



DOI:10.22144/ctu.jsi.2019.066

## CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC CỐT DỪA THANH TRÙNG

Lê Nguyễn Đoàn Duy<sup>1\*</sup>, Nguyễn Thị Nguyễn Trang<sup>2</sup>, Nguyễn Công Hà<sup>3</sup> và Bùi Thế Vinh<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông nghiệp Nam bộ

<sup>3</sup>Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>4</sup>Nhà máy sữa Vinamilk Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lê Nguyễn Đoàn Duy (email: lndduy@hcmut.edu.vn)

### ABSTRACT

Coconut milk is a nutritious product and commonly used in the food industry. A study was conducted to develop a pasteurized coconut milk for production and consumption. The study was undertaken to examine the effects of coconut varieties; temperature and storage time of scraped coconut meat before coconut milk extracting; water temperature and scraped coconut meat to water ratio; added Carboxy Methyl Cellulose (CMC) concentration, pressure and temperature of homogenization; pasteurized regimes of coconut milk; times and temperatures of pasteurized coconut milk storage on coconut milk quality. The results showed that the coconut milk had the highest nutrient content (3.36% protein, 35.90% fat, Brix 1.34) processed from ta xanh variety. The temperature and storage time of scraped coconut meat before coconut milk extracting is 4°C and 4 hours, respectively. The water temperature and ratio of scraped coconut meat and water were 60°C and 1:1, respectively for optimal extraction efficiency (75.09%). Additional CMC concentration, pressure and temperature of homogenization for emulsion stabilization of coconut milk were 0.3%, 20 MPa and 70°C, respectively. Coconut milk pasteurized at 80°C for 20 minutes can be stored for 10 days at 4°C, to meet microbiological requirements as well as nutrient quality and sensory value.

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 13/11/2018

Ngày nhận bài sửa: 28/03/2019

Ngày duyệt đăng: 12/04/2019

### Title:

Effects of selected factors on the quality of pasteurized coconut milk

### Từ khóa:

Đồng hóa, giống dừa, nước cốt dừa, trích ly, thanh trùng

### Keywords:

Coconut milk, coconut variety, extraction, homogenization, pasteurization

### TÓM TẮT

Nước cốt dừa là một sản phẩm giàu chất dinh dưỡng và được sử dụng phổ biến trong ngành thực phẩm. Nghiên cứu được thực hiện nhằm để phát triển một sản phẩm nước cốt dừa thanh trùng phục vụ cho sản xuất và tiêu dùng. Nghiên cứu nhằm khảo sát sự ảnh hưởng của các giống dừa; nhiệt độ và thời gian tồn trữ cơm dừa nạo trước khi trích ly nước cốt dừa; nhiệt độ nước trích ly và tỉ lệ cơm dừa nạo : nước; nồng độ phụ gia carboxy methyl cellulose (CMC) bổ sung, áp suất và nhiệt độ đồng hóa; các chế độ thanh trùng nước cốt dừa; thời gian và nhiệt độ bảo quản nước cốt dừa thanh trùng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, giống dừa ta xanh dùng để chế biến nước cốt dừa có thành phần dinh dưỡng cao nhất (hàm lượng protein 3,36%, chất béo 35,90%, 1,34°Brix. Nhiệt độ và thời gian bảo quản cơm dừa nạo trước khi trích ly lần lượt là 4°C và 4 giờ. Sử dụng nước có nhiệt độ 60°C và tỉ lệ cơm dừa nạo: nước là 1:1 cho hiệu suất trích ly cơm dừa nạo tối ưu (75,09%). Nồng độ CMC bổ sung, áp suất và nhiệt độ đồng hóa được thực hiện nhằm ổn định hệ nhũ tương của nước cốt dừa lần lượt là 0,3%, 20 MPa và 70°C. Nước cốt dừa thanh trùng ở 80°C trong 20 phút có thể được tồn trữ ở nhiệt độ 4°C trong 10 ngày vẫn đảm bảo các yêu cầu về vi sinh vật cũng như chất lượng dinh dưỡng và giá trị cảm quan.

Trích dẫn: Lê Nguyễn Đoàn Duy, Nguyễn Thị Nguyễn Trang, Nguyễn Công Hà và Bùi Thế Vinh, 2019. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng nước cốt dừa thanh trùng. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(Số chuyên đề: Công nghệ Sinh học)(2): 232-240.

## 1 GIỚI THIỆU

Cây dừa (*Cocos nucifera* Linn.) được biết đến rộng rãi như là cây của sự sống do sự đóng góp đáng kể của chúng đối với đời sống con người từ cơm dừa, nước dừa, vỏ trái dừa, gỗ dừa, lá dừa... Dừa được trồng ở gần 90 quốc gia trải dài dọc theo vành đai nhiệt đới trong đó có Việt Nam. Dừa trái được sử dụng như một thức uống giải khát và cũng là một thành phần của kẹo, bánh ngọt... (Solangi and Iqbal, 2011).

