

DOI:10.22144/ctu.jsi.2018.082

KHẢO SÁT ĐẶC TÍNH VÀ SỰ ỔN ĐỊNH CỦA DẦU HẠT THANH LONG (*Hylocereus* SPP.) Ở CÁC ĐIỀU KIỆN BẢO QUẢN KHÁC NHAU

Phan Thị Thanh Quế*, Nguyễn Thị Thu Thủy và Tống Thị Ánh Ngọc

Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng Dụng, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Phan Thị Thanh Quế (email: pttque@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 21/05/2018

Ngày nhận bài sửa: 14/06/2018

Ngày duyệt đăng: 03/08/2018

Title:

Characterization and stability of dragon fruit (*Hylocereus* spp.) seed oils under storage conditions

Từ khóa:

Acid linoleic, dầu hạt thanh long, điều kiện bảo quản, vitamin E

Keywords:

Dragon fruit seed oil, linoleic acid, storage condition, tocopherol

ABSTRACT

Oil was extracted from the seeds of white-flesh dragon fruit (*Hylocereus undatus*) and red-flesh dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) using petroleum ether. The aim of the study was to characterize the physicochemical properties, fatty acid profile, and tocopherol content of dragon fruit seed oil. In addition, the influence of different storage conditions, [i.e. in brown/transparent glass bottle, stored at room temperature ($30\pm 2^\circ\text{C}$) or at low temperature (5°C)], of the extracted dragon fruit seed oil on the oxidative stability was monthly monitored during a 3-month storage period. The results showed that both dragon fruit seed varieties contained remarkable amount of oil ranging from 31.3 % for the red-flesh to 33.9 % for the white-flesh variety. The predominant fatty acid in both dragon fruit seed oils was linoleic acid (C18:2). The total tocopherol content in the red-flesh dragon fruit seed oil was higher than that in the white-flesh dragon fruit seed oil (391.3 mg/kg compared to 323 mg/kg). Thus, the dragon fruit seed oil can be considered as high-value oil due to its oil composition. After a 3-month storage period, the peroxide values of both oils packed in the transparent glass bottles at room temperature were 3.1 times higher than those of the oil packaged in the brown glass bottles (33.5 mEq O_2/kg compared to 10.7 mEq O_2/kg).

TÓM TẮT

Dầu được trích ly từ hạt thanh long ruột trắng (*Hylocereus undatus*) và hạt thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*) trong dung môi ete dầu hỏa. Mục đích của nghiên cứu này là xác định các tính chất hóa lý, hàm lượng các acid béo và vitamin E có trong dầu hạt thanh long. Bên cạnh đó, ảnh hưởng của các điều kiện bảo quản [trong chai thủy tinh màu nâu hoặc chai thủy tinh trong, bảo quản ở nhiệt độ phòng ($30\pm 2^\circ\text{C}$) hoặc nhiệt độ lạnh (5°C)] đến sự ổn định của dầu hạt thanh long cũng được theo dõi sau 3 tháng bảo quản. Kết quả cho thấy hạt thanh long có chứa hàm lượng dầu cao (31,3% đối với hạt thanh long ruột đỏ và 33,9% đối với hạt thanh long ruột trắng, tính theo căn bản khô). Acid béo chủ yếu trong cả hai dầu hạt thanh long là acid linoleic (C18:2). Hàm lượng vitamin E trong dầu hạt thanh long ruột đỏ cao hơn dầu hạt thanh long ruột trắng (391,3 mg/kg so với 323 mg/kg). Như vậy, dầu hạt thanh long được xem là thành phần có giá trị dinh dưỡng cao. Bên cạnh đó, sau 3 tháng bảo quản, chỉ số peroxide của cả hai loại dầu chứa trong chai thủy tinh trong, bảo quản ở nhiệt độ phòng cao hơn 3,1 lần so với mẫu dầu chứa trong chai thủy tinh màu nâu, bảo quản ở nhiệt độ lạnh (5°C) (33,5 mEq mequiv O_2/kg so với 10,7 mEq O_2/kg).

Trích dẫn: Phan Thị Thanh Quế, Nguyễn Thị Thu Thủy và Tống Thị Ánh Ngọc, 2018. Khảo sát đặc tính và sự ổn định của dầu hạt thanh long (*Hylocereus* spp.) ở các điều kiện bảo quản khác nhau. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(Số chuyên đề: Nông nghiệp): 192-201.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Thanh long (*Hylocereus* spp.) là loại cây ăn quả thuộc họ xương rồng thường được trồng ở các quốc gia có khí hậu nhiệt đới bao gồm các quốc gia Đông Nam Á như Thái Lan, Malaysia và Việt Nam (Nur'Aliaa *et al.*, 2010). Ở Việt Nam, hai loại thanh long được trồng thương phẩm đó là thanh long ruột trắng (*Hylocereus undatus*) và thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*). Quả thanh long có hình dạng đặc biệt và chứa nhiều thành phần dinh dưỡng rất có lợi cho sức khỏe con người như tốt cho tim mạch, có khả năng làm giảm cholesterol, cao huyết áp, kiểm soát đường huyết, ung thư, khử chất độc như kim loại nặng, chống viêm khớp, hen suyễn và giúp giảm cân (Liaotrakoon, 2013). Ngoài việc sử dụng để ăn tươi, các sản phẩm chế biến từ trái thanh long đã được nghiên cứu sản xuất bao gồm nước ép, nước uống lên men, rượu vang, mứt đông, kem, siro và kẹo nhằm đáp ứng nhu cầu của người sử dụng. Tuy nhiên, bên cạnh lượng purê sử dụng, một lượng lớn các thành phần phụ phẩm là vỏ và hạt sẽ thải ra. Do vậy, những phụ phẩm này nếu được xử lý và tận dụng sẽ góp phần làm giảm ô nhiễm môi trường, đồng thời làm tăng giá trị kinh tế cho quả thanh long (Liaotrakoon, 2013).

