

Ảnh hưởng của các điều kiện bảo quản đến chất lượng dầu dừa tinh khiết sản xuất bằng công nghệ không gia nhiệt

Nguyễn Phương^{1*}, Nguyễn Trịnh Hoàng Anh¹, Bùi Xuân Phương¹,
Mã Thị Bích Thảo¹, Phạm Tuấn Đạt¹, Lê Minh Tùng¹, Nguyễn Mai Dương²

¹Viện Ứng dụng Công nghệ

²Bộ Khoa học và Công nghệ

Ngày nhận bài 13/2/2017; ngày chuyển phản biện 16/2/2017; ngày nhận phản biện 6/3/2017; ngày chấp nhận đăng 17/3/2017

Tóm tắt:

Trong nghiên cứu này, 2 mẫu dầu dừa tinh khiết (VCO) được tách bằng công nghệ không gia nhiệt đã được lựa chọn: Mẫu O1 sau khi ly tâm chưa qua sấy, lọc chân không và mẫu O2 sau khi sấy, lọc chân không. Ảnh hưởng của các yếu tố như: Bao bì chứa đựng (chai thủy tinh và chai nhựa), chất lượng chai nhựa, ánh sáng, nhiệt độ đến chất lượng của VCO trong quá trình bảo quản với thời gian 12 tháng được đánh giá thông qua các chỉ số: Độ ẩm, hàm lượng axit béo tự do (FFA) đại diện cho quá trình ôi hóa do thủy phân và chỉ số peroxit (PV) đại diện cho quá trình ôi hóa do oxy hóa và các chỉ tiêu cảm quan để đánh giá chất lượng VCO đã được xem xét. Kết quả cho thấy, các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình bảo quản nêu trên có tác động trực tiếp đến chất lượng của VCO, đặc biệt là loại bao bì chứa đựng VCO. Theo đó, sử dụng chai thủy tinh nâu hoặc chai PET màu xanh dương độ dày $\geq 0,5$ mm cho kết quả tốt hơn so với chai thủy tinh và chai PET không màu, với chai PET có chiều dày 0,2 mm và chai HDPE làm giảm chất lượng VCO trong quá trình bảo quản. Từ thí nghiệm xác định ảnh hưởng của nhiệt độ bảo quản (15, 27 và 37°C) của VCO mẫu O2 đóng trong lọ thủy tinh nâu (P1n) và chai PET xanh dương (P2x), trên cơ sở xác định các chỉ số: FFA, PV và các chỉ số cảm quan (độ trong, màu sắc và mùi vị) cho thấy, có thể bảo quản ở môi trường nhiệt độ bình thường nhưng tốt nhất nên giữ ở 15-27°C, chất lượng VCO sau 12 tháng bảo quản đạt tiêu chuẩn của Hiệp hội dừa châu Á - Thái Bình Dương (APCC).

Từ khóa: Ánh sáng, bao bì, bảo quản, chất lượng, dầu dừa tinh khiết, nhiệt độ, thời gian.

Chỉ số phân loại: 2.10

Đặt vấn đề

Dầu dừa tinh khiết hay còn gọi là dầu dừa nguyên chất (VCO - Virgin Coconut Oil) được tách chủ yếu từ cùi dừa (cơm dừa). Năm 2001, lần đầu tiên VCO được một công ty được thảo mang từ Philippines sang Mỹ, sau đó nhu cầu VCO tăng đều hàng năm ở Mỹ và lan sang nhiều quốc gia khác như: Canada, Úc, Anh... VCO là dòng sản phẩm mới nhất của chuỗi sản phẩm từ dừa mà Philippines giới thiệu ra thế giới [1]. Các nước Đông Nam Á là nơi xuất khẩu VCO nhiều nhất thế giới, đứng đầu là Philippines, tiếp sau là Indonesia, Malaysia và Thái Lan. Nhiều quốc gia khác như Ấn Độ, Fiji, New Guinea... cũng xuất khẩu VCO bởi giá trị kinh tế của nó cao gấp 4-5 lần giá trị xuất khẩu của dầu dừa thông thường [2].

Ở nước ta trong các dòng sản phẩm chế biến từ quả dừa, VCO là một trong những sản phẩm được sản xuất và lưu thông phổ biến trên thị trường để phục vụ cho việc chăm sóc sức khỏe con người.