Nước cốt dừa là chất lỏng thu được bằng cách ép cơm dừa nạo bằng tay hoặc bằng máy. Nước cốt dừa là một thành phần quan trọng của nhiều loại thực phẩm trong khu vực châu Á và Thái Bình Dương như: cà ri, món tráng miệng và đồ ngọt (Pichitvittayakarn *et al.*, 2006). Thành phần của nước cốt dừa thay đổi tùy theo sự đa dạng, tuổi tác, môi trường trồng dừa, phương pháp chuẩn bị và điều kiện xử lý được sử dụng trong quá trình trích ly (lượng nước được thêm vào và nhiệt độ được sử dụng trong trích ly). Nước cốt dừa về cơ bản là một nhũ tương dầu trong nước, được ổn định bởi các protein tự nhiên (globulin và albumin) và phospholipid (lecithin và cepphitin). Nước cốt dừa là một dạng nhũ tương nên nước cốt dừa thường không ổn định về mặt lý tính và dễ bị tách pha (Okafor *et al.*, 2017). Bảo quản nước cốt dừa trong thời gian ngắn khi nó được thanh trùng ở 72°C trong 20 phút (Seow and Gwee, 1997).

Nhằm tạo ra được sản phẩm nước cốt dừa thanh trùng có chất lượng ổn định để phục vụ nhu cầu tiêu dùng hoặc làm nguyên liệu đầu vào cho quá trình sản xuất sản phẩm kem dừa, sữa có bổ sung béo dừa,... việc thực hiện khảo sát sự ảnh hưởng của các yếu tố bao gồm các giống dừa; nhiệt độ và thời gian tồn trữ cơm dừa nạo trước khi trích ly nước cốt dừa; nhiệt độ nước trích ly và tỉ lệ cơm dừa nạo : nước; các chế độ thanh trùng nước cốt dừa; nồng độ phụ gia carboxy methyl cellulose (CMC) bổ sung; áp suất và nhiệt độ đồng hóa nước cốt dừa; thời gian bảo quản đến chất lượng nước cốt dừa (các chỉ tiêu hóa học và tổng số vi khuẩn hiếu khí) được thực hiện.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Nguyên liệu

Các giống dừa khô đạt độ chín yêu cầu (11 – 12 tháng tuổi) được mua tại nhà vườn ở tỉnh Bến Tre, Đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam và đem về phòng thí nghiệm thuộc Khoa Nông nghiệp, Trường

Đại học Cần Thơ để nghiên cứu. Ngoài ra còn sử dụng phụ gia CMC trong quá trình thí nghiệm (do Trung Quốc sản xuất).