Hạt thanh long có chứa hàm lượng dầu khá cao (32-34%). Dầu hạt thanh long có chứa lượng lớn acid béo thiết yếu, thậm chí cao hơn cả lượng acid béo trong dầu ô liu (Gurdeniz *et al.*, 2010; Krichene *et al.*, 2010) và dầu mè (Elleuch *et al.*, 2007). Đặc biệt, acid linoleic (C18:2) chiếm 45-55% và acid oleic (C18:1) chiếm 18-24% (Liaotrakoon, 2013). Acid linoleic có tác dụng chống ung thư tuyến tiền liệt, phòng tránh béo phì, chống lão hóa, chống tia tử ngoại và cải thiện sưng viêm. Acid oleic có tác dụng giảm huyết áp, cấu thành myelin trong hệ thần kinh, tốt cho hệ tiêu hóa (Ruiz-Rodriguez *et al.*, 2010). Bên cạnh đó, dịch trích dầu từ hạt thanh long có chứa lượng đáng kể hợp chất tocopherol (Liaotrakoon, 2013). Tocopherol được xem như là một chất chống oxy hoá tự nhiên, có thể được tìm thấy trong hầu hết các thực phẩm có nguồn gốc thực vật dưới các dạng cấu trúc khác nhau, phổ biến là dạng α - và γ -tocopherol (Yoshida *et al.*, 2003). Trong đó, α -tocopherol là chất chống oxy hoá tốt nhất trong cơ thể người và nó cũng là một hợp chất hữu cơ sinh học rất có lợi ích cho sức khỏe như giúp giảm nguy cơ bệnh mạch vành (Lemcke-Norojarvi *et al.*, 2001). γ -tocopherol có những tác động tích cực đến sức khỏe như tính chống viêm và giảm nguy cơ bệnh tim mạch và ung thư (Jiang *et al.*, 2001).

Dầu hạt thanh long là nguồn cung cấp nhiều hợp chất chức năng rất tốt đối với sức khỏe. Thành phần đặc tính của dầu (đặc biệt là thành phần acid béo),

lượng chất chống oxy hoá tự nhiên (tocopherol) và điều kiện bảo quản (nghĩa là nhiệt độ, ánh sáng và oxy) có ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng dầu trong quá trình bảo quản. Hơn nữa, quá trình oxy hóa các acid béo chưa bão hòa, đặc biệt là các acid béo chưa bão hòa đa nối đôi, là nguyên nhân chính làm suy giảm chất lượng và sự ổn định của dầu, ảnh hưởng đến giá trị cảm quan, các hợp chất chức năng và giá trị dinh dưỡng của dầu và các sản phẩm dầu (Silva *et al.*, 2010). Ở Việt Nam, nghiên cứu tận phụ phẩm hạt thanh long để chiết xuất dầu hạt thanh long, cũng như nghiên cứu xác định thành phần dầu hạt thanh long, các đặc tính của dầu hạt thanh long và sự ổn định của dầu trong thời gian bảo quản chưa được quan tâm. Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định thành phần đặc tính của dầu hạt thanh long được trích ly từ hai giống thanh long khác nhau: dầu hạt thanh long ruột trắng (*Hylocereus undatus*) và dầu hạt thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*). Bên cạnh đó, ảnh hưởng của nhiệt độ bảo quản (nhiệt độ lạnh và nhiệt độ phòng), loại bao bì (thủy tinh nâu và thủy tinh trong) và điều kiện bảo quản (sáng và tối) đến sự ổn định của dầu hạt thanh long theo thời gian bảo quản cũng được thực hiện.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phương pháp thí nghiệm

2.1.1 Địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại phòng thí nghiệm Bộ môn Hóa, Khoa Khoa học Tự nhiên và phòng thí nghiệm Bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

2.1.2 Nguyên liệu thí nghiệm

Nguyên liệu quả thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*) và thanh long ruột trắng (*Hylocereus undatus*) được mua tại vườn, tại Phường Long Tuyền, Quận Bình Thủy, Thành phố Cần Thơ.



Hình 1: Nguyên liệu thanh long ruột đỏ và thanh long ruột trắng

2.1.3 Quy trình trích ly dầu hạt thanh long

Nguyên liệu trái thanh long sau khi thu hái và vận chuyển về đến phòng thí nghiệm Bộ môn Công nghệ Thực Phẩm, được rửa sạch, tách vỏ, cắt nhỏ và hấp ở nhiệt độ hơi nước sôi (95-100°C) trong thời

gian 5 phút để phân hủy lớp nhày giữa thịt quả và hạt, giúp tăng hiệu quả quá trình chà tách hạt. Sau đó, thanh long được cho vào máy chà thực phẩm đa năng để tách riêng purê và hạt. Tiếp theo, hạt thanh long được sấy khô ở nhiệt độ 60°C trong thời gian khoảng 8 giờ, đến khi độ ẩm hạt đạt 3,5 – 4 % an toàn để bảo quản. Hạt thanh long khô sau đó được nghiền thành những hạt mịn sử dụng máy xay gia vị (Seb Optimo Compact MB 4011, Pháp). Sau đó, dầu hạt thanh long được trích ly, sử dụng phương pháp Soxhlet với dung môi là ete dầu hỏa (điểm sôi là 30-60°C) trong thời gian 3 giờ, tỉ lệ dung môi/nguyên liệu là 20/1. Tiếp theo, hỗn hợp dịch trích được lọc qua giấy lọc Whatman số 1 trong điều kiện chân không để loại bỏ cặn và tiếp tục đuổi dung môi trong thiết bị cô quay chân không với tốc độ 150 vòng/phút, nhiệt độ 35°C. Dầu trích ly từ hạt thanh long được bảo quản trong bóng tối ở -18°C cho đến khi phân tích và bảo quản trong các điều kiện khác nhau như bố trí thí nghiệm.

2.1.4 Bố trí thí nghiệm

Xác định các đặc tính hóa lý của dầu hạt thanh long

Dầu hạt thanh long trích ly từ hai giống thanh long ruột trắng (*H. undatus*) và ruột đỏ (*H. polyrhizus*) được xác định các thành phần bao gồm: tỉ lệ hạt/tổng khối lượng nguyên quả, hàm lượng dầu trong hạt, hàm lượng các acid béo trong dầu hạt thanh long, hàm lượng vitamin E, tỉ trọng, độ nhớt, chỉ số acid, chỉ số iod, chỉ số xà phòng và chỉ số peroxide.

Khảo sát ảnh hưởng của loại bao bì và điều kiện bảo quản đến sự ổn định của dầu hạt thanh long

Đối với nghiên cứu thực nghiệm về bảo quản, dầu hạt thanh long được cho vào lọ thủy tinh trong và thủy tinh màu nâu, đóng nắp kín và bảo quản ở nhiệt độ lạnh ($5 \pm 1^\circ\text{C}$) và nhiệt độ môi trường ($30 \pm 2^\circ\text{C}$). Mức độ oxi hóa được đánh giá theo thời gian bảo quản thông qua các chỉ tiêu hóa học (chỉ số peroxide, acid và iod) trong thời gian 3 tháng, tần suất lấy mẫu phân tích là 1 tháng/lần.

2.1.3. Phương pháp phân tích

Thành phần đặc tính và sự ổn định của hai loại dầu hạt thanh long được xác định. Trong đó, độ ẩm được xác định bằng phương pháp sấy ở nhiệt độ 105°C đến khối lượng không đổi (IDF, 2004); hàm

lượng lipid tổng số xác định bằng phương pháp Rose – Gottlier (IDF, 1986); tỉ trọng được xác định theo phương pháp Pycnometer đo ở nhiệt độ 20°C; độ nhớt được xác định trên máy DV-I+ của hãng Brookfield (USA) ở 25°C. Chỉ số acid được xác định theo TCVN 6127:2010 (ISO 660:2009); Chỉ số xà phòng xác định theo TCVN 6126:2007 (ISO 3657:2002). Chỉ số peroxide được xác định theo TCVN 6121:2010 (ISO 3960:2007); chỉ số iod được xác định theo TCVN 6122:2010 (ISO 3961:2009).