Trước khi đến tay người tiêu dùng, VCO được đóng trong các loại bao bì khác nhau và đều phải trải qua một quá trình bảo quản và lưu thông. Trong quá trình bảo quản, VCO cũng như các loại dầu khác thường bị biến đổi bởi quá trình ôi hóa do thủy phân và quá trình ôi hóa do oxy hóa làm giảm chất lượng sản phẩm. Lúc đầu quá trình biến đổi xảy ra khá chậm, sau đó tốc độ tăng dần và mạnh mẽ vào giai đoạn cuối, khi những sản phẩm của sự biến đổi lại trở thành tác nhân xúc tác cho sự biến đổi tiếp theo. Hầu hết những sự biến đổi đều theo chiều hướng xấu, làm giảm hoặc mất đi các tính chất tốt ban đầu về giá trị dinh dưỡng và giá trị cảm quan của sản phẩm [3]. Điều này gây ảnh hưởng không nhỏ đến chất lượng sản phẩm và hiệu quả kinh tế. Đặc biệt là khi hướng đến thị trường xuất khẩu thì việc bảo quản VCO trong quá trình vận chuyển là một yêu cầu bắt buộc. Trong quá trình bảo quản, ngoài yếu tố chất lượng VCO ban đầu thì các yếu tố như: Bao bì chứa đựng, nhiệt độ và ánh sáng là yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới quá trình biến đổi của VCO,

*Tác giả liên hệ: Email: tsphuong65@yahoo.com.vn

Influence of storage conditions on the quality of virgin coconut oil produced by the non-heating technology

Phuong Nguyen^{1*}, Trinh Hoang Anh Nguyen¹,
Xuan Phuong Bui¹, Thi Bich Thao Ma¹,
Tuan Dat Pham¹, Minh Tung Le¹, Mai Duong Nguyen²

¹National Center for Technological Progress (NACENTECH)

²Ministry of Science and Technology (MOST)

Received 13 February 2017; accepted 17 March 2017

Abstract:

In this study, virgin coconut oil (VCO) was extracted by non-heating technology to select 02 samples: Sample O1 taken after centrifugation (not yet dried, vacuum filtration) and sample O2 taken after drying, vacuum filtration. The influence factors, such as packing (glass bottle and plastic bottle), quality of plastic bottle, light, and temperature, that affect the quality of the VCO in the process of 12-month preservation were evaluated through indexes as follows: moisture, free fatty acid (FFA) that represents the process of rancidity by hydrolysis, peroxide value (PV) that represents the process of rancidity by oxidation, and organoleptic indicators to evaluate the quality of VCO. The results showed that the factors as mentioned above had a direct impact on the quality of VCO, especially the moisture of VCO contained in different packing materials. Therefore, using brown glass bottles or blue PET bottles with thickness ≥ 0.5 mm showed better results compared with colorless glass and PET bottles, while PET bottles with thickness of 0.2 mm and HDPE bottles reduced the VCO quality in preservation process. From the experiment of determining the effect of preservation temperature (15°C, 27°C, and 37°C) on VCO sample O2 which was packed in brown glass bottles (P1n) and blue PET bottles (P2x) on the basis of determining indexes such as: FFA, PV, and organoleptic indicators (level of limpidity, color, and taste), it was indicated that preservation at normal temperature was feasible but keeping at 15-27°C was the best, and the quality of VCO after 12-month preservation still met the standards of APCC.

Keywords: Light, packing, preservation, quality, temperature, Virgin coconut oil (VCO).

Classification number: 2.10

qua đó quyết định tới chất lượng, thời gian bảo quản và khả năng lưu thông trên thị trường của VCO. Do vậy, việc nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới bảo quản VCO là rất cần thiết, giúp cho các doanh nghiệp sản xuất VCO có thể lựa chọn chế độ bảo quản phù hợp nhằm đảm bảo chất lượng sản phẩm, góp phần nâng cao giá trị cho VCO trên thị trường trong và ngoài nước.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng

VCO được tách và thu nhận theo sơ đồ:

Dừa quả → Bỏ xơ → Tách cơm dừa → Gọt vỏ nâu → Xử lý cơm dừa → Rửa → Chần → Bấm → Nghiền thô → Nghiền tinh → Lọc → Sữa dừa → Ly tâm siêu tốc 1 → Ly tâm siêu tốc 2 → Ly tâm siêu tốc 3 → Dầu dừa (O1) → Sấy, lọc chân không → Dầu dừa tinh khiết (O2).