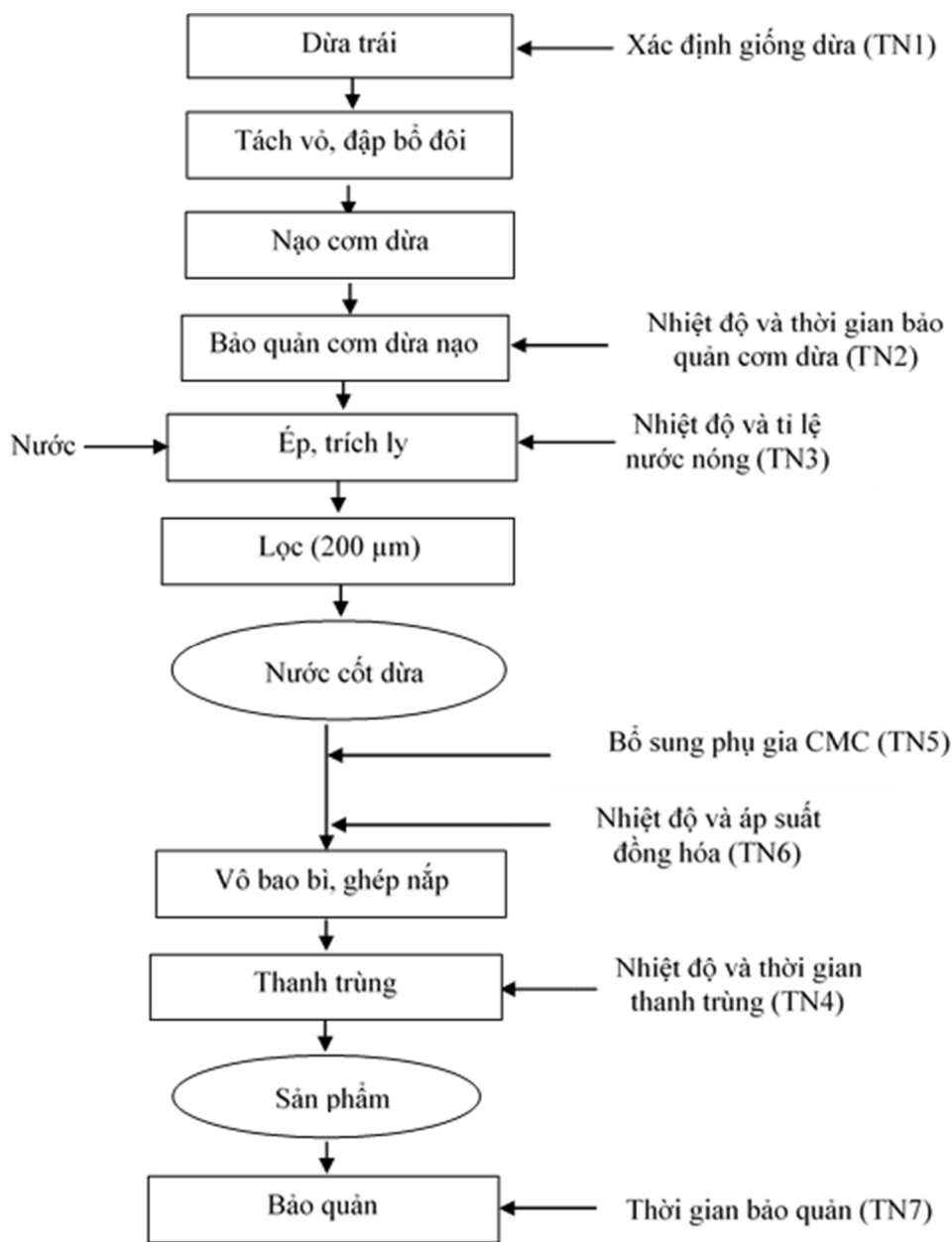
### 2.2 Dụng cụ, thiết bị

Các thiết bị, dụng cụ dùng trong thí nghiệm bao gồm: máy ép dừa; máy đồng hóa (áp lực đồng hóa 10-50 MPa, Trung Quốc); cân phân tích Ohaus, model AR-240, độ chính xác 0,0001, Nhật; máy đo pH cầm tay; chiết quang kế tự động, model RFM 330+, độ chính xác 0,0001, Trung Quốc; nồi tiết trùng có sensor đo nhiệt độ trung tâm; dụng cụ ghép nắp chai; bao bì thủy tinh (200 mL); đĩa petri có nắp đậy; tủ lạnh; ống nghiệm; ống đong; pipet; micropipette...

### 2.3 Quy trình thí nghiệm

Quy trình chế biến nước cốt dừa và bố trí thí nghiệm được trình bày ở Hình 1. Dừa nguyên liệu được tách vỏ, đập bỏ đôi sọ dừa, thu nhận phần gáo dừa chứa cơm dừa. Phần gáo dừa chứa cơm dừa được đem đi nạo cơm dừa bằng máy nạo thành các sợi nhỏ. Cơm dừa nạo thu nhận được sẽ được đưa đi chế biến ngay hoặc bảo quản chờ chế biến. Sau đó, cơm dừa nạo được mang đi ép và trích ly các thành phần bằng nước nóng trên máy ép dừa với lực cố định (nước nóng được tưới đều lên khắp khối dừa đã được đặt trong khung ép của máy ép) để thu nhận dịch nước cốt dừa. Nước cốt dừa thu nhận được đem đi lọc (200 µm) sau đó rót vào chai thủy tinh thể tích 200 mL, ghép nắp và thanh trùng để thu được sản phẩm nước cốt dừa thanh trùng.

Bảng thí nghiệm (TN) được thực hiện để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng nước cốt dừa bao gồm: các giống dừa ta xanh, ta vàng, lửa (TN1); điều kiện tồn trữ cơm dừa nạo trước khi trích ly nước cốt dừa (nhiệt độ phòng: 25 – 30°C và 4°C; và thời gian tồn trữ: 0, 4, 8, 12 giờ) (TN2); điều kiện trích ly nước cốt dừa (nhiệt độ nước nóng trích ly nước cốt dừa: 50, 60, 70°C; và tỉ lệ cơm dừa : nước nóng (1 : 0,5; 1 : 1; 1 : 1,5; 1 : 2)) (TN3); chế độ thanh trùng nước cốt dừa (nhiệt độ thanh trùng: 70, 80, 90, 100°C và thời gian giữ nhiệt: 10, 20, 30, 40 phút) (TN4); nồng độ phụ gia CMC bổ sung 0,1; 0,3; 0,5% (TN5); chế độ đồng hóa (áp suất đồng hóa: 10, 20, 30 MPa; và nhiệt độ đồng hóa: 65, 70, 75°C) (TN6); thời gian bảo quản nước cốt dừa thanh trùng 1, 3, 7, 10, 12 ngày (TN7). Các thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, thực hiện ba lần lặp lại. Kết quả của thí nghiệm trước được sử dụng cho các thí nghiệm tiếp theo.



Hình 1: Quy trình thí nghiệm chế biến nước cốt dừa thanh trùng

#### 2.4 Phương pháp phân tích

– Hiệu suất trích ly =  $(m_2/m_1) \times 100$  (%); trong đó  $m_1$ : khối lượng cơm dừa; nước trước khi trích ly (g);  $m_2$ : khối lượng nước cốt dừa thu được (g).