Thành phần acid béo trong dầu hạt thanh long được xác định bằng phương pháp sắc ký khí ghép khối phổ (GC-MS), bao gồm 2 bước:

Bước 1: Methyl ester hóa các triacylglycerol (TAG)

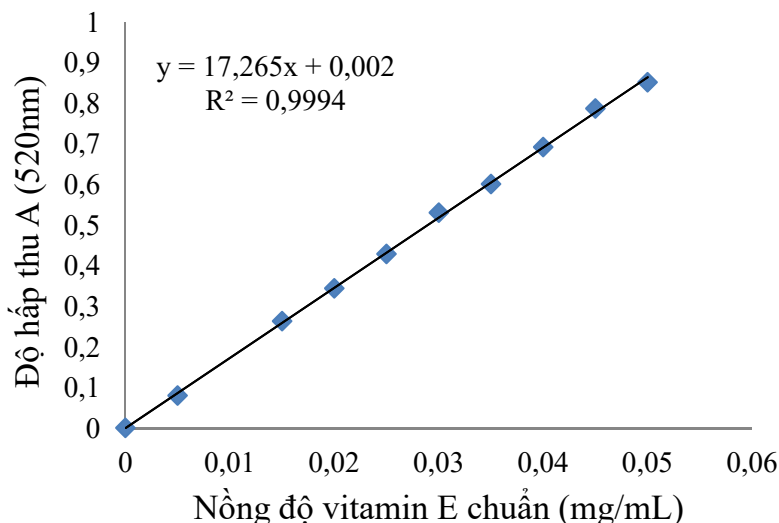
Các TAG trong dầu được chuyển thành các methyl ester của các acid béo (FAME) tương ứng bằng cách hòa tan 250 mg (cân chính xác đến 0,1 mg) trong 9 mL n-hexane và cho phản ứng với 1 mL dung dịch KOH 2N trong methanol. Hỗn hợp được lắc khoảng 30 giây và sau đó để ổn định. Lấy 1 mL lớp n-hexane phía trên để cho vào lọ vial GC.

Bước 2: Xác định thành phần hỗn hợp methyl ester

Thành phần methyl ester của các acid béo được phân tích bằng phương pháp sắc ký khí ghép khối phổ (GC-MS) của hãng Agilent Technologies (Mỹ), tại Công ty trách nhiệm hữu hạn Intertek Việt Nam, với cột mao quản GC Zebron ZB-WAX-Plus (60 m x 0,25 mm x 0,25 μm). Heli được sử dụng làm khí mang với tốc độ dòng 1 mL/phút, lượng mẫu bơm vào cột là 1 μL , tỉ lệ chia dòng 5:1. Chương trình nhiệt độ như sau: Nhiệt độ đầu 60°C, tốc độ gia nhiệt 4°C/phút đến 250°C. Thành phần acid béo được xác định thông qua các đỉnh của phổ đồ tương ứng với khối lượng phân tử có trong dữ liệu đi kèm với hệ thống GC-MS.

Xác định hàm lượng vitamin E trong dầu hạt thanh long

Dựa trên phản ứng lên màu của vitamin E với thuốc thử gồm FeCl₃ và 2,2-dipyridin (hoặc o-phenantrolin), vitamin E sẽ khử Fe³⁺ thành Fe²⁺ và Fe²⁺ phản ứng với 2,2-dipyridin (hoặc o-phenantrolin), tạo một hợp chất màu đỏ và tiến hành đo độ hấp thụ quang ở bước sóng 520 nm.



Hình 2: Đồ thị phương trình đường chuẩn vitamin E

Hàm lượng vitamin E trong mẫu phân tích được xác định dựa vào phương trình đường chuẩn $y = 17,265x + 0,002$. Từ đó suy ra giá trị x (mg/mL).

Hàm lượng vitamin E có trong dầu được tính bằng công thức:

$$E \text{ (mg/kg)} = \frac{x \cdot 10}{m \cdot 10^{-3}}$$

Trong đó,

E: hàm lượng vitamin E trong dầu (mg/kg)

10: thể tích ethanol để pha loãng mẫu (mL)

m: khối lượng dầu pha trong 10 mL ethanol (g)

10^{-3} : hệ số chuyển đổi từ gam sang kg.

2.2 Phương pháp xử lý số liệu

Kết quả được xử lý theo phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) và kiểm định LSD để kết luận về sự sai khác giữa trung bình các nghiệm thức bằng chương trình STATGRAPHICS Centurion XVI. Đồ

thị được xây dựng bằng chương trình Microsoft Excel 2007.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Kết quả xác định các đặc tính hóa lý của dầu hạt thanh long

3.1.1 Kết quả thành phần đặc tính cơ bản trong nguyên liệu hạt thanh long

Kết quả trình bày ở Bảng 1 cho thấy hàm lượng chất khô trong hạt hai giống thanh long có giá trị tương đương nhau (~ 97%) và tỉ lệ hạt khô so với khối lượng ban đầu của toàn bộ quả của cả 2 giống thanh long ruột trắng và ruột đỏ chiếm khoảng 2%. Sau khi trích ly, hàm lượng dầu trong cả hai giống nguyên liệu đều chiếm trên 30%, trong đó hạt thanh long ruột trắng có hàm lượng dầu cao hơn (33,86%) so với hạt thanh long ruột đỏ (31,28%). Kết quả này tương đương với kết quả nghiên cứu của các nhóm tác giả Ariffin *et al.* (2008) và Liaotrakoon (2013). Hơn nữa, hàm lượng dầu trích ly từ hạt thanh long cao hơn nhiều so với hạt nho (12-16%) (Baydar *et al.*, 2007), hạt lựu (6-22%) (Elfalleh *et al.*, 2011).