Chọn 2 mẫu VCO:

- O1: VCO sau khi ly tâm (chưa qua sấy, lọc chân không).

- O2: VCO sau khi sấy, lọc chân không.

Đóng chai thủy tinh và chai PET (polyethylene terephthalate), chọn 2 mẫu:

- P1: Chai thủy tinh không màu V = 500 ml, nắp vặn kín.

- P2: Chai PET V = 500 ml, thành dày 0,5 mm, nút vặn kín.

Quy cách chai thủy tinh, chọn 2 mẫu:

- P1t: Chai không màu.

- P1n: Chai màu nâu.

Quy cách chai plastic, chọn 5 mẫu:

- P2t: Chai PET trong, không màu.

- P2x: Chai PET xanh dương (blue).

- P22: Chai PET dày 0,2 mm.

- P25: Chai PET dày 0,5 mm.

- P3đ: Chai HDPE (high density polyethylene), đục.

Phương pháp phân tích

Xác định độ ẩm của dầu dừa [4]: Độ ẩm (hàm ẩm) của dầu dừa được xác định theo TCVN 6120:1996. Độ ẩm (W) của dầu dừa được tính theo công thức:

$$W (\%) = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \times 100$$

Trong đó: G_1 là khối lượng mẫu (dầu) trước khi sấy,

G_2 là khối lượng mẫu sau khi sấy và làm nguội.

Xác định hàm lượng axit béo tự do (FFA) [5]: Hàm lượng axit béo tự do trong dầu dừa được xác định theo TCVN 6127:1996. Cân chính xác 10 g dầu dừa cho vào bình cầu 200 ml, thêm 50 ml dung môi hỗn hợp diethyl este/etanol 95% (v:v = 1:1), lắc đều đến khi hòa tan hoàn toàn, cho 2 giọt chỉ thị phenolphthalein rồi chuẩn độ bằng dung dịch KOH 0,1N trong cón cho đến khi dung dịch xuất hiện màu hồng tươi và màu không mất đi sau 30 giây.

Độ axit được biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm theo công thức:

$$\frac{M}{1000} \times \frac{100}{m} \times c \times V = \frac{V \times c \times M}{10 \times m}$$

Trong đó: V là thể tích của dung dịch chuẩn KOH đã sử dụng (ml); c là nồng độ chính xác của dung dịch chuẩn KOH đã sử dụng (mol/l); m là khối lượng phần mẫu thử (g); M là khối lượng mol của axit được chọn để biểu thị kết quả (g/mol) (đối với dầu dừa, độ axit được biểu thị theo axit lauric khối lượng mol: 200 g/mol).

Xác định chỉ số peroxide (PV) [6]: Theo TCVN 6121:1996.

Trong môi trường acid, peroxide giải phóng iod trong muối kali (K) bằng nhiệt độ nóng hoặc lạnh. Chuẩn độ iod tự do bằng dung dịch Natri Thiosulfate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Chỉ số PV được tính theo công thức:

$$\text{PV (Meq/kg)} = \frac{0,01269(a-b)}{m} \times 100$$

Trong đó: a là số ml dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01N được chuẩn hóa trong bình thí nghiệm; b là số ml dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01N được chuẩn hóa trong bình kiểm tra; m là khối lượng chất béo; 0,01269 là số gam iod phản ứng với 1 ml dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01N.

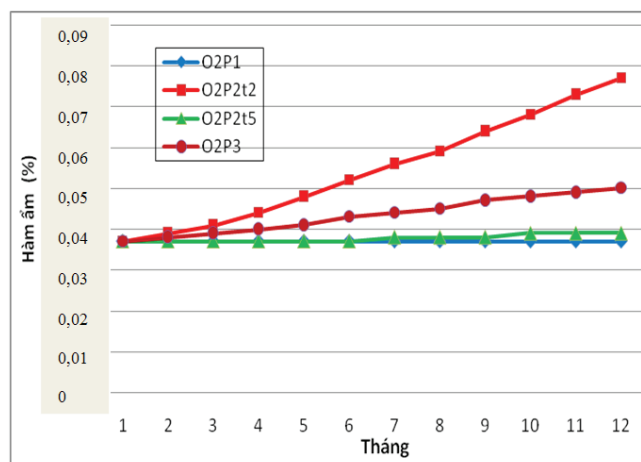
Đánh giá chất lượng cảm quan dầu dừa: Phân tích và đánh giá chất lượng cảm quan dầu dừa theo phương pháp miêu tả các chỉ tiêu độ trong, màu sắc, mùi vị.

