



DOI:10.22144/ctu.jsi.2020.060

## ẢNH HƯỞNG CỦA QUÁ TRÌNH TIỀN XỬ LÝ ĐẾN HOẠT TÍNH CHỐNG OXY HÓA CỦA CAO CHIẾT TỪ MÀNG HẠT GẮC (*Momordica cochinchinensis* Spreng) TRONG QUÁ TRÌNH BẢO QUẢN DẦU CÁ

Nguyễn Lê Anh Đào<sup>1\*</sup>, Huỳnh Thị Kim Duyên<sup>1</sup>, Trần Minh Phú<sup>1</sup>, Nguyễn Quốc Thịnh<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Như Hạ<sup>1</sup>, Kazufumi Osako<sup>2</sup> và Toshiaki Ohshima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ, Việt Nam

<sup>2</sup>Department of Food Science and Technology, Tokyo University of Marine Science and Technology, Japan

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Lê Anh Đào (email: nladao@ctu.edu.vn)

### ABSTRACT

Gac seed aril, a well-known natural food colorant, with high nutritional values. This study was conducted to evaluate the effects of pre-treatments on the antioxidant activity of gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng) seed aril extract for further application research in fish oil preservation. Gac seed aril was pre-treated by soaking in ascorbic acid for 96 hours while untreated sample was considered as the control. The samples were then extracted in 96% ethanol to give crude extracts. Antioxidant activity was assessed through DPPH radical scavenging activity test and the total phenolic content in the extracts. The antioxidant capacity of aril extract supplemented in marine fish oil and salmon oil at 60°C were evaluated by determined peroxide value (PV) and Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS). Results showed that using ascorbic acid in pre-treatment could preserve antioxidant properties and total phenolic content of gac aril extract. Extract pre-soaked in ascorbic acid indicated its potential application in preservation of marine fish oil and salmon oil.

### TÓM TẮT

Màng hạt gấc được biết đến là một chất nhuộm màu tự nhiên có chứa hàm lượng dinh dưỡng cao. Nghiên cứu được tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng của quá trình tiền xử lý đến hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết từ màng hạt gấc, cung cấp thông tin cơ sở cho các nghiên cứu ứng dụng cao chiết trong việc bảo quản dầu cá. Trong nghiên cứu này, màng hạt gấc được tiền xử lý với acid ascorbic trong 96 h. Mẫu không ngâm trong acid ascorbic là mẫu đối chứng. Sau đó các mẫu được tiếp tục chiết trong dung môi ethanol 96% để thu được cao chiết từ màng hạt gấc. Việc đánh giá ảnh hưởng của quá trình tiền xử lý đến hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết được xác định thông qua khả năng khử gốc tự do DPPH và tổng hàm lượng phenolic có trong cao chiết. Cao chiết được bổ sung vào dầu cá biển và dầu cá hồi nhằm xác định khả năng chống oxy hóa các mẫu dầu ở nhiệt độ 60°C qua các chỉ số Peroxide (PV) và TBARS. Kết quả cho thấy, việc tiền xử lý màng hạt gấc bằng acid ascorbic có khả năng bảo vệ hoạt tính chống oxy hóa tốt hơn so với mẫu đối chứng. Sự khác biệt về chỉ số peroxide và TBARS trong 12 ngày bảo quản mẫu dầu cá biển và dầu cá hồi ở 60°C cho thấy khả năng ứng dụng cao chiết từ màng hạt gấc đã qua xử lý acid ascorbic trong bảo quản các loại dầu khác nhau.

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 21/10/2019

Ngày nhận bài sửa: 05/02/2020

Ngày duyệt đăng: 23/04/2020

### Title:

Effects of pre-treatments on the antioxidant activity of gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng) seed aril extract for further application research in fish oil preservation

### Từ khóa:

Acid ascorbic, bảo quản dầu cá, màng hạt gấc, *Momordica cochinchinensis* Spreng, tiền xử lý

### Keywords:

Ascorbic acid, fish oil preservation, gac aril, *Momordica cochinchinensis* Spreng, pre-treatment

Trích dẫn: Nguyễn Lê Anh Đào, Huỳnh Thị Kim Duyên, Trần Minh Phú, Nguyễn Quốc Thịnh, Nguyễn Thị Như Hạ, Kazufumi Osako và Toshiaki Ohshima, 2020. Ảnh hưởng của quá trình tiền xử lý đến hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết từ màng hạt gấc (*Momordica cochinchinensis* Spreng) trong quá trình bảo quản dầu cá. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 56(Số chuyên đề: Thủy sản)(2): 240-247.