Bảng 1: Các thành phần đặc tính cơ bản trong nguyên liệu hạt thanh long

Chỉ tiêu	Thanh long ruột trắng	Thanh long ruột đỏ
Hàm lượng chất khô (%)	96,92 ± 0,70 ^a	96,79 ± 0,30 ^a
Hàm lượng dầu (%)	33,86 ± 1,17 ^a	31,28 ± 0,48 ^b
Tỉ lệ hạt khô (%)	1,85 ± 0,40 ^a	1,89 ± 0,30 ^a

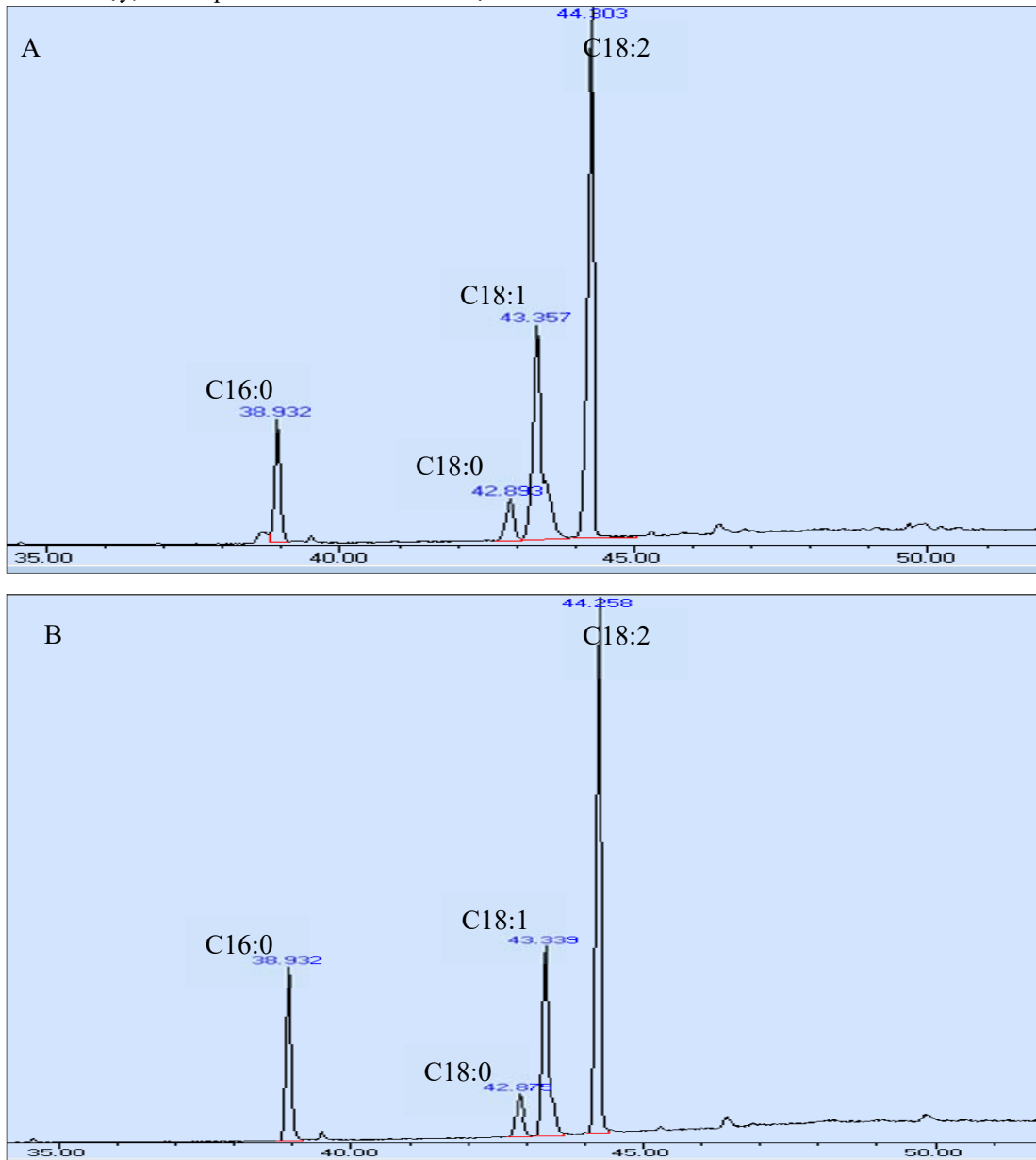
Ghi chú: Giá trị trung bình trong cùng một hàng có các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%

Kết quả được trình bày dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (n=3).

3.1.2 Kết quả xác định thành phần acid béo của dầu hạt thanh long

Thành phần acid béo của một loại dầu được xem như là thông số chất lượng quan trọng nhất của loại dầu đó. Vì vậy, thành phần acid béo của dầu hạt

thanh long trắng và dầu hạt thanh long đỏ đã được xác định. Sắc ký đồ thành phần acid béo của hai loại dầu hạt thanh long được trình bày trong Hình 3A (dầu hạt thanh long ruột trắng) và 3B (dầu hạt thanh long ruột đỏ).



Hình 3: Sắc ký đồ thành phần acid béo trong dầu hạt thanh long: (A) hạt thanh long ruột trắng, (B) hạt thanh long ruột đỏ

Dựa vào sắc đồ Hình 3A và 3B, cả hai loại dầu hạt thanh long đều có chứa thành phần acid béo

trương tự nhau, tuy nhiên có sự khác nhau về tương quan phần trăm (%) các thành phần này (Bảng 2).

Bảng 2: Hàm lượng các acid béo trong dầu hạt thanh long trắng và dầu hạt thanh long đỏ

Loại acid béo	Hàm lượng acid béo (%) trong dầu hạt thanh long	
	Thanh long ruột trắng	Thanh long ruột đỏ
Acid palmitic (C16:0)	11,37	19,06
Acid stearic (C18:0)	5,33	5,87
Acid oleic (C18:1)	34,34	25,77
Acid linoleic (C18:2)	48,96	49,30