Kết quả và thảo luận

Biến đổi độ ẩm của VCO đóng trong các loại bao bì khác nhau

Chọn VCO thành phẩm hoàn chỉnh - sau khi sấy chân không, đóng trong 3 loại bao bì được dùng phổ biến cho dầu ăn là thủy tinh (P1), chai PET (P2) và chai HDPE (P3), riêng chai PET có 2 độ dày khác nhau: 0,2 mm

(P2t2) và 0,5 mm (P2t5), theo dõi trong 1 năm bảo quản, mỗi tháng phân tích hàm ẩm 1 lần. Kết quả được trình bày ở hình 1.



Hình 1. Biến đổi độ ẩm (%) của VCO đóng trong lọ thủy tinh (P1), chai PET (P2) và chai HDPE (P3) trong thời gian bảo quản ở nhiệt độ 27°C.

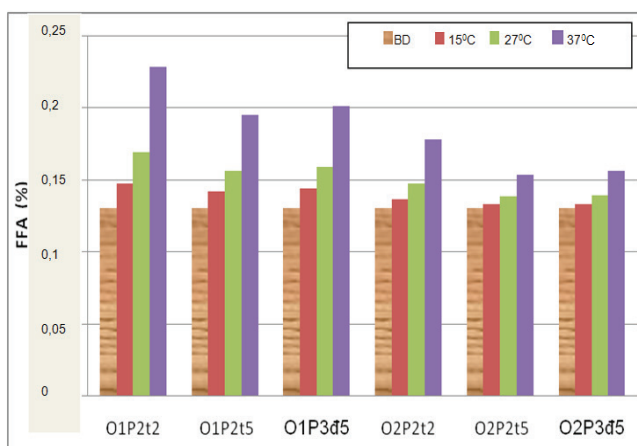
Lúc đầu độ ẩm của sản phẩm là 0,037%. Sau 12 tháng bảo quản độ ẩm của VCO thay đổi không đáng kể (< 0,04%) trong các mẫu đóng trong bao bì thủy tinh (O2P1) và PET dày (O2P2t5). Trong chai HDPE (O2P3), độ ẩm có tăng nhẹ (0,05%), trong khi đó, chai PET mỏng (O2P2t2) thì tăng 0,077% so với độ ẩm ban đầu. Độ ẩm tăng lên chủ yếu là do thấm ẩm từ bên ngoài qua thành bao bì; trong trường hợp xảy ra phản ứng thủy phân, một lượng ẩm có thể sinh ra từ phản ứng này, nhưng là phần thứ yếu. Vậy để bảo đảm chất lượng dầu, tránh các biến đổi do nước tạo nên, cần chọn bao bì thủy tinh hoặc chai PET có độ dày 0,5 mm trở lên, cũng có thể sử dụng HDPE vì độ ẩm tăng lên không đáng kể.

Ảnh hưởng của chất lượng chai nhựa

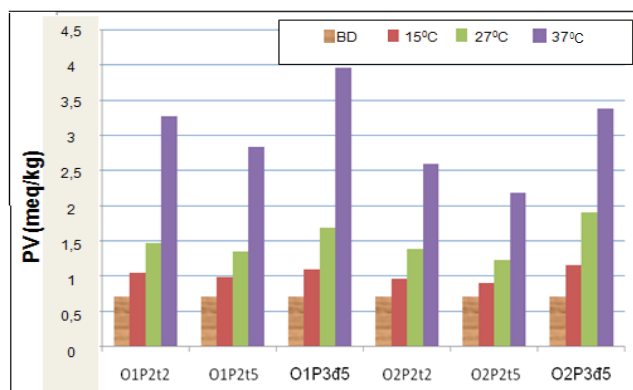
Nghiên cứu ảnh hưởng của bao bì đối với chất lượng VCO tập trung vào bao bì chất dẻo bởi bản chất của chất dẻo là màng bán thấm, chống thấm kém hơn bao bì thủy tinh. Chúng tôi không nghiên cứu về bao bì kim loại vì ion kim loại là tác nhân cho phản ứng oxy hóa lipid, nếu chống ăn mòn bằng cách tráng màng (vec-ni hay ê-may) thì những chất tráng màng cũng có thể gây phản ứng với dầu.