– Phân tích các chỉ tiêu: Nồng độ chất khô hòa tan (độ Brix - °Bx) được xác định bằng cách sử dụng chiết quang kế; hàm lượng protein tổng số được thực hiện theo phương pháp chung cất đạm Kjeldahl (AOAC, 2000); hàm lượng lipid được xác định theo phương pháp Adam – Rose – Gottlieb; xác định chỉ số axit béo dựa trên việc xác định hàm lượng acid béo tự do sinh ra (AOCS Ca 5a – 40 (1998)). Xác

định chỉ số peroxyde (AOAC, 1998). Xác định tổng số vi khuẩn hiếu khí được xác định bằng cách đếm khuẩn lạc trên môi trường plate count agar (PCA) (Vietnamese professional standard, TCVN 5165-90).

Đánh giá cảm quan: nước cốt dừa được đánh giá dựa trên các đặc tính gồm: màu, mùi, vị và trạng thái, sử dụng thang điểm 5. Điểm cảm quan được cho từ 1 điểm đến 5 điểm và 5 cao nhất là 5 điểm cho mẫu nước cốt dừa có chất lượng cao nhất (Hà Duyên Tư, 2006).

**2.5 Phương pháp thu thập và xử lý số liệu**

Kết quả của các thí nghiệm được phân tích thống kê sử dụng phần mềm Statgraphics Centurion 16.1 và Excel.

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Ảnh hưởng của các giống dừa đến chất lượng nước cốt dừa**

Ba giống dừa được sử dụng cho thí nghiệm bao gồm ta xanh, ta vàng và lửa. Hàm lượng protein, lipid, độ brix của nước cốt dừa được chế biến từ các giống dừa được trình bày ở Bảng 1.

**Bảng 1: Ảnh hưởng của các giống dừa đến chất lượng nước cốt dừa**

| Giống dừa | Chỉ tiêu phân tích    |                        |                     |
|-----------|-----------------------|------------------------|---------------------|
|           | Hàm lượng protein (%) | Hàm lượng chất béo (%) | °Brix               |
| Ta xanh   | 3,36 <sup>a</sup>     | 35,90 <sup>a</sup>     | 1,3425 <sup>a</sup> |
| Ta vàng   | 3,05 <sup>a</sup>     | 33,86 <sup>ab</sup>    | 1,3407 <sup>b</sup> |
| Lửa       | 2,98 <sup>a</sup>     | 34,20 <sup>b</sup>     | 1,3413 <sup>b</sup> |

Các giá trị trên cùng một cột mang mã tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Bảng 1 cho thấy nước cốt dừa thu nhận từ giống dừa ta xanh có hàm lượng protein (3,36%), hàm lượng chất béo (35,90%) và độ brix (1,3425 °Bx) cao nhất. Hàm lượng protein của dừa ta xanh không khác biệt ý nghĩa thống kê với các giống dừa khác. Hàm lượng lipid của dừa ta xanh khác biệt không ý nghĩa với giống dừa ta vàng (33,86%). Độ brix của dừa ta xanh (1,3425 °Bx) cao nhất và khác biệt về mặt thống kê so với các giống dừa khác. Vì vậy, giống dừa ta xanh được chọn cho các thí nghiệm tiếp theo.

**3.2 Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản cơm dừa nạo đến chất lượng nước cốt dừa**

Các chỉ tiêu chất lượng của các mẫu nước cốt dừa (pH, hàm lượng protein, hàm lượng lipid, chỉ số axit, chỉ số peroxide) được chế biến từ cơm dừa nạo bảo quản ở nhiệt độ khác nhau (nhiệt độ phòng: 25 – 30°C và 4°C) và trong các thời gian khác nhau (0, 4, 8 và 12 giờ) được trình bày ở Bảng 2.

**Bảng 2: Chỉ tiêu chất lượng nước cốt dừa thu nhận từ cơm dừa nạo bảo quản ở các điều kiện khác nhau (nhiệt độ và thời gian)**

| Thời gian (giờ) | Nhiệt độ (°C) | Chỉ tiêu phân tích |                       |                     |                                |                          |
|-----------------|---------------|--------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------|
|                 |               | Giá trị pH         | Hàm lượng protein (%) | Hàm lượng lipid (%) | Chỉ số axit (mgKOH/g chất béo) | Chỉ số Peroxyde (meq/kg) |
| 0               | Phòng         | 6,36 <sup>a</sup>  | 2,66 <sup>a</sup>     | 30,37 <sup>a</sup>  | 1,71 <sup>a</sup>              | -                        |
|                 | 4             | 6,03 <sup>a</sup>  | 2,62 <sup>a</sup>     | 29,53 <sup>a</sup>  | 1,77 <sup>a</sup>              | -                        |
| 4               | Phòng         | 5,76 <sup>b</sup>  | 2,42 <sup>a</sup>     | 28,13 <sup>a</sup>  | 2,01 <sup>b</sup>              | -                        |
|                 | 4             | 5,80 <sup>c</sup>  | 2,44 <sup>b</sup>     | 26,60 <sup>b</sup>  | 2,15 <sup>c</sup>              | -                        |
| 8               | Phòng         | 4,75 <sup>d</sup>  | 2,31 <sup>c</sup>     | 25,13 <sup>b</sup>  | 2,37 <sup>d</sup>              | 4,02 <sup>a</sup>        |
|                 | 4             | 5,48 <sup>e</sup>  | 2,41 <sup>b</sup>     | 25,20 <sup>b</sup>  | 2,28 <sup>d</sup>              | -                        |
| 12              | Phòng         | 4,32 <sup>f</sup>  | 2,14 <sup>c</sup>     | 23,60 <sup>b</sup>  | 2,43 <sup>e</sup>              | 5,29 <sup>a</sup>        |