Phân tích số liệu từ Bảng 2 cho thấy các acid béo chưa no trong hạt thanh long ruột trắng chiếm hàm lượng cao hơn (81,3%) so với thanh long ruột đỏ (75,07%). Kết quả này tương đương với kết quả nghiên cứu của Ariffin *et al.* (2008), thành phần các acid béo chưa no trong hạt hai giống thanh long ruột trắng và ruột đỏ trồng ở Malaysia lần lượt là 78,3% và 76,4%. Một nghiên cứu khác của nhóm tác giả Liaotrakoon (2013) cho thấy hàm lượng acid béo chưa no trong hạt hai giống thanh long ruột trắng và ruột đỏ trồng ở Thái Lan chiếm tỉ lệ lần lượt là 75,62% và 70,66%, thấp hơn so với kết quả nghiên cứu này. Trong các acid béo chưa no, acid béo có hàm lượng cao nhất trong cả hai loại dầu hạt thanh long là acid linoleic (C18:2), chiếm 48,96% trong dầu hạt thanh long ruột trắng và 49,3% trong dầu hạt thanh long ruột đỏ. Đây là loại acid béo thiết yếu cho quá trình trao đổi chất ở những cơ thể không có khả năng tự tổng hợp được. Acid này được sử dụng để ngăn một số bệnh ung thư, tiểu đường, xơ hóa nang và cơ, sử dụng trong công nghiệp chất tẩy rửa và mỹ phẩm. Acid linoleic (ω -6) ngày càng được sử dụng phổ biến trong những sản phẩm làm đẹp vì những tác dụng của nó đối với da, có khả năng kháng viêm, giảm mụn và cân bằng độ ẩm cho da (Ibironke *et al.*, 2006). Một loại acid béo chưa no khác là acid oleic (C18:1) cũng chiếm hàm lượng khá cao (34,34%) trong dầu hạt thanh long ruột trắng và 25,77% trong dầu hạt thanh long ruột đỏ. Acid oleic (ω -9) thường được biết đến qua những ảnh hưởng tích cực đến hệ thống tuần hoàn, tim mạch và được coi như một chất béo cơ bản trong chế độ ăn uống hằng ngày. Lợi ích và công hiệu của nó đã được nhiều nghiên cứu khoa học chứng nghiệm, nhất là tác dụng trong việc làm giảm cholesterol trong máu (Sharmila *et al.*, 2007). Thành phần acid béo no chủ yếu trong cả hai loại dầu hạt thanh long là acid palmitic và acid stearic. Trong đó, hàm lượng acid palmitic chiếm 11,37% trong dầu hạt thanh long ruột trắng và 19,06% trong dầu hạt thanh long ruột trắng, và hàm lượng acid stearic trong dầu hạt cả hai giống thanh long ruột trắng và thanh long ruột đỏ tương đương nhau, lần lượt là 5,33% và 5,87%.

Các kết quả trên cho thấy dầu hạt thanh long là loại dầu có giá trị dinh dưỡng cao và có tỉ lệ vượt trội acid linoleic. Hàm lượng các acid béo thiết yếu

trong dầu hạt thanh long có thể so sánh với dầu bắp (Lemeke-Norojarvi *et al.*, 2001), cao hơn hàm lượng các acid béo thiết yếu trong dầu olive (Gurdeniz *et al.*, 2010). Mặt khác, kết quả cũng cho thấy hàm lượng các acid béo thiết yếu trong cả hai loại dầu hạt thanh long cao hơn so với dầu hạt lanh, dầu hạt lựu và dầu hạt nho (Baydar *et al.*, 2007; Elfalleh *et al.*, 2011).

3.1.3 Kết quả phân tích hàm lượng vitamin E trong dầu hạt thanh long

Kết quả phân tích hàm lượng vitamin E được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3: Hàm lượng vitamin E trong dầu hạt thanh long

Loại hạt thanh long	Hàm lượng vitamin E (mg/kg)
Thanh long ruột trắng	323,7 ± 0,6 ^b
Thanh long ruột đỏ	391,3 ± 0,6 ^a

Ghi chú: Giá trị trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%

Kết quả được trình bày dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (n=3)

Kết quả thống kê ở Bảng 3 cho thấy hàm lượng vitamin E trong dầu hạt thanh long ruột đỏ cao hơn so với dầu hạt thanh long ruột trắng (~391 mg/kg so với ~324mg/kg). Tuy nhiên, so sánh với nghiên cứu của Liaotrakoon (2013), giá trị này thấp hơn (656 mg/kg đối với dầu hạt thanh long ruột đỏ và 407 mg/kg đối với dầu hạt thanh long ruột trắng). Sự sai khác này có thể là do nguồn nguyên liệu (thanh long trồng ở Thái Lan và thanh long trồng ở Việt Nam), phương pháp trích ly dầu, quá trình xử lý và bảo quản nguyên liệu trước khi trích ly dầu cũng như phương pháp phân tích hàm lượng vitamin E. Mặc dù vậy, kết quả phân tích cho thấy hàm lượng vitamin E trong dầu hạt thanh long khá cao so với dầu hạt olive (160-378 mg/kg) (Dược điển Việt Nam IV, 2009), dầu hạt nho (143-358 mg/kg) (Ibironke *et al.*, 2006), cũng như dầu hạt dâu tây (280 mg/kg) và dầu hạt trái nam việt quất (139 mg/kg) (Sharmila *et al.*, 2007). Tuy nhiên, thành phần và hàm lượng vitamin E có thể khác nhau phụ thuộc vào nguồn gốc, giống, các điều kiện canh tác và chế biến.

3.1.4 Kết quả phân tích các chỉ tiêu hóa lý của dầu thanh long

Bên cạnh thành phần acid béo và hàm lượng vitamin E có trong dầu, để đánh giá nhanh và tương

đối về chất lượng của dầu, người ta thường dựa vào màu sắc và các chỉ số hóa lý đặc trưng của dầu, đây là cơ sở để phân loại dầu ăn và là căn cứ để đề ra các biện pháp bảo quản dầu thích hợp. Kết quả được trình bày trong Bảng 4.

Bảng 4: Các chỉ tiêu hóa lý của dầu hạt thanh long

Chỉ tiêu	Thanh long ruột trắng	Thanh long ruột đỏ
Tỉ trọng (d ₂₀)	0,923 ± 0,001 ^a	0,921 ± 0,001 ^a
Độ nhớt (mPa.s)	17,6 ± 0,1 ^b	68,6 ± 0,1 ^a
Chỉ số acid	0,641 ± 0,003 ^b	0,672 ± 0,002 ^a
Chỉ số iod	123,9 ± 0,6 ^a	118,3 ± 0,2 ^b
Chỉ số xà phòng	185,8 ± 0,3 ^b	193,5 ± 0,6 ^a
Chỉ số peroxide	3,11 ± 0,095 ^b	3,61 ± 0,10 ^a
Màu sắc, độ trong	Màu vàng, trong	Màu vàng, trong

Ghi chú: Giá trị trung bình trong cùng một hàng có các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%

Kết quả được trình bày dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (n=3).



Hình 4: Dầu trích ly từ hạt thanh long (A) ruột đỏ, (B) ruột trắng

Bảng 4 cho thấy dầu trích ly từ hạt thanh long có chỉ số acid rất thấp (0,641 mgKOH/g dầu đối với thanh long ruột trắng và 0,672 mgKOH/g dầu đối với thanh long ruột đỏ). Điều này chứng tỏ trong dầu hạt thanh long hầu như không có mặt của các acid béo tự do phân tử lượng nhỏ dễ gây ôi hỏng dầu và dầu có thể được bảo quản tốt. Chỉ số peroxide của hai loại dầu hạt thanh long dao động trong khoảng 3,11-3,61; kết quả này cũng nằm trong giới hạn cho phép theo TCVN 7597:2013 (Codex stan 210-1999, sửa đổi bổ sung năm 2013) quy định chỉ số peroxide tối đa đối với dầu chưa qua tinh luyện là 4 mgKOH/g dầu và chỉ số peroxide tối đa đối với dầu chưa qua tinh luyện là 15 mEqO₂/kg dầu. Chỉ số iod của hai loại dầu hạt thanh long tương đối cao cho phép dự đoán hàm lượng acid béo bão hòa khá lớn. Các kết quả trên phù hợp với kết quả xác định thành phần acid béo được trình bày trong Bảng 2. Độ nhớt của dầu ở mức trung bình thấp cho thấy đây là loại dầu dễ chế biến. Hình 4 minh họa màu sắc của dầu cũng cho thấy dầu hạt thanh long có màu vàng sáng, đây là màu sắc cơ bản của dầu.