Thời gian theo dõi bảo quản là 12 tháng. Phân tích vào cuối kỳ bảo quản cho 2 chỉ tiêu: FFA đại diện cho quá trình ôi hóa do thủy phân và PV đại diện cho quá trình ôi hóa do oxy hóa.

Kết quả phân tích được trình bày ở hình 2 và 3 (BD là chỉ số ban đầu).



Hình 2. Biến đổi FFA (%) của VCO đóng trong các chai nhựa có chất lượng khác nhau sau 1 năm bảo quản ở nhiệt độ lạnh (15°C), mát (27°C), nóng (37°C).



Hình 3. Biến đổi PV (meq/kg) của VCO đóng trong các chai nhựa có chất lượng khác nhau sau 1 năm bảo quản ở nhiệt độ lạnh (15°C), mát (27°C), nóng (37°C).

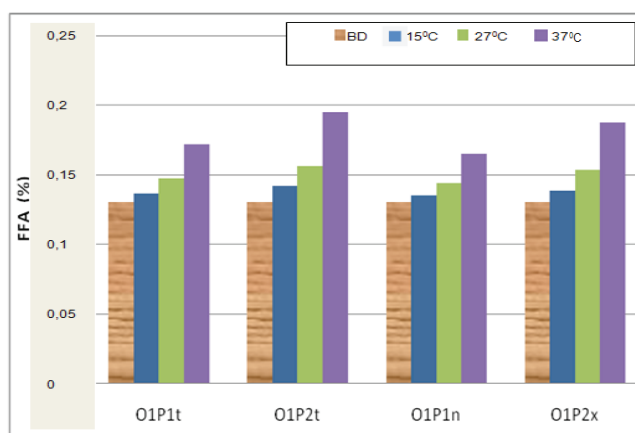
FFA cao nhất ở mẫu chai PET 0,2 mm, thấp nhất ở mẫu chai PET 0,5 mm, trong khi đó, mẫu chai HDPE cho kết quả khả quan, chỉ cao hơn mẫu chai PET 0,5 mm chút ít. Qua đó cho thấy khả năng chống thấm ẩm của từng loại bao bì vì chỉ có độ ẩm mới gây ra phản ứng thủy phân dầu.

Với PV thì khác hẳn. Hàm lượng hydroperoxit cao nhất nằm ở mẫu chai HDPE, điều này cho thấy phản ứng oxy hóa ở mẫu này mạnh hơn, mà phản ứng oxy hóa là sản phẩm của oxy, do đó suy đoán rằng không an toàn về khả năng chống thấm khí. Tài liệu chuyên môn cho thấy đúng như vậy, độ thấm O_2 của HDPE cao gấp 22 lần so với PET cùng độ dày [7]. Bao bì nhựa đáp ứng yêu cầu ngăn ngừa ôi hóa biến chất cho VCO trong quá trình bảo quản là PET có độ dày 0,5 mm trở lên.

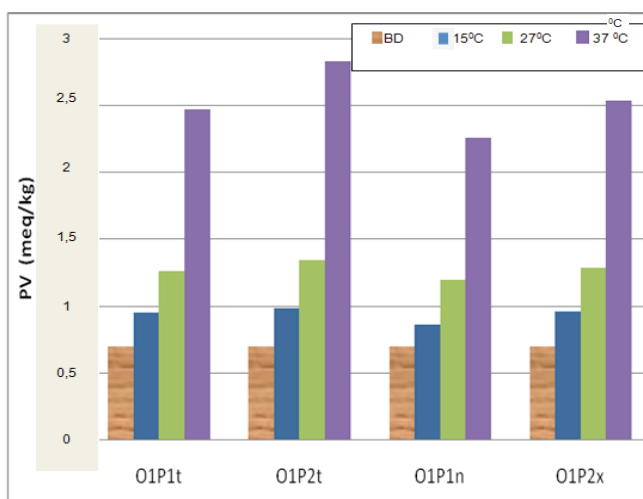
Ảnh hưởng của ánh sáng

Một trong những ưu việt của bao bì được chọn là tính trong suốt. Mặc dù là chai nhựa nhưng chai PET trong không kém chai thủy tinh. Tuy nhiên, mặt trái của nó là cho ánh sáng lọt qua một cách tự do, tạo ra nguy cơ xúc tiến phản ứng oxy hóa. Làm thế nào để vừa che bớt ánh sáng mà vẫn nhìn thấy dầu? Giải pháp là sử dụng chai màu.