## 1 GIỚI THIỆU

Gấc được coi là đặc sản của khu vực Đông Nam Á, đặc biệt là ở Việt Nam. Nhiều nghiên cứu cho thấy gấc là một loại dược liệu quý và có giá trị dinh dưỡng cao (Vuong, 2000, Burke *et al.*, 2005). Các nhà khoa học của Trường Đại học California (Hoa Kỳ) đã khẳng định quả gấc có đặc tính sinh học cao hơn các loại quả khác. Tuy nhiên, gấc vẫn chưa có nhiều ứng dụng phổ biến và nguồn dinh dưỡng quan trọng của gấc vẫn chưa được khai thác hiệu quả. Nghiên cứu đã cho thấy dịch trích từ màng hạt gấc chứa protein có hoạt tính chống hình thành khối u (Tien *et al.*, 2005 được trích dẫn bởi Phạm Phước Nhân và *ctv.*, 2012). Phần sử dụng làm thực phẩm hay dược liệu của trái gấc là phần màng có màu đỏ sẫm bao quanh hạt gấc, chứa hàm lượng carotenoid (đặc biệt là lycopene và  $\beta$ -carotene) có hoạt tính chống oxy hóa cao,  $\alpha$ -tocopherol và các acid béo, hợp chất polyphenol và flavonoid cũng được tìm thấy trong quả gấc (Kha *et al.*, 2013). Theo Kubola and Siriamornpun (2011), màng hạt gấc có chứa hàm lượng acid phenolic cao nhất so với các phần khác trong quả gấc. Hiện nay, việc nghiên cứu các chất chống oxy hóa có nguồn gốc từ tự nhiên nhằm đảm bảo sức khỏe, an toàn cho người sử dụng ngày càng trở nên thiết thực hơn. Đã có nghiên cứu về phát triển đa dạng các sản phẩm từ gấc (Nguyễn Minh Thủy và *ctv.*, 2009), ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng bột màng đỏ hạt gấc (Vũ Thị Hằng và *ctv.*, 2015). Tuy nhiên, các nghiên cứu đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của gấc ở Việt Nam còn hạn chế và chưa có bất kỳ nghiên cứu nào trong việc ứng dụng cao chiết từ màng hạt gấc để ngăn chặn sự oxy hóa lipid đối với các mẫu dầu cá khác nhau. Do đó, nghiên cứu “Khảo sát ảnh hưởng của quá trình tiền xử lý đến hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết từ màng hạt gấc (*Momordica cochinchinensis* Spreng) trong quá trình bảo quản dầu cá” nhằm xác định điều kiện chiết tách phù hợp để thu được cao chiết giàu chất chống oxy hóa là rất cần thiết và là cơ sở để ứng dụng cao chiết trong việc bảo quản các sản phẩm thủy sản.

## 2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Vật liệu

Nghiên cứu được thực hiện tại phòng thí nghiệm Bộ môn Chế Biến Thủy Sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Quả gấc tươi, vỏ màu đỏ cam, phần thịt quả chín mềm, khối lượng 1-1,2 kg/quả được thu mua từ chợ Hưng Lợi, TP. Cần Thơ. Mẫu dầu dùng trong thí nghiệm là dầu cá biển

được thu mua từ Công Ty AFIEX An Giang và dầu cá hồi được điều chế từ phòng thí nghiệm Bộ môn Chế Biến Thủy Sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.

### 2.2 Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1 Chuẩn bị cao chiết từ màng hạt gấc

Quá trình tiền xử lý màng hạt gấc để chiết tách cao chiết được thực hiện qua các công đoạn sau. Quả gấc tươi được tách đôi lấy màng hạt bên trong và tiền xử lý trước khi sấy khô: ngâm trong dung dịch acid ascorbic (0,002 kg acid ascorbic và 2 lít nước cất) trong 1 giờ (Tuyen *et al.*, 2011). Sau đó, màng gấc được mang ra và hấp trong nồi hơi bằng thép không gỉ khoảng 3 phút. Tiếp theo, màng hạt gấc được sấy ở 50°C trong 96 giờ. Mẫu sau khi sấy khô được nghiền thành bột mịn và bảo quản ở nơi khô ráo, thoáng mát. Đối với mẫu đối chứng là màng hạt gấc không xử lý qua acid ascorbic cũng thực hiện các bước tương tự như trên.

Màng hạt gấc sau khi xay nhuyễn thành bột mịn được chiết trong ethanol 96%. Quy trình chiết được thực hiện theo mô tả của Le *et al.* (2017). Cân 50 g bột gấc ngâm trong 500 mL dung dịch ethanol 96% ít nhất 24 giờ ở nhiệt độ phòng với sự khuấy trộn thường xuyên. Sau đó, mẫu cho qua giấy lọc gạc bỏ cặn và lọc lại. Dịch lọc từ mỗi lần chiết xuất kết hợp với dung môi trong dịch chiết được làm bay hơi bằng cách sử dụng thiết bị cô quay để loại bỏ ethanol thô thu được mẫu cao.