3.2 Kết quả ảnh hưởng của loại bao bì và điều kiện bảo quản đến sự ổn định của dầu hạt thanh long

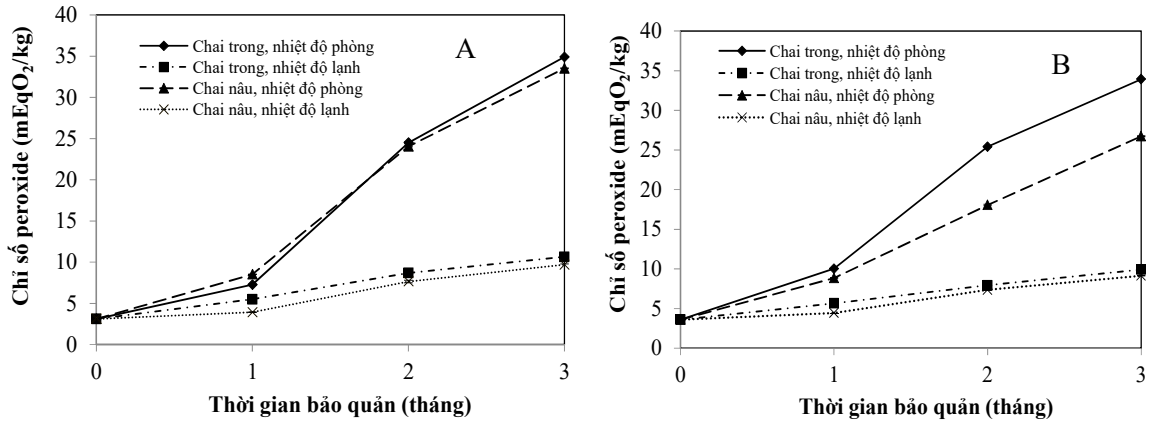
3.2.1 Kết quả theo dõi chỉ số peroxide

Trong không khí các acid béo có trong chất béo, đặc biệt là các acid béo không no dễ dàng bị oxi hóa một phần tạo peroxide, gây ra hiện tượng ôi hóa chất béo. Chỉ số peroxide đặc trưng cho mức độ ôi của chất béo cần phân tích. Chỉ số này càng cao thì độ tươi của chất béo càng thấp. Đối với những chất béo có nhiều acid béo chưa bão hòa như dầu hạt thanh long, quá trình hư hỏng do oxi hóa sẽ diễn ra nhanh hơn.

Kết quả ở Hình 5 cho thấy chỉ số peroxide ban đầu của hai loại dầu hạt thanh long (3,11 mEqO₂/kg dầu đối với dầu hạt thanh long ruột trắng và 3,61 mEqO₂/kg dầu đối với dầu hạt thanh long ruột đỏ) thấp hơn so với dầu ô liu (8-15 mEqO₂/kg dầu), dầu hạt đậu tằm và dầu hạt quả mâm xôi đỏ (26-43 mEqO₂/kg dầu) (Sharmila *et al.*, 2007). Tuy nhiên, chỉ số peroxide của hai loại dầu hạt này cao hơn so

với dầu hạt quả mâm xôi đen ($0,6\text{mEqO}_2/\text{kg}$ dầu) (Sharmila *et al.*, 2007). So với nghiên cứu của Liaotrakoon (2013) trên hai giống thanh long được trồng ở Thái Lan, kết quả này cao hơn ($3,04\text{mEqO}_2/\text{kg}$ dầu đối với thanh long ruột trắng và $3,2\text{mEqO}_2/\text{kg}$ dầu đối với thanh long ruột đỏ). Nguyên

nhân của sự khác biệt này có thể do nguồn nguyên liệu, điều kiện trồng trọt, quá trình tách, bảo quản hạt và phương pháp phân tích. Tuy nhiên, kết quả thu được chỉ số peroxide của hai loại dầu hạt thanh long là tương đối nhỏ. Điều này rất quan trọng khi đưa hai loại nguyên liệu này vào sản xuất.



Hình 5: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của loại bao bì và nhiệt độ bảo quản đến sự thay đổi chỉ số peroxide theo thời gian bảo quản: (A) dầu hạt thanh long ruột trắng; (B) dầu hạt thanh long ruột đỏ

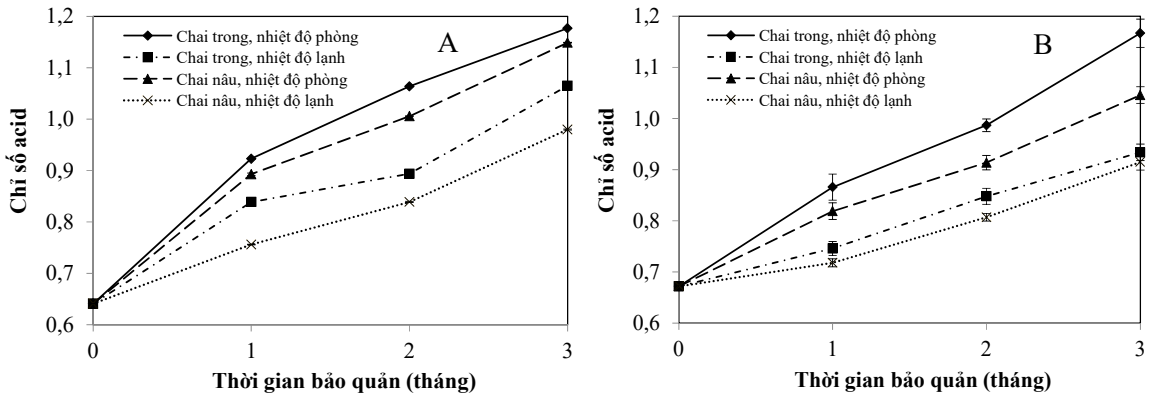
Tại thời điểm ban đầu (dầu vừa trích ly), chỉ số peroxide của dầu hạt thanh long ruột đỏ cao hơn so với dầu hạt thanh long ruột trắng ($3,61\text{mEqO}_2/\text{kg}$ dầu so với $3,11\text{mEqO}_2/\text{kg}$ dầu). Tuy nhiên, sau 3 tháng bảo quản, chỉ số peroxide tương ứng trong từng điều kiện bảo quản của dầu hạt thanh long ruột trắng có sự tăng cao hơn so với dầu hạt thanh long ruột đỏ. Đặc biệt là chỉ số peroxide của mẫu dầu hạt thanh long ruột trắng chứa trong chai nâu bảo quản ở nhiệt độ phòng tăng cao hơn rất nhiều so với mẫu dầu hạt thanh long ruột đỏ, bảo quản trong cùng loại bao bì và nhiệt độ bảo quản. Điều này có thể giải thích là do hàm lượng acid béo chưa bão hòa trong dầu hạt thanh long ruột đỏ thấp hơn dầu hạt thanh long ruột trắng (Bảng 2) và dầu hạt thanh long ruột đỏ chứa hàm lượng vitamin E cao hơn so với dầu hạt thanh long ruột trắng (Bảng 3). Như vậy, nhiệt độ và ánh sáng môi trường bảo quản ảnh hưởng đến sự oxy hóa chất béo lớn hơn rất nhiều so với việc ngăn sáng bằng phương pháp sử dụng bao bì màu nâu để bảo quản dầu. Sau 3 tháng bảo quản, chỉ số peroxide trong điều kiện bảo quản nhiệt độ thường cao hơn xấp xỉ 3,1 lần so với trong điều kiện bảo quản lạnh. Trong khi đó, ảnh hưởng của màu sắc bao bì đến chỉ số peroxide trong dầu hạt thanh long ruột trắng theo thời gian bảo quản là không đáng kể ($34,9\text{mEqO}_2/\text{kg}$ dầu trong chai trong và $33,5\text{mEqO}_2/\text{kg}$ dầu trong chai nâu). So sánh với dầu ô liu, là loại dầu được biết đến có độ ổn định oxy hóa cao (Choe and Min, 2006), mức độ oxy hóa của dầu hạt thanh