Thí nghiệm được tiến hành với 4 mẫu bao bì: Chai thủy tinh màu nâu (P1n) so sánh với chai thủy tinh không màu (P1t), chai PET màu xanh dương (P2x) (chai PET màu xanh dương tương đối phổ biến hiện nay) so sánh với chai PET không màu (P2t). Loại dầu sử dụng cho thí nghiệm là VCO trước công đoạn sấy chân không (O1) để dễ phân biệt. Kết quả được thể hiện trên các hình 4 và 5.



Hình 4. Biến đổi FFA (%) của VCO đóng trong các bao bì có màu khác nhau sau 1 năm bảo quản ở nhiệt độ lạnh (15°C), mát (22°C), nóng (37°C).



Hình 5. Biến đổi PV (meq/kg) của VCO đóng trong các bao bì có màu khác nhau sau 1 năm bảo quản ở nhiệt độ lạnh (15°C), mát (22°C), nóng (37°C).

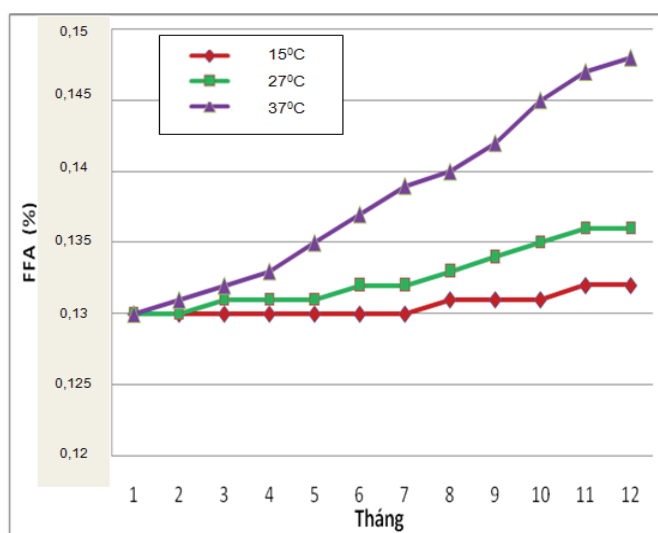
Kết quả phân tích 2 chỉ tiêu FFA và PV sau 12 tháng bảo quản cho thấy, trong cùng một vật liệu thì chai có màu tốt hơn chai không màu, cùng chai có màu thì thủy tinh với khả năng chống thấm tuyệt đối là tốt hơn PET. Vậy ưu tiên chọn chai thủy tinh nâu, còn trong trường hợp tính đến giá thành và an toàn va chạm cơ học thì chọn chai PET xanh.

Ảnh hưởng của nhiệt độ

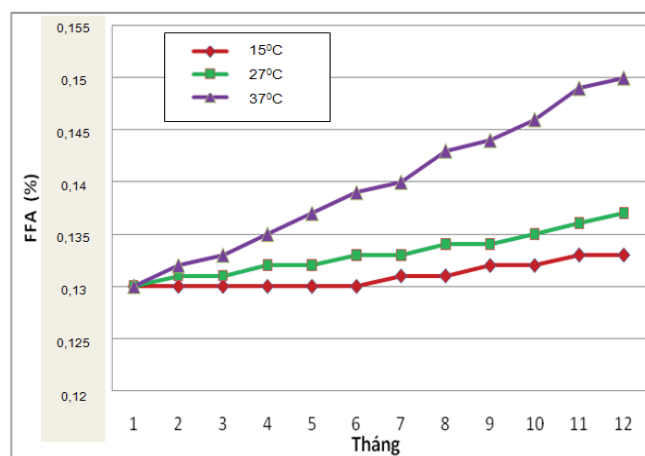
Thí nghiệm theo dõi diễn biến hàng tháng ở 3 mức nhiệt độ bảo quản là lạnh (15°C), mát (22°C) và nóng (37°C) của 2 chỉ tiêu: FFA và PV của VCO thành phẩm loại O2 đóng trong bao bì đã chọn: Chai thủy tinh nâu và chai PET xanh.