Các giá trị trên cùng một cột mang mã tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

- : Không phát hiện

Bảng 2 cho thấy chất lượng nước cốt dừa giảm khi thời gian bảo quản cơm dừa nạo tăng lên. Ở thời gian tồn trữ 0 giờ và 4 giờ, bảo quản ở nhiệt độ phòng và 4°C, các chỉ tiêu chất lượng của nước cốt dừa của các mẫu không có sự khác biệt thống kê. Ở nhiệt độ phòng, các chỉ tiêu chất lượng của nước cốt dừa bị biến đổi nhanh chóng so với nhiệt độ bảo quản 4°C. Giá trị pH của nước cốt dừa giảm khi cơm dừa nạo được bảo quản ở nhiệt độ phòng và thời gian bảo quản kéo dài. Sự giảm pH cũng gây ra làm giảm chất lượng của nước cốt dừa. Theo Yalegama *et al.* (2008) thì nhiệt độ bảo quản cơm dừa sau khi nạo tốt nhất ở nhiệt độ 4°C.

Hàm lượng protein của nước cốt dừa giảm khi thời gian bảo quản cơm dừa nạo kéo dài và đạt cao nhất ở các mẫu cơm dừa nạo bảo quản trong thời gian 0 giờ (2,66%) và 4 giờ (2,62%). Trong quá trình bảo quản, hàm lượng protein giảm xuống là do protein tương tác với các hydroperoxyde; các sản phẩm của phản ứng phân hủy lipid dẫn đến những thay đổi trong cấu trúc thực phẩm như giảm độ hòa tan và giá trị dinh dưỡng. Mặt khác, vi sinh vật sử dụng protein làm nguồn dinh dưỡng, do đó cũng làm giảm hàm lượng protein (Hoàng Kim Anh, 2008).

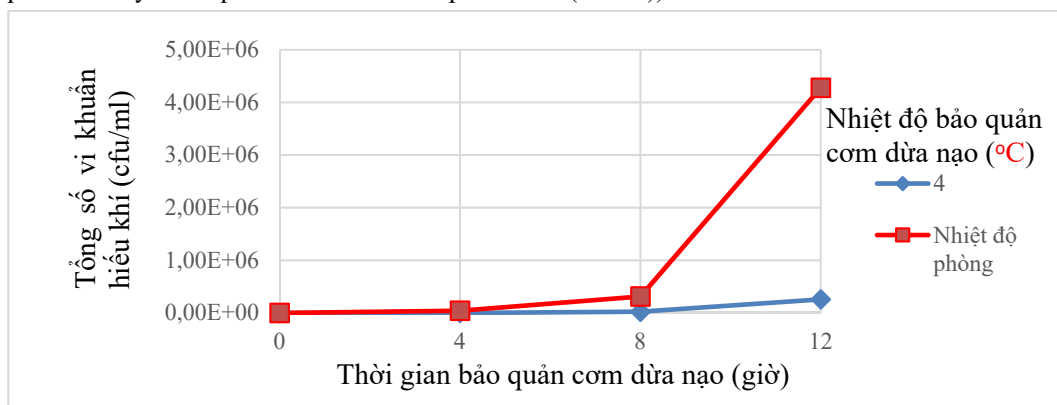
Hàm lượng lipid của nước cốt dừa giảm khi tăng thời gian bảo quản. Chỉ số axit tăng trong quá trình bảo quản ở cả hai nhiệt độ bảo quản. Bảo quản ở

nhệt độ 4°C trong 4 giờ, hàm lượng lipid của nước cốt dừa giảm không đáng kể; chỉ số axit béo tăng không đáng kể. Trong quá trình bảo quản cơm dừa nạo, hoạt động của các enzyme thủy phân lipid, sự phát triển của vi sinh vật phân hủy lipid làm giảm lượng lipid, tăng hàm lượng axit béo tự do dẫn đến hàm lượng axit béo tăng (Waisundara *et al* , 2007).