#### 2.2.2 Đánh giá ảnh hưởng của quá trình tiền xử lý đến khả năng khử gốc tự do DPPH của cao chiết từ màng hạt gấc

Các mẫu cao chiết được đánh giá khả năng khử gốc tự do DPPH theo mô tả của Thiangthum *et al.* (2012). Chuẩn bị dung dịch DPPH ở nồng độ 50  $\mu$ g/mL trong dung môi methanol. Dung dịch cao chiết từ màng hạt gấc được chuẩn bị ở nồng độ 2mg/ml trong methanol. Thực hiện pha loãng 2 lần liên tiếp, sao cho nồng độ cuối cùng ở mỗi giếng trong cùng một cột tăng từ 1 đến 125  $\mu$ g/mL. Tiếp theo lấy 100  $\mu$ L dung dịch DPPH (50  $\mu$ g/mL) thêm vào tất cả các giếng để đạt được nồng độ cuối cùng của dung dịch DPPH ở các giếng là 25  $\mu$ g/mL. Mẫu chỉ chứa methanol (mẫu trắng) là mẫu đối chứng. Đã được đem ủ tối trong 30 phút ở nhiệt độ phòng. Độ hấp thu được đo ở bước sóng  $\lambda = 490$  nm bằng máy Multiskan Ex Microplate reader.

Tính toán phần trăm gốc DPPH bị ức chế (% hoạt tính oxy hóa) như sau:

$$\%DPPH \text{ bị ức chế} = \frac{A_{\text{blank}} - A_{\text{mẫu}}}{A_{\text{blank}}} \times 100\%$$

Trong đó:

Amẫu là độ hấp thụ mẫu có chứa dung dịch chất chống oxy hóa

Ablank là độ hấp thụ mẫu trắng

Hàm lượng chất chống oxy hóa được tính toán giá trị trung bình và độ lệch chuẩn ở các nghiệm thức. Nồng độ chất chống oxy hóa và hoạt tính chống oxy hóa (%) được xử lý để đánh giá độ tương quan. Xác định giá trị IC<sub>50</sub> là giá trị nồng độ chất chống oxy hóa mà hoạt tính đạt được là 50%, được ước lượng thông qua phương trình tương quan  $Y = aX + b$  giữa nồng độ chất chống oxy hóa (X) và hoạt tính chống oxy hóa (%) (Y).

### 2.2.3 Xác định tổng hàm lượng phenolic

Cao chiết màng hạt gấc gồm mẫu đã qua tiền xử lý và mẫu đối chứng được xác định hàm lượng hợp chất phenolic theo phương pháp của Singleton and Rossi (1965). Cao chiết được chuẩn bị với nồng độ ban đầu là 2 mg/mL. Các mẫu cao được pha loãng để đạt được nồng độ 50 µg/mL. Sau đó thêm vào 0,1 mL thuốc thử Folin – Ciocalteu và 0,5 mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 20%. Lắc đều ống nghiệm và tiếp tục thêm vào 0,2 mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 20%. Các ống nghiệm được ly tâm 14.000 vòng/phút trong 3 phút, sau đó để yên trong bóng tối 20 phút ở nhiệt độ phòng. Độ hấp thụ được đo ở bước sóng 740 nm.

Xây dựng đường chuẩn bằng dung dịch gallic acid ở các nồng độ 0, 1, 2, 4, 5, 10 µg/mL. Hàm lượng phenolic tổng được tính tương đương với gallic acid (GAE) mg/kg nguyên liệu khô. Phân ứng thực hiện tương tự các bước như đối với mẫu cao chiết bên trên.

### 2.2.4 Khảo sát ảnh hưởng của quá trình tiền xử lý đến hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết từ màng hạt gấc khi bổ sung vào dầu cá biển và dầu cá hồi

a. *Khảo sát ảnh hưởng của quá trình tiền xử lý đến hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết từ màng hạt gấc khi bổ sung vào dầu cá biển*

Mẫu dầu cá biển được bổ sung cao chiết màng hạt gấc có xử lý acid ascorbic. Nghiệm thức đối chứng là mẫu dầu không có bổ sung cao chiết. Thí nghiệm gồm 1 nhân tố (cao chiết), 2 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Tổng số mẫu là 6. Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp của Douny *et al.* (2016). Cao chiết từ màng hạt gấc được hòa tan với nồng độ IC<sub>50</sub> (được xác định ở thí

nghiệm 1) trong methanol với thể tích methanol không vượt quá 4% so với khối lượng mẫu bảo quản cuối cùng. Thêm vào 20 g dầu tương ứng với từng nghiệm thức chứa dầu cá biển để đạt được nồng độ IC<sub>50</sub> tương ứng cho mỗi cao chiết. Mẫu được trộn đều bằng phương pháp cô quay chân không trong 10 phút để loại methanol. Sau đó mẫu được trữ trong ống falcon 50 mL, đem đi bảo quản trong tủ sấy ở 60°C và lấy mẫu ở các mốc thời gian 0, 1, 2, 4, 8, 12 ngày. Các mẫu được sử dụng để phân tích PV và TBARS nhằm đánh giá quá trình oxy hóa chất béo qua các ngày bảo quản.

b. *Khảo sát ảnh hưởng của quá trình tiền xử lý đến hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết từ màng hạt gấc khi bổ sung vào dầu cá hồi*

