017): hạt DN ức chế 42,13% đến 72,50% gốc tự do DPPH,  $IC_{50}$  là 2,96 mg/mL [13]. Điều này cho thấy quả DN là bộ phận giàu tiềm năng trong việc ứng dụng làm chất chống oxy hóa tự nhiên.

Các cao DN đều thể hiện hoạt tính chống oxy hóa, tuy nhiên hoạt tính chống oxy hóa thấp hơn acid ascorbic. Kết quả nghiên cứu cho thấy hoạt tính chống oxy hóa giảm dần

theo thứ tự cao ethyl acetate > cao nước > cao ethanol > cao chloroform. Điều này khá phù hợp với nhận định, dung môi ethyl acetate có khả năng chiết xuất các hợp chất polyphenol, flavonoid vốn là những chất có khả năng chống oxy hóa mạnh trong các nghiên cứu trước đây [14, 15].

## 5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã tiến hành đánh giá khả năng chống oxy hóa của quả DN thu hái tại tỉnh Vĩnh Long thông qua phương pháp thử nghiệm DPPH nhằm xác định mức độ ức chế gốc tự do. Kết quả cho thấy các cao chiết ethanol, chloroform, ethyl acetate và nước đều có hoạt tính chống oxy hóa. Đáng chú ý cao ethyl acetate thể hiện quả vượt trội với  $IC_{50} = 13,93 \pm 0,80$  µg/mL so với cao ethanol, chloroform, nước. Những phát hiện từ nghiên cứu này cho thấy quả DN là nguồn dược liệu đầy triển vọng trong việc cung cấp các hợp chất có hoạt tính sinh học, có thể khai thác làm nguyên liệu trong nghiên cứu bào chế các chế phẩm hỗ trợ bảo vệ sức khỏe, đặc biệt theo hướng chống oxy hóa.

Những kết quả thu được là nền tảng để tiếp tục phân tích sâu hơn thành phần hóa học của từng cao, từ đó xác định những hợp chất cụ thể đóng vai trò quan trọng trong hoạt tính chống oxy hóa.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lovly, M. S., & Teresa, M. (2018), "Phytochemical analysis and antimicrobial properties of *Nypa fruticans* Wurmb. from Kerala", *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(4), 688.
2. Hermanto, H., Mukti, R. C., & Pangawikan, A. D. (2020, February), "Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.) fruit as a potential natural antioxidant source". *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 443, No. 1), 1.

3. Ebana, R. U. B., Etok, C. A., & Edet, U. O. (2015), "Phytochemical screening and antimicrobial activity of *Nypa fruticans* harvested from Oporo River in the Niger Delta Region of Nigeria, *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 10(4), 1120.
4. Yusoff, N. A., Ahmad, M., Al-Hindi, B., Widyawati, T., Yam, M. F., Mahmud, R.,... & Asmawi, M. Z. (2015), "Aqueous extract of *Nypa fruticans* Wurmb. vinegar alleviates postprandial hyperglycemia in normoglycemic rats". *Nutrients*, 7(8), 7012.
5. Chatatikun, M., & Kwanhian, W. (2020), "Phenolic profile of nipa palm vinegar and evaluation of its antilipidemic activities". *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2020(1), 1.
6. Yusoff, N. A., Lim, V., Al-Hindi, B., Abdul Razak, K. N., Widyawati, T., Anggraini, D. R.,... & Asmawi, M. Z. (2017), "*Nypa fruticans* Wurmb. Vinegar's aqueous extract stimulates insulin secretion and exerts hepatoprotective effect on STZ-induced diabetic rats". *Nutrients*, 9(9), 925.
7. Moonrungsee, N., Jakmune, J., Peamaroon, N., Boonmee, A., Kasemsuk, T., Seeda, S., & Suwancharoen, S. (2022), "Phytochemical and xanthine oxidase inhibitory activity in *Nypa fruticans* Wurmb. fruit extracts". *Trends in Sciences*, 19(4), 2583.
8. Ikram, E. H. K., Eng, K. H., Jalil, A. M. M., Ismail, A., Idris, S., Azlan, A.,... & Mokhtar, R. A. M. (2009), "Antioxidant capacity and total phenolic content of Malaysian underutilized fruits". *Journal of food Composition and Analysis*, 22(5), 388.
9. Trần Hùng và cộng sự. (2017), *Giáo trình Phương pháp nghiên cứu dược liệu*. Khoa Dược – Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh.
10. Viện Dược liệu (2006), "Phương pháp nghiên cứu tác dụng dược lý của thuốc từ dược thảo". NXB Khoa học Kỹ thuật, Tp. Hồ Chí Minh.
11. Bộ Y tế (2017), *Dược điển Việt Nam V*, Nhà xuất bản Y học Hà Nội, PL. 9 - 10.
12. Prasad, K. N., Zabidah, A. A., Azrina, A., Amin, I., & Zulfiki, B. R. (2012), "Antioxidant Capacity of *Nypa fruticans* Wurmb. Fruit". *International Journal of Food, Nutrition & Public Health*, 5(1 - 3), 61.
13. Martin, F., Boris, N., Kengne, S., Chia, T., Guy, T., Gabin, A.,... & Innocent, G. (2017), "Antioxidant and postprandial glucose-lowering potential of the hydroethanolic extract of *Nypa fruticans* seed mesocarp". *Biology and Medicine (Aligarh)*, 9(2), 1.
14. Nurcholis, W., Putri, D. N. S. B., Husnawati, H., Aisyah, S. I., & Priosoeryanto, B. P. (2021), "Total flavonoid content and antioxidant activity of ethanol and ethyl acetate extracts from accessions of *Amomum compactum* fruits". *Annals of Agricultural Sciences*, 66(1), 58.
15. Aziz, A., & Jack, R. (2015), "Total phenolic content and antioxidant activity in *Nypa fruticans* extracts". *Journal of Sustainability Science and Management*, 10 (1), 87.
16. Molyneux, P. (2004), "The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity", *Songklanakarin J. sci. Technol*, 26(2), pp. 211 - 219.