Giá trị peroxyde tăng trong quá trình bảo quản ở cả hai nhiệt độ bảo quản. Ở nhiệt độ 4°C, tốc độ hình thành peroxide chậm hơn so với nhiệt độ phòng. Trong suốt thời gian bảo quản, những thay đổi về mặt chất lượng trong thực phẩm giàu lipid gây nên bởi quá trình oxy hóa lipid. Peroxide là sản phẩm

của quá trình phân hủy lipid qua các phản ứng oxy hóa, phản ứng thủy phân làm giảm chất lượng lipid và gây ra sự ôi hóa (McLellan and Robinson, 1981).

Tổng số vi khuẩn hiếu khí trong nước cốt dừa tăng theo thời gian bảo quản cơm dừa nạo (Hình 2). Thời gian bảo quản 0 và 4 giờ, khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các mẫu tồn trữ ở nhiệt độ 4°C và nhiệt độ phòng. Các mẫu nước cốt dừa được chế biến từ cơm dừa nạo bảo quản ở nhiệt độ phòng hoặc 4°C trong thời gian 0 giờ và 4 giờ đáp ứng yêu cầu về tổng số vi khuẩn hiếu khí của APCC (aqueous coconut products) - 1994 (không vượt quá  $5 \times 10^4$  (cfu/ml)).



Hình 2: Tổng số vi khuẩn hiếu khí theo thời gian và nhiệt độ bảo quản của cơm dừa nạo

Kết quả phân tích cho thấy cơm dừa nạo thu nhận sau khi nạo có thể đưa vào chế biến ngay hoặc bảo quản ở 4°C trong 4 giờ. Điều kiện bảo quản cơm dừa nạo này được sử dụng cho các thí nghiệm tiếp theo.

**3.3 Ảnh hưởng của nhiệt độ nước nóng và tỉ lệ cơm dừa nạo: nước nóng đến hiệu suất**

**trích ly nước cốt dừa, hàm lượng protein, hàm lượng lipid và chỉ số axit béo**

Bảng 3 trình bày kết quả hiệu suất trích ly (%), hàm lượng protein (%), hàm lượng lipid (%) và chỉ số axit của nước cốt dừa ở các tỉ lệ cơm dừa nạo: nước nóng khác nhau (1:0,5; 1:1; 1:1,5; 1:2 - lượng nước nóng sử dụng tăng dần qua các tỉ lệ từ trái sang phải).

**Bảng 3: Ảnh hưởng của nhiệt độ nước nóng và tỉ lệ cơm dừa nạo: nước nóng đến hiệu suất trích ly, hàm lượng protein, hàm lượng lipid và chỉ số axit của nước cốt dừa**

| Nhiệt độ (°C) | Tỉ lệ cơm dừa nạo: nước | Chỉ tiêu phân tích     |                       |                     |                                    |
|---------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|
|               |                         | Hiệu suất trích ly (%) | Hàm lượng protein (%) | Hàm lượng lipid (%) | Chỉ số axit béo (mgKOH/g chất béo) |
| 50            | 1:0,5                   | 65,67 <sup>a</sup>     | 2,62 <sup>c</sup>     | 27,53 <sup>d</sup>  | 2,29 <sup>c</sup>                  |
|               | 1:1                     | 70,09 <sup>b</sup>     | 2,57 <sup>bc</sup>    | 26,13 <sup>c</sup>  | 2,25 <sup>c</sup>                  |
|               | 1:1,5                   | 75,98 <sup>c</sup>     | 2,41 <sup>b</sup>     | 24,93 <sup>b</sup>  | 2,18 <sup>b</sup>                  |
|               | 1:2                     | 77,08 <sup>c</sup>     | 1,82 <sup>a</sup>     | 21,76 <sup>a</sup>  | 1,72 <sup>a</sup>                  |
|               | 1:0,5                   | 72,19 <sup>b</sup>     | 2,80 <sup>d</sup>     | 30,27 <sup>c</sup>  | 2,35 <sup>c</sup>                  |
| 60            | 1:1                     | 75,14 <sup>c</sup>     | 2,72 <sup>cd</sup>    | 29,46 <sup>d</sup>  | 2,31 <sup>c</sup>                  |
|               | 1:1,5                   | 77,61 <sup>d</sup>     | 2,57 <sup>c</sup>     | 26,93 <sup>c</sup>  | 2,20 <sup>b</sup>                  |
|               | 1:2                     | 79,53 <sup>d</sup>     | 2,35 <sup>b</sup>     | 23,86 <sup>b</sup>  | 1,83 <sup>a</sup>                  |
|               | 1:0,5                   | 73,31 <sup>b</sup>     | 2,87 <sup>d</sup>     | 31,67 <sup>f</sup>  | 2,76 <sup>e</sup>                  |
| 70            | 1:1                     | 76,00 <sup>c</sup>     | 2,75 <sup>cd</sup>    | 30,13 <sup>c</sup>  | 2,65 <sup>e</sup>                  |
|               | 1:1,5                   | 78,53 <sup>d</sup>     | 2,63 <sup>c</sup>     | 27,60 <sup>d</sup>  | 2,46 <sup>d</sup>                  |
|               | 1:2                     | 80,23 <sup>d</sup>     | 2,56 <sup>c</sup>     | 25,67 <sup>c</sup>  | 2,20 <sup>c</sup>                  |