Dầu cá hồi được chuẩn bị từ nguyên liệu lườn cá hồi mua tại siêu thị nội ô thành phố Cần Thơ. Lườn cá được rửa, làm sạch và gia nhiệt ở 80°C trong thời gian 30 phút. Sau đó để nguội mẫu, vắt qua vải lọc lấy phần nước, thêm 5% dung dịch nước muối ở nhiệt độ 30°C vào dịch chiết để hydrat hóa lắng tách cặn nhanh hơn và thu được dung dịch ép đem ly tâm 4000 vòng trong 10 phút. Sau đó, hút lấy phần dầu cá hồi nổi phía trên để được mẫu dầu cá hồi sử dụng cho thí nghiệm (Phạm Thị Lệ Thu và Phạm Thị Lan Hương, 2013). Mẫu dầu bổ sung cao chiết màng hạt gấc có xử lý acid ascorbic vào dầu cá hồi. Nghiệm thức đối chứng là mẫu dầu không có bổ sung cao chiết. Thí nghiệm gồm 1 nhân tố, 2 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Tổng số mẫu là 6. Thí nghiệm được bố trí thí nghiệm và tiến hành tương tự như ở mẫu dầu cá biển.

## 2.3 Phương pháp phân tích các chỉ tiêu và xử lý số liệu

### 2.3.1 Phương pháp phân tích các chỉ tiêu

Hoạt tính khử gốc tự do DPPH (2,2-diphenylpicrylhydrazyl) được xác định theo phương pháp của Thiangthum *et al.* (2012). Tổng hàm lượng hợp chất phenolic được phân tích theo phương pháp của Singleton and Rossi (1965). Oxy hóa lipid được đánh giá bằng chỉ tiêu PV theo phương pháp so màu quang phổ (International IDF Standards, 1991). Chỉ tiêu TBARS được thực hiện theo phương pháp TBARS - Thiobarbituric acid reacting substances (micro method) (Ke and Woyewoda, 1979).

### 2.3.2 Phương pháp xử lý số liệu

Kết quả được tính toán trung bình, độ lệch chuẩn, so sánh sự khác biệt thống kê giữa trung bình các nghiệm thức được thể hiện bằng phép thử Independent samples T-test (với 2 giá trị trung bình) ở mức ý nghĩa 95%, sử dụng phần mềm SPSS 16.0.

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Đánh giá ảnh hưởng của quá trình tiền xử lý đến hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết từ màng hạt gạo bằng ethanol 96%

##### 3.1.1 Hoạt tính khử gốc tự do DPPH

Khả năng khử gốc tự do DPPH là một trong những phương pháp được sử dụng rộng rãi để đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết từ các loài thực vật. Hoạt tính khử gốc tự do DPPH của cao chiết từ màng hạt gạo bằng ethanol 96% được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1 cho thấy cao chiết còn từ màng hạt gạo khi được tiền xử lý trong acid ascorbic thể hiện hoạt tính chống oxy hóa tốt hơn so với khi không trải qua quá trình tiền xử lý. Điều đó được thể hiện rõ thông qua nồng độ ức chế 50% gốc tự do DPPH với giá trị  $IC_{50} = 0,76$  mg/mL. Tinrat *et al.* (2014) đã ly trích dịch chiết từ màng hạt gạo không xử lý qua acid ascorbic với dung môi là ethanol thì hoạt tính khử gốc tự do DPPH với  $IC_{50} = 4,87$  mg/mL. Kubola and Siriamornpun (2011) đã khảo sát về hóa học thực

vật và hoạt tính chống oxy hóa của các phần khác nhau từ vỏ, thịt và màng hạt của gạo Thái (*Momordica cochinchinensis* Spreng) với dung môi là ethanol nhưng trong đó khả năng khử gốc tự do DPPH của màng hạt khá tốt  $IC_{50} = 3,66$  mg/mL so với các phần đoạn còn lại. Sự khác biệt do các nghiên cứu này không có quá trình tiền xử lý trong công đoạn chuẩn bị cao chiết. Tuyen *et al.* (2011) đã sử dụng acid ascorbic trong quá trình tiền xử lý thể hiện rõ hiệu quả duy trì hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết từ màng hạt gạo. Từ kết quả trên cho thấy dung dịch ngâm có bổ sung acid ascorbic đóng vai trò là chất chống oxy hóa có khả năng cho điện tử và kết thúc các phản ứng chuỗi gốc tự do bằng cách chuyển đổi các gốc tự do thành các sản phẩm ổn định hơn (Yen *et al.*, 1993; Sies and Krinsky, 1995). Hơn nữa, theo Vuong *et al.* (1993), màng hạt gạo có chứa một lượng đáng kể acid béo chưa bão hòa, do đó acid ascorbic hoạt động như một tác nhân khử gốc tự do để bảo vệ các acid béo này. Như vậy, mẫu ngâm trong acid ascorbic giúp tăng hoạt tính và khả năng chống oxy hóa cao hơn so với mẫu không ngâm trong acid ascorbic.