long tương đương với dầu hạt oliu (Krichene *et al.*, 2010). Do đó, có thể kết luận rằng dầu hạt thanh long có sức đề kháng tốt với quá trình oxy hóa, có thể do trong dầu có chứa hàm lượng lớn các chất chống oxy hóa nội sinh (hàm lượng vitamin E, Bảng 3.)

3.2.2 Kết quả theo dõi chỉ số acid

Thành phần của chất béo chủ yếu gồm ester của các acid béo và alcol, ngoài ra có thể còn có một lượng các acid béo tự do và một số chất khác (các chất tan trong chất béo). Các acid béo tự do có thể là thành phần tự nhiên của chất béo có sẵn trong nguyên liệu hoặc là các chất thứ cấp được tạo ra trong quá trình chế biến hay bảo quản. Nếu hàm lượng acid tự do có trong dầu cao sẽ làm ảnh hưởng không tốt đến sức khỏe người tiêu dùng. Do đó, trong các chỉ số chất béo, chỉ số acid được chú ý nhiều nhất. Đây là tiêu chuẩn để đánh giá chất lượng và bảo quản chất béo. Chỉ số này càng thấp, chất lượng chất béo càng cao, bảo quản càng dễ và không phức tạp trong quá trình chế biến.

Hình 6 cho thấy trong cả hai loại dầu hạt thanh long, chỉ số acid ban đầu đều thấp hơn 1 ($0,64$ đối với dầu hạt thanh long trắng và $0,67$ trong dầu hạt thanh long đỏ) cho thấy đây là loại dầu dễ bảo quản và chế biến. Có thể khẳng định, hạt thanh long là một loại nguyên liệu tốt, chỉ số acid thấp chứng tỏ trong dầu hầu như không có mặt của các acid béo tự do phân tử lượng nhỏ dễ gây ôi hỏng dầu.



Hình 6: Đồ thị ảnh hưởng của loại bao bì và nhiệt độ bảo quản đến sự thay đổi chỉ số acid theo thời gian bảo quản: (A) dầu hạt thanh long ruột trắng; (B) dầu hạt thanh long ruột đỏ

So sánh chỉ số acid của hai loại dầu hạt thanh long trắng và hạt thanh long đỏ theo thời gian bảo quản (Hình 6) cho thấy sau 3 tháng bảo quản chỉ số acid của các mẫu dầu biến động tăng dần nhưng tương đối thấp theo thời gian và điều kiện bảo quản. Điều này chứng tỏ hạt thanh long là nguồn nguyên liệu tốt để chế biến dầu.

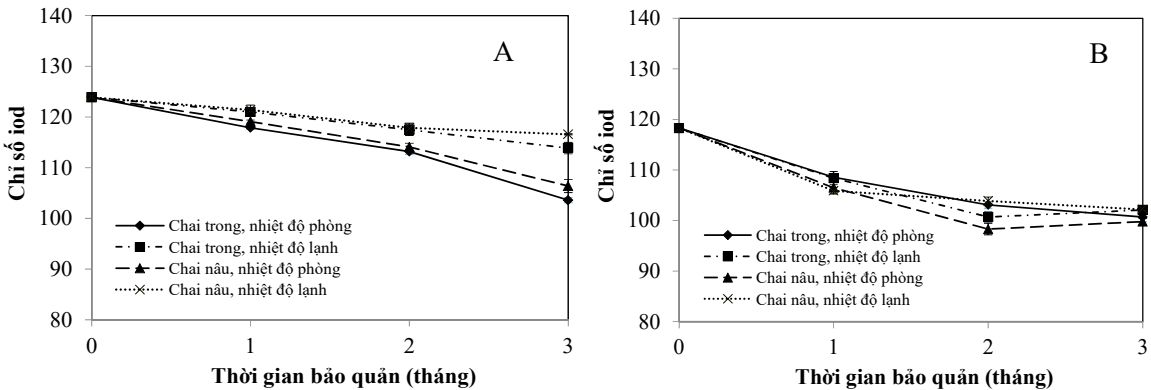
3.2.3 Kết quả theo dõi chỉ số iod

Chỉ số iod đặc trưng cho số lượng acid béo không no trong thành phần của chất béo và khả năng ổn định của chất béo đối với sự oxi hóa, polymer hóa và mức độ bảo quản chất béo.

Kết quả đồ thị Hình 7 cho thấy chỉ số iod ban đầu của hai loại dầu hạt thanh long ruột trắng và dầu hạt thanh long ruột đỏ đều đạt giá trị cao trên 100, trong đó, chỉ số iod của dầu hạt thanh long trắng cao hơn so với dầu hạt thanh long đỏ (123,9 so với 118,3). Chỉ số iod cao chứng tỏ dầu hạt thanh long giàu acid béo chưa bão hòa, những acid béo chưa no này (oleic, linoleic) rất đặc trưng cho dầu hạt thanh

long, cần thiết và có giá trị dinh dưỡng rất cao đối với con người. Kết quả này phù hợp với thành phần acid béo được trình bày trong Bảng 2. Tuy nhiên, nếu hàm lượng các acid béo chưa bão hòa quá cao thì chất béo càng dễ bị oxi hóa và hư hỏng.