Ở nước ta, nhiệt độ lạnh 15°C trong kho bảo quản là nhiệt độ cưỡng bức, đặc biệt ở Đồng bằng Nam Bộ, muốn có nhiệt độ lạnh phải trang bị máy lạnh và chạy 24/24 giờ. Giải pháp này rất tốn kém nhưng theo các nghiên cứu ở nước ngoài thì chất lượng dầu được cho là rất tốt, vì vậy chúng tôi vẫn khảo sát làm tham khảo. Nhiệt độ nóng 37°C cũng mang tính chất tham khảo, vì chỉ xảy ra vào tháng nóng nhất của mùa hè, nếu kho cách nhiệt tốt thì cũng có thể tránh được nhiệt độ này ở bên trong kho. Nhiệt độ 27°C là nhiệt độ trung bình trong nhà kho cách nhiệt tốt, loại nhà kho lưu trữ hàng hóa của các nhà máy và các siêu thị, có thể lắp thêm điều hòa nhiệt độ để phòng khi ngoài trời quá nóng. Vấn đề ổn định nhiệt độ được cho là một yêu cầu rất quan trọng của kỹ thuật bảo quản hàng hóa thực phẩm.

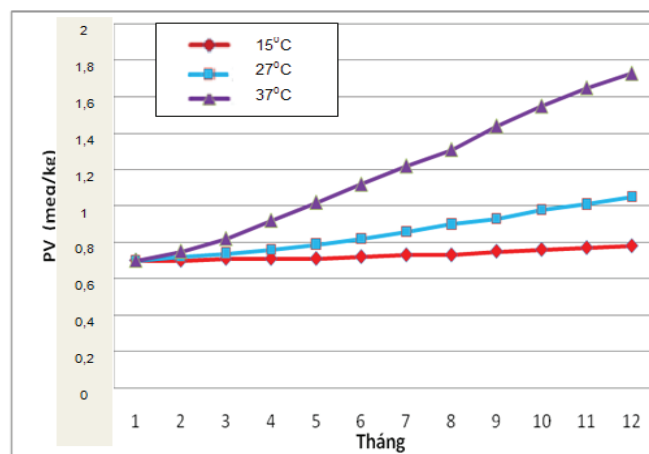
Kết quả phân tích chỉ số FFA, PV được trình bày ở các hình 6, 7, 8 và 9.



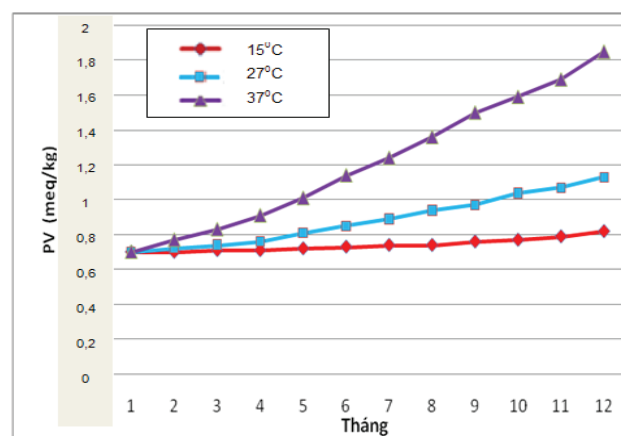
Hình 6. Biến đổi FFA (%) của VCO bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau sau 1 năm đóng trong lọ thủy tinh nâu (O2P1n).



Hình 7. Biến đổi FFA (%) của VCO bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau sau 1 năm đóng trong chai PET xanh (O2P2x).



Hình 8. Biến đổi PV (meq/kg) của VCO bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau sau 1 năm đóng trong chai thủy tinh nâu (O2P1n).



Hình 9. Biến đổi PV (meq/kg) của VCO bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau sau 1 năm đóng trong chai PET xanh (O2P2x).