**Bảng 1: Hoạt tính khử gốc tự do DPPH của cao chiết từ màng hạt gạo bằng ethanol 96%**

Tiền xử lý	$IC_{50}$ (mg/mL)	Phương trình	$R^2$
Ngâm acid ascorbic	0,76	$Y = -0,0592X + 94,725$	0,99
Không ngâm acid ascorbic	0,92	$Y = -0,0526X + 98,339$	0,98

(X: nồng độ chất chống oxy hóa, Y: hoạt tính chống oxy hóa (%))

##### 3.1.2 Tổng hàm lượng hợp chất phenolic

Tổng hàm lượng phenolic có trong cao chiết được trình bày ở Bảng 2.

**Bảng 2: Tổng hàm lượng phenolic có trong cao chiết**

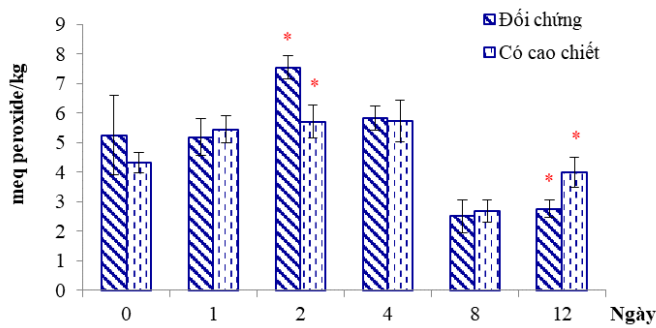
Tiền xử lý	Nồng độ gallic acid tương đương (GAE) (mg/g nguyên liệu khô)
Ngâm acid ascorbic	1,40±0,04
Không ngâm acid ascorbic	0,50±0,00

Kết quả cho thấy hàm lượng phenolic của mẫu cao chiết có xử lý trong acid ascorbic cao hơn so với mẫu đối chứng. Kết quả này cho thấy mối liên hệ tỷ lệ thuận giữa hàm lượng phenolic và khả năng khử gốc tự do DPPH của cao chiết từ màng hạt gạo. Theo

Tinrat *et al.* (2014) đã nghiên cứu về hoạt động chống oxy hóa của màng hạt gạo *Momordica cochinchinensis* Spreng không xử lý qua acid ascorbic với dung môi chiết là ethanol cho kết quả hợp chất phenolic trong dịch chiết màng hạt gạo là 0,19 mgGAE/g cao khô. Yen *et al.* (2008) đã sử dụng acid ascorbic xử lý mẫu cà rốt để chiết tách cao chiết trong dung môi methanol, cho kết quả tổng hàm lượng phenolic cao hơn so với mẫu không ngâm trong acid ascorbic (lần lượt là 3,71±0,17 mgGAE/g và 3,34±0,15 mgGAE/g).

#### 3.2 Đánh giá ảnh hưởng của quá trình tiền xử lý đến hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết từ màng hạt gạo khi bổ sung vào dầu cá biển và dầu cá hồi

Kết quả đánh giá sự oxy hóa lipid thông qua chỉ tiêu PV và TBARS khi bổ sung cao chiết vào dầu cá biển được thể hiện ở Hình 1 và 2.

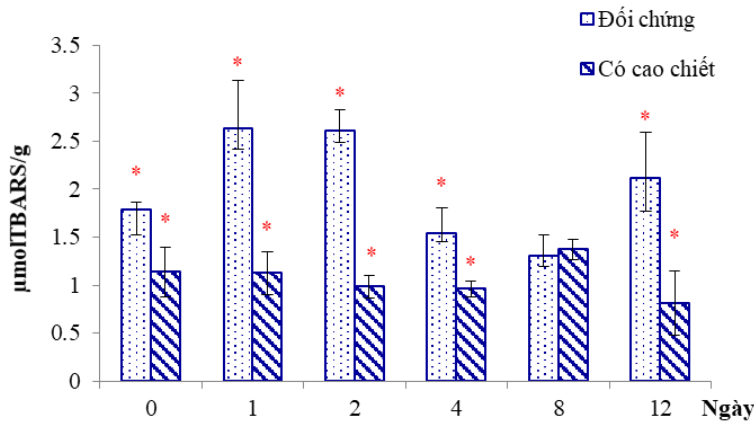


**Hình 1: Hàm lượng peroxide trong dầu cá biển theo thời gian bảo quản, có và không có bổ sung cao chiết từ màng hạt gấc**

Ghi chú: \* biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) giữa hai nghiệm thức trong cùng ngày thu mẫu