Các giá trị trên cùng một cột mang mã tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Kết quả cho thấy hiệu suất trích ly bị ảnh hưởng mạnh bởi tỉ lệ cơm dừa nạo: nước nóng sử dụng. Hiệu suất trích ly tăng khi tăng lượng nước nóng sử dụng. Hiệu suất trích ly đạt cao nhất ở 70°C (77,02%) và không khác biệt về mặt thống kê với 60°C. Khi tăng lượng nước vào quá trình trích ly, chất hòa tan từ nguyên liệu dễ dàng đi ra môi trường bên ngoài dẫn đến tăng hiệu suất thu hồi. Hiệu suất trích ly tăng khi nhiệt độ tăng do khả năng khuếch tán, hòa tan của các chất ra ngoài môi trường nước tăng (Tangsuphoom and Coupland, 2005).

Hàm lượng protein, lipid của nước cốt dừa tăng dần theo nhiệt độ và giảm dần khi tăng lượng nước nóng sử dụng. Hàm lượng protein, không có sự khác biệt thống kê về ở nhiệt độ 60°C và 70°C. Hàm lượng lipid, không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa tỉ lệ 1:0,5 và 1:1. Chỉ số axit giảm dần khi tăng lượng nước sử dụng và nhiệt độ, không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa tỉ lệ 1:0,5 và 1:1 ở tất cả các nhiệt độ.

Vì vậy, điều kiện trích ly cơm dừa nạo gồm nhiệt độ nước nóng trích ly 60°C và tỷ lệ cơm dừa nạo: nước là 1:1. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của (Seow and Gwee, 1997), trích ly nước cốt dừa ở nhiệt độ 60°C. Kết quả này được sử dụng cho các thí nghiệm tiếp theo.

### 3.4 Ảnh hưởng của chế độ thanh trùng đến sự thay đổi thành phần hóa học của nước cốt dừa thanh trùng

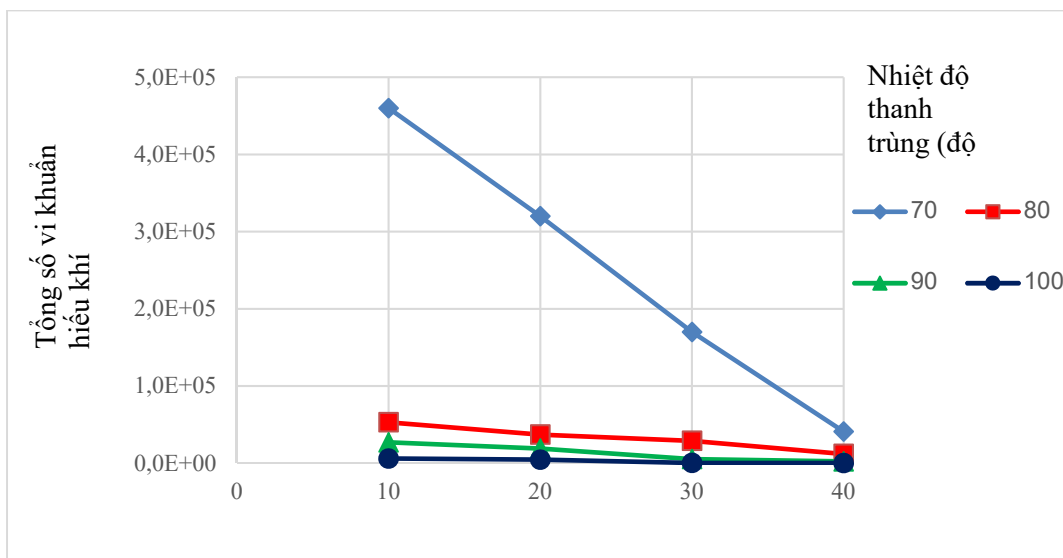
Bảng 4 trình bày sự ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng lên các chỉ tiêu chất lượng của nước cốt dừa thanh trùng. Kết quả cho thấy các chỉ tiêu chất lượng giảm khi tăng nhiệt độ và thời gian thanh trùng. Đối với hàm lượng protein, không có sự khác biệt thống kê giữa các mẫu được thanh trùng ở nhiệt độ 70°C và 80°C ở các mức thời gian 10, 20, 30 phút. Quá trình thanh trùng ở nhiệt độ cao làm cho các thành phần protein hòa tan trong nước cốt dừa bị biến tính. Nhiệt độ càng cao, thời gian càng dài, protein bị biến tính và đồng tụ, giảm khả năng hòa tan do đó hàm lượng protein giảm. Sự biến tính của protein trong sữa dừa thường xảy ra ở 80°C; quá trình gia nhiệt sữa ở 90 - 95°C trong vài phút các protein có thể bị biến tính hầu hết (Seow and Gwee, 1997).