Từ các đồ thị trên có thể đưa ra nhận xét như sau: VCO được đóng trong bao bì thích hợp nhất là chai thủy tinh nâu và chai PET 0,5 mm xanh, sau 12 tháng bảo quản vẫn duy trì được phẩm chất tốt, đạt tiêu chuẩn của APCC, các chỉ tiêu FFA và PV đều nằm dưới ngưỡng cho phép của APCC dù bảo quản ở nhiệt độ nào. Kết quả theo dõi cũng cho thấy, nếu bảo quản ở nhiệt độ mát và lạnh, triển vọng có thể bảo quản được 3 năm mà chất lượng vẫn nằm trong quy định của APCC. Được như vậy là do trong sản phẩm hàm lượng nước rất thấp, lượng oxy tồn dư cũng hết sức thấp nhờ 2 quá trình công nghệ là ly tâm và sấy chân không, bao bì có độ chống thấm oxy và ẩm, chống ánh sáng rất cao. Sản phẩm này có thể thích hợp với mọi điều kiện bảo quản và có thể bảo quản rất lâu dài.

Kết quả phân tích cảm quan

VCO dùng cho thí nghiệm là sản phẩm đóng trong chai thủy tinh nâu và chai PET xanh, sau 12 tháng bảo quản trong kho 27°C, được đem đi phân tích cảm quan theo 3 chỉ tiêu quan trọng nhất, quyết định giá trị của dầu, nhất là độ trong, màu sắc và mùi vị. Kết quả đánh giá được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Đánh giá độ trong, màu sắc và mùi vị của VCO sau 12 tháng bảo quản.

TT	Tên mẫu	Độ trong	Màu sắc	Mùi vị	Đánh giá
1	Q2P1n	Trong suốt	Không màu	Mùi thơm và vị đặc trưng của dầu dừa	Tốt
2	Q2P2x	Trong suốt	Không màu	Mùi thơm và vị đặc trưng của dầu dừa	Tốt

Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của bao bì, nhiệt độ và ánh sáng tới khả năng bảo quản của VCO, chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

- VCO được sản xuất theo công nghệ không gia nhiệt được đóng trong bao bì khác nhau: Chai thủy tinh (P1),

chai PET (P2) và chai HDPE (P3), thông qua việc xác định hai chỉ tiêu là hàm lượng axit béo tự do (FFA) và chỉ số peroxit (PV) sau 12 tháng bảo quản ở nhiệt độ 15, 27 và 37°C, đã xác định được bao bì dùng bảo quản là chất dẻo nên sử dụng chai PET độ dày 0,5 mm trở lên.

- Đã xác định được ảnh hưởng của ánh sáng tới khả năng bảo quản của VCO đóng trong 4 loại bao bì: Chai thủy tinh nâu (P1n), chai thủy tinh không màu (P1t), chai PET xanh dương (P2x) và chai PET không màu (P2t). Khi phân tích 2 chỉ tiêu: FFA và PV sau 12 tháng bảo quản thấy rằng, trong cùng một vật liệu thì chai có màu tốt hơn chai không màu, cùng chai có màu thì thủy tinh với khả năng chống thấm tuyệt đối là tốt hơn PET. Nên ưu tiên lọ thủy tinh nâu, còn trong trường hợp tính đến giá thành thì chọn chai PET xanh cho bảo quản VCO.

- Từ thí nghiệm xác định ảnh hưởng của nhiệt độ bảo quản (15, 27 và 37°C) của VCO mẫu sau sấy chân không (O2) đóng trong chai thủy tinh nâu (P1n) và chai PET xanh dương (P2x), trên cơ sở xác định các chỉ số: FFA, PV và các chỉ số cảm quan (độ trong, màu sắc và mùi vị) sau 12 tháng bảo quản chất lượng VCO đều đạt theo tiêu chuẩn của APCC [8].

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Gina Battaglia (2010), "Virgin Coconut Oil Health Benefits", Demand Media, USA.
- [2] Amalia Piscopo and Marco Poiana (2012), *Packaging and Storage of Olive Oil*.
- [3] Nguyễn Thị Mai Hương (2010), *Lipid thực phẩm và quá trình biến đổi của Lipid trong bảo quản và chế biến thực phẩm*, <http://doc.edu.vn>.
- [4] TCVN 6120:1996.
- [5] TCVN 6127:1996.
- [6] TCVN 6121:1996.
- [7] Glenroy (2012), *Plastic Packaging Films & Laminates*, <http://www.iica.int/Eng>.
- [8] <http://www.apccsec.org/document/VCO-STANDARDS.pdf>.