Hình 1 cho thấy, trong 12 ngày bảo quản giá trị PV tăng dần và có sự biến động trong suốt quá trình bảo quản. Ở các ngày bảo quản 0, 2 và 4 mẫu dầu bổ sung cao chiết từ ethanol 96% đều có giá trị PV thấp hơn đáng kể so với mẫu đối chứng. Trong đó tại thời điểm thu mẫu ở ngày 2, giá trị PV của mẫu bổ sung cao chiết thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mẫu đối chứng ( $p < 0,05$ ). Giá trị PV tăng dần từ ngày 0 đến ngày 2, giảm ở ngày 4, 8 và tăng lại ở ngày 12 nhưng vẫn không vượt quá ngưỡng cho phép 30 meq peroxide/kg dầu (TCVN 6121:2018). Do sản phẩm oxy hóa ban đầu trong các phản ứng oxy hóa chất béo diễn ra mạnh mẽ, sự hình

thành các hợp chất hydroperoxide không ổn định sẽ nhanh bị bẻ gãy mạch thành các sản phẩm oxy hóa cấp 2 như aldehyde, ceton và alcohol (Tenyang *et al.*, 2013) khi đó giá trị PV sẽ biến động giữa ngày 8 và ngày 12. Ngoài ra, theo Lise Halvorsen and Blomhoff (2011) chất béo trong dầu dễ bị oxy hóa tự động và quá trình oxy hóa ảnh hưởng đến quá trình bảo quản bởi một số yếu tố như thành phần acid béo (mức độ không bão hòa), xử lý dầu, ánh sáng, kim loại chuyển tiếp (Fe, Cu,...), chất chống oxy hóa và nhiệt là một yếu tố quan trọng thúc đẩy quá trình oxy hóa.



**Hình 2: Hàm lượng TBARS trong dầu cá biển theo thời gian bảo quản, có và không có bổ sung cao chiết từ màng hạt gấc**

Ghi chú: \* biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) giữa hai nghiệm thức trong cùng ngày thu mẫu

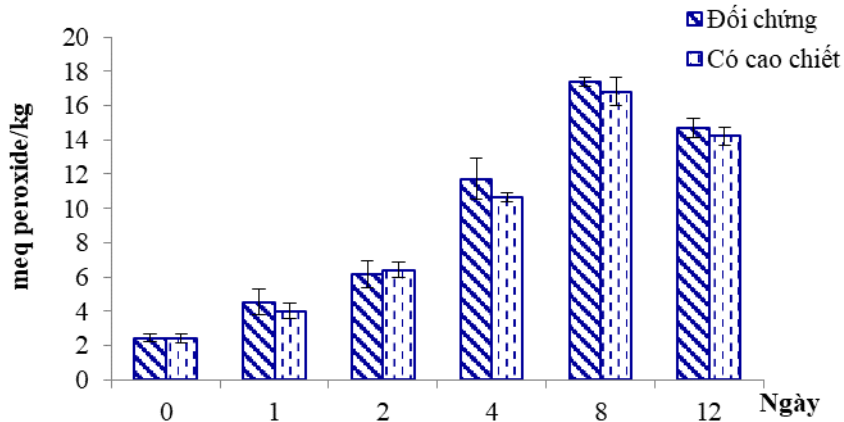
Giá trị TBARS có sự biến động và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) giữa mẫu dầu cá biển và mẫu dầu đối chứng qua các ngày bảo quản, trừ ngày 8. Sự biến động giữa các ngày thu mẫu là do các hydroperoxide không được phân hủy hoàn toàn

thành các sản phẩm thứ cấp mà ở dạng không tồn tại trong mẫu làm cản trở các phản ứng xảy ra (Semb, 2012). Từ kết quả của PV và TBARS của dầu cá biển chứng tỏ cao chiết từ màng hạt gấc có tác dụng hạn chế sự oxy hóa chất béo sơ cấp và thứ cấp tốt

hơn so với mẫu đối chứng nhờ có sự hiện diện của các hợp chất trong màng gấc như phenolic, flavonoid, carotenoid, lycopene (Kha *et al.*, 2013). Đồng thời, việc bổ sung thêm acid ascorbic trong tiền xử lý có khả năng hấp thụ và vô hiệu các gốc tự do của lipid như peroxide, hydroperoxide tạo thành

những chất bền làm quá trình oxy hóa lipid bị ngăn chặn (Shahidi *et al.*, 1992).

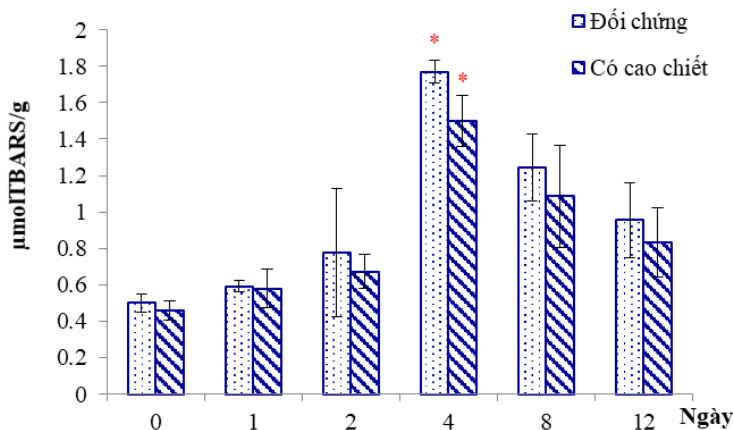
Kết quả đánh giá sự oxy hóa lipid bằng chỉ tiêu PV và TBARS khi bổ sung cao chiết vào dầu cá hồi thể hiện ở Hình 3 và 4.