Chỉ số iod của hai loại dầu hạt thanh long được bảo quản trong chai thủy tinh trong và thủy tinh nâu, ở nhiệt độ phòng và nhiệt độ lạnh sau 3 tháng bảo quản. Kết quả đồ thị Hình 7 cho thấy chỉ số iod của các mẫu dầu giảm dần theo thời gian, tuy nhiên với mẫu dầu bảo quản trong chai thủy tinh nâu, bảo quản lạnh (5°C) trong điều kiện tránh sáng, chỉ số iod giảm chậm so với mẫu dầu bảo quản trong chai thủy tinh trong, ở nhiệt độ phòng không ngăn sáng. Nhìn chung, bảo quản dầu béo ở nhiệt độ lạnh và tránh ánh sáng trực tiếp sẽ giữ cho mức độ không bão hòa của các acid béo trong thành phần chất béo ổn định hơn. Tuy nhiên, so sánh ảnh hưởng giữa loại bao bì và nhiệt độ bảo quản cho thấy màu sắc bao bì ít ảnh hưởng đến chỉ số iod hơn nhiệt độ.



Hình 7: Đồ thị ảnh hưởng của loại bao bì và nhiệt độ bảo quản đến sự thay đổi chỉ số iod theo thời gian bảo quản: (A) dầu hạt thanh long ruột trắng; (B) dầu hạt thanh long ruột đỏ

4 KẾT LUẬN

Trong thành phần dầu hạt thanh long của Việt Nam, tổng hàm lượng acid béo không no chiếm tỉ lệ

lớn. Trong đó, acid linoleic chiếm tỉ lệ cao trong cả hai loại dầu hạt thanh long ruột trắng và hạt thanh long ruột đỏ, đây là loại acid béo rất tốt cho sức

khôe. Bên cạnh đó, dầu hạt thanh long có chỉ số peroxide và acid thấp, chỉ số iod cao, trong dầu cũng chứa vitamin E với hàm lượng khá cao, đặc biệt là trong dầu hạt thanh long ruột đỏ, đây là thành phần kháng oxy hóa tự nhiên trong dầu, giúp kéo dài thời gian bảo quản dầu. Sau 3 tháng bảo quản, chỉ số acid của tất cả các mẫu dầu có sự biến động, tuy nhiên vẫn thấp hơn 4 mg KOH/g dầu, phù hợp với TCVN 7597:2013. Đối với chỉ số peroxide, chỉ có các mẫu dầu bảo quản ở nhiệt độ lạnh nhỏ hơn 15 mEq O₂/kg dầu. Do vậy, bảo quản dầu trong điều kiện nhiệt độ lạnh sẽ duy trì được tốt hơn các thành phần dinh dưỡng có trong dầu. Như vậy, dầu hạt thanh long được xem là thành phần có giá trị dinh dưỡng cao, được coi là loại dầu mới, có nhiều tiềm năng để khai thác và thương mại hóa. Để hạn chế quá trình oxy hóa chất béo, dầu cần được bảo quản trong điều kiện mát, tránh tiếp xúc với ánh sáng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ariffin, A.A., Bakar, J., Tan, C.P., Rahman, R.A., Karim, R. and Loi, C.C., 2008. Essential fatty acids of pitaya (dragon fruit) seed oil. *Food Chemistry*. 114 (2): 561-564.
- Baydar, N.G., Ozkan, G. and Cetin, E.S., 2007. Characterization of grape seed and pomace oil extracts. *Grasas Aceites*. 58: 29-33
- Choe, E., and Min, D.B., 2006. Mechanisms and factors for edible oil oxidation. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 5: 169-186.
- Dược điển Việt Nam IV, 2009. Phụ lục 7, Chỉ số chất béo.
- Elfalleh, W., Ying, M., Nasri, N., Sheng-Hua, H., Guasmi, F. and Ferchichi, A., 2011. Fatty acids from Tunisian and Chinese pomegranate (*Punicagranatum L.*) seeds. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 62: 200-206.
- Elleuch, M., Besbes, S., Roiseux, O., Blecker, C. and Attia, H., 2007. Quality characteristics of sesame seeds and by-products. *Food Chemistry*. 103(2): 641-650.
- Gurdeniz, G., Ozen, B. and Tokatli, F., 2010. Comparison of fatty acid profiles and mid-infrared spectral data for classification of olive oils. *European journal of lipid science and technology*. 112: 218-226.
- Ibironke, A.A., Rotimi, A.O., David, O. K., Joseph, I.U., 2006. Oil content and fatty acid composition of some underutilized legumes from Nigeria. *Food Chemistry*. 99: 115-120
- Jiang, Q., Christen, S., Shigenaga, M.K., Ames, B.N., 2001. γ -Tocopherol, the major form of vitamin E in the US diet, deserves more attention. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 74: 714-722
- Krichene, D., Allalout, A., Mancebo-Campos, V., Salvador, M.D., Zarrouk, M. and Fregapane, G., 2010. Stability of virgin olive oil and behaviour of its natural antioxidants under medium temperature accelerated storage conditions. *Food Chemistry*. 121: 171-177.
- Liaotrakoon, W., 2013. Characterization of dragon fruit (*Hylocereus spp.*) components with valorization potential. PhD thesis, Ghent University, Belgium, 217 pages.
- Lemcke-Norojarvi, M., Kamal-Eldin, A., Appelqvist, L.A., Dimberg, L.H., Ohrvall, M. and Vessy, N., 2001. Corn and sesame oils increase serum tocopherol concentrations in healthy Swedish women. *Journal of Nutrition*. 131(4): 1195-1201.
- Nur'Aliaa, A.R., Siti Mazlina, M.K. and Taip, F.S., 2010. Response surface optimization for clarification of white pitaya juice using a commercial enzyme. *Journal of Food Process Engineering*. 33(1): 333-347.
- Sharmila, V., Ganesh, K.S. and Gunasekaran, M., 2007. Generation mean analysis for quantitative traits in sesame (*Sesamum indicum L.*) crosses". *Genetics and Molecular Biology*. 30(1):80-84.
- Silva, M.P., Martinez, M.J., Casini, C. and Grosso, N.R., 2010. Tocopherol content, peroxide value and sensory attributes in roasted peanuts during storage. *International Journal of Food Science and Technology*. 45: 1499-1504
- Ruiz-Rodriguez, A., Reglero, G. and Ibanez, E., 2010. Recent trends in the advanced analysis of bioactive fatty acids. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 51(2): 305-326.
- Yoshida, Y., Niki, E. and Noguchi, N., 2003. Comparative study on the action of tocopherols and tocotrienols as antioxidant: chemical and physical effects. *Chemistry and Physics of Lipids*. 123: 63-75.