**Hình 3: Hàm lượng peroxide trong dầu cá hồi theo thời gian bảo quản, có và không có bổ sung cao chiết từ màng hạt gấc**

Giá trị Peroxide (PV) giữa mẫu dầu cá hồi và mẫu dầu bổ sung cao chiết khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) sau 12 ngày bảo quản ở 60 °C tương ứng với 12 tháng bảo quản ở 20 °C. Qua các ngày bảo quản, chỉ số peroxide tăng đều từ ngày 0 đến ngày thứ 8 và giảm ở ngày 12 giữa hai mẫu dầu nhưng không vượt qua giới hạn cho phép là 30 meq/kg dầu (TCVN 6121:2018). Nguyên nhân do quá trình oxy hóa dầu xảy ra khi các acid béo phản ứng với oxy dẫn đến hình thành hydroperoxide. Các

hydroperoxide tiếp tục bị phá vỡ thành sản phẩm cấp thấp (aldehyde, ceton, alkenals,...) và các acid béo tự do mạch ngắn có thể được hình thành dẫn đến sự biến động giữa các ngày thu mẫu (Lise and Blomhoff, 2011). Kết quả thí nghiệm này cho thấy, việc sử dụng cao chiết từ phương pháp tiền xử lý bằng acid ascorbic trong dung môi ethanol 96% không thể hiện rõ khả năng chống oxy hóa chất béo sơ cấp trong mẫu dầu cá hồi.



**Hình 4: Hàm lượng TBARS trong dầu cá hồi theo thời gian bảo quản, có và không có bổ sung cao chiết từ màng hạt gấc**

Ghi chú: \* biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) giữa hai nghiệm thức trong cùng ngày thu mẫu

Giá trị TBARS của mẫu dầu cá hồi tăng từ ngày 0 đến ngày 4 và giảm dần ở các ngày còn lại của quá trình bảo quản ở 60 °C. Tại ngày 4, mẫu dầu cá hồi có bổ sung cao chiết có giá trị TBARS thấp hơn ( $1,50 \pm 0,14 \mu\text{molTBARS/g}$ ) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mẫu đối chứng ( $1,77 \pm 0,06 \mu\text{molTBARS/g}$ ). Trong suốt quá trình bảo quản giá trị TBARS tăng từ ngày 0 đến ngày 4 sau đó giảm ở ngày 8 và 12 giữa các mẫu dầu do các hydroperoxide không được phân hủy hoàn toàn thành các sản phẩm thứ cấp mà tồn tại ở dạng không tan trong mẫu làm cản trở phản ứng xảy ra (Semb, 2012).

#### 4 KẾT LUẬN

Cao chiết màng hạt gấc (*Momordica cochinchinensis* Spreng) từ ethanol được tiền xử lý bằng dung dịch acid ascorbic thể hiện hiệu quả bảo vệ hoạt tính chống oxy hóa với giá trị  $IC_{50} = 0,76 \text{ mg/mL}$  và tổng hàm lượng phenolic là  $1,4 \text{ mgGAE/g}$  cao chiết. Hoạt tính chống oxy hóa lipid của cao chiết khi bổ sung vào dầu cá biển thể hiện rõ hiệu quả hơn so với dầu cá hồi.

#### LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn đến Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản đã hỗ trợ thực hiện nghiên cứu này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Burke, D.S., Smidt, C.R., Vuong, L.T., 2005. *Momordica cochinchinensis*, *Rosa roxburghii*, *wolfberry*, and *sea buckthorn* highly nutritional fruits supported by tradition and science. Current Topics in Nutraceutical Research. 3(4): 259.

Douny, C., Razanakolona, R., Ribonnet, L., Milet, J., Baeten, V., Rogez, H., Larondelle, Y., 2016. Linseed oil presents different patterns of oxidation in real-time and accelerated aging assays. Food chemistry. 208: 111-115.

International IDF Standards, 1991. Section 74A, International Dairy Federation, IDF-Square Vergote 41, Brussels.

Ke, P.J., Woyewoda, A.D., 1979. Microdetermination of thiobarbituric acid values in marine lipids by a direct spectrophotometric method with a monophasic reaction system. Analytica Chimica Acta. 106(2): 279-284.

Kubola, J., Siriamornpun, S., 2011. Phytochemicals and antioxidant activity of different fruit fractions (peel, pulp, aril and seed) of Thai gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng). Food chemistry. 127(3): 1138-1145.

Kha, T.C., Nguyen, M.H., Roach, P.D., Parks, S.E., Stathopoulos, C., 2013. Gac fruit: nutrient and phytochemical composition and options for processing. Food Reviews International. 29(1): 92-106.

Le, B.T., Le, D.T., Nguyen, T.T., Nguyen, T.Q.C., Quetin, L.J. and Bui, B.H.T., 2017. The flavonoid isolation and antioxidant activity of *Euphorbia hirta* L. extracts. Vietnam Journal of Science and Technology, 56(4A): 163.

Lise, H. B., Blomhoff, R., 2011. Determination of lipid oxidation products in vegetable oils and marine omega-3 supplements. Food & nutrition research. 55(1): 5792.

Phạm Thị Lệ Thu và Phạm Thị Lan Phương, 2013. Bước đầu thử nghiệm trích ly Omega-3 từ mỡ cá tra. Tuyển tập Hội nghị khoa học trẻ ngành thủy sản Toàn quốc lần thứ IV, ngày 6-7/6/2013, Thành phố Hồ Chí Minh. Trường Đại học Nông Lâm. Thành phố Hồ Chí Minh, 64-69.

Nguyễn Minh Thủy, Nguyễn Thị Mỹ Duyên, Trương Quốc Bình, Nguyễn Thị Thu Thảo, Nguyễn Thị Vân, Dương Thị Ngọc Hạnh, Tạ Nguyễn Tuyết Phương, Trần Thị Trúc Thơ, 2009. Phát triển đa dạng các sản phẩm từ gấc. Tạp chí Khoa học Đại Học Cần Thơ 11: 254-261.

Phạm Phước Nhẫn, Phan Trung Tín, Trương Trần Thúy Hằng, 2012. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên hàm lượng  $\beta$ -carotene trích từ dầu gấc, bí đỏ và lê-ki-ma. Tạp chí Khoa học. Trường Đại học Cần Thơ. 22: 177-183.

Semb, T.N., 2012. Analytical methods for determination of the oxidative status in oils. Master's thesis, Institut for bioteknologi.

Shahidi, F., Janitha, P.K., Wanasundara, P.D., 1992. Phenolic antioxidants. Critical reviews in food science and nutrition. 32(1): 67-103.

Sies, H. and Krinsky, N.I., 1995. The present status of antioxidant vitamins and beta-carotene. American Journal of Clinical Nutrition. 62(6): S1299-S1300

Singleton, V.L., Rossi, J.A., 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. American Journal and Viticulture. 16: 144-158.

Tenyang, N., Womeni, H.M., Tiencheu, B., Foka, N.H.T., Tchouanguap Mbiapo, F., Villeneuve, P., Linder, M., 2013. Lipid oxidation of catfish (*Arius maculatus*) after cooking and smoking by different methods applied in Cameroon. Food and Nutrition Sciences. 4(9A): 176-187.

Bộ Khoa học và Công nghệ, 2018. TCVN 6121:2018, Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6121:2018 (ISO 3960:2017) về Dầu mỡ động vật và thực vật - Xác định trị số peroxit - Phương pháp xác định điểm kết thúc chuẩn độ iốt (quan sát bằng mắt).

- Tinrat, S., Akkarachaneeyakorn, S., Singhapol, C., 2014. Evaluation of antioxidant and antimicrobial activities of *Momordica Cochinchinensis* Spreng (Gac fruit) ethanolic extract. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 5(8): 3163.
- Tuyen, C.K., Nguyen, M.H., Roach, P.D., 2011. Effects of pre-treatments and air drying temperatures on colour and antioxidant properties of Gac fruit powder. International Journal of Food Engineering. 7(3).
- Thiangthum, S., Dejaegher, B., Goodarzi, M., Tistaert, C., Gordien, A.Y., Hoai, N.N, Van, M.C., Quetin-Leclercq, J., Suntornsuk, L., Vander Heyden, Y., 2012. Potentially antioxidant compounds indicated from *Mallotus* and *Phyllanthus* species finger prints. Journal of Chromatography B. 910: 114-121.
- Vũ Thị Hằng, Vũ Thị Kim Oanh, Nguyễn Xuân Bắc, Phạm Mai Hương, Nguyễn Thị Hoàn, 2015. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy tới chất lượng bột màng đô hạt gấc. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam. (5): 755.
- Vuong L.T., 2000. Underutilized  $\beta$ -carotene-rich crops of VietNam. Food and Nutrition Bulletin. 21(2): 173-181.
- Vuong, L.T., Dueker, S.R., Murphy, S.P. 2002. Plasma  $\beta$ -carotene and retinol concentrations of children increase after a 30-d supplementation with the fruit *Momordica cochinchinensis* (gac). The American Journal of Clinical Nutrition. 75: 872-879.
- Yen, G.C., Duh, P.D., Tsai, C.L., 1993. Relationship between antioxidant activity and maturity of peanut hulls. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 41(1): 67-70.
- Yen, Y.H., Shih, C.H., Chang, C. H., 2008. Effect of adding ascorbic acid and glucose on the antioxidative properties during storage of dried carrot. Food Chemistry. 107(1): 265-272.