Hàm lượng lipid, chỉ số axit và chỉ số peroxide, có sự khác biệt thống kê giữa với các mẫu được thanh trùng ở nhiệt độ 70°C và 80°C. Trong quá trình thanh trùng, với nhiệt độ cao và thời gian dài, các axit béo bay hơi như: axit lauric, axit palmitic và axit stearic, axit oleic bị bay hơi, gây nên mất lượng acid trong sản phẩm (Waisundara *et al.*, 2007).

**Bảng 4: Sự thay đổi thành phần hóa học của nước cốt dừa theo chế độ thanh trùng**

| Nhiệt độ (°C) | Thời gian (phút) | Chỉ tiêu phân tích    |                     |                                    |                          |
|---------------|------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------------|
|               |                  | Hàm lượng protein (%) | Hàm lượng lipid (%) | Chỉ số axit béo (mgKOH/g chất béo) | Chỉ số peroxide (meq/kg) |
| 70            | 10               | 2,51 <sup>a</sup>     | 30,13 <sup>a</sup>  | 3,96 <sup>a</sup>                  | 2,91 <sup>a</sup>        |
|               | 20               | 2,48 <sup>ab</sup>    | 28,27 <sup>b</sup>  | 3,71 <sup>b</sup>                  | 2,79 <sup>b</sup>        |
|               | 30               | 2,46 <sup>ab</sup>    | 25,87 <sup>b</sup>  | 3,55 <sup>c</sup>                  | 2,63 <sup>b</sup>        |
|               | 40               | 2,28 <sup>b</sup>     | 19,93 <sup>c</sup>  | 3,27 <sup>d</sup>                  | 2,25 <sup>c</sup>        |
|               | 10               | 2,47 <sup>ab</sup>    | 25,47 <sup>b</sup>  | 3,88 <sup>a</sup>                  | 1,90 <sup>b</sup>        |
| 80            | 20               | 2,34 <sup>b</sup>     | 22,87 <sup>c</sup>  | 3,64 <sup>b</sup>                  | 1,67 <sup>c</sup>        |
|               | 30               | 2,27 <sup>bc</sup>    | 21,73 <sup>c</sup>  | 3,45 <sup>c</sup>                  | 1,60 <sup>c</sup>        |
|               | 40               | 2,15 <sup>c</sup>     | 17,87 <sup>d</sup>  | 3,12 <sup>d</sup>                  | 1,46 <sup>d</sup>        |
| 90            | 10               | 2,25 <sup>b</sup>     | 24,60 <sup>b</sup>  | 3,75 <sup>b</sup>                  | 1,52 <sup>bc</sup>       |
|               | 20               | 2,13 <sup>c</sup>     | 21,33 <sup>c</sup>  | 3,58 <sup>c</sup>                  | 1,22 <sup>cd</sup>       |
|               | 30               | 2,06 <sup>c</sup>     | 19,73 <sup>c</sup>  | 3,34 <sup>d</sup>                  | 1,07 <sup>cd</sup>       |
|               | 40               | 1,94 <sup>d</sup>     | 16,80 <sup>d</sup>  | 3,06 <sup>e</sup>                  | 0,85 <sup>d</sup>        |
|               | 10               | 2,12 <sup>c</sup>     | 22,00 <sup>c</sup>  | 3,49 <sup>c</sup>                  | 1,43 <sup>d</sup>        |
| 100           | 20               | 2,08 <sup>cd</sup>    | 17,07 <sup>d</sup>  | 3,27 <sup>d</sup>                  | 1,14 <sup>de</sup>       |
|               | 30               | 2,05 <sup>cd</sup>    | 15,33 <sup>d</sup>  | 3,17 <sup>e</sup>                  | 1,01 <sup>de</sup>       |
|               | 40               | 1,98 <sup>d</sup>     | 13,00 <sup>e</sup>  | 2,43 <sup>f</sup>                  | 0,72 <sup>e</sup>        |

Các giá trị trên cùng một cột mang mẫu tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )



**Hình 3: Tổng số vi khuẩn hiếu khí trong nước cốt dừa thanh trùng ở các nhiệt độ và thời gian khác nhau**

Ở Hình 3 trình bày tổng số vi khuẩn thay đổi theo thời gian và nhiệt độ thanh trùng khác nhau.

Kết quả Hình 3 cho thấy, tổng số vi khuẩn hiếu khí giảm khi tăng dần nhiệt độ và thời gian thanh trùng. Nước cốt dừa thanh trùng ở nhiệt độ 80°C trong thời gian 20 phút đáp ứng yêu cầu về tổng số vi khuẩn hiếu khí của APCC (không vượt quá  $5 \times 10^4$  (cfu/ml)). Do vậy, chế độ thanh trùng thích hợp cho sản phẩm nước cốt dừa là 80°C, giữ nhiệt trong 20 phút. Kết quả này được sử dụng cho các thí nghiệm tiếp theo.

**3.5 Ảnh hưởng của phụ gia đến sự ổn định chất lượng nước cốt dừa thanh trùng**

Bảng 5 cho thấy khi bổ sung CMC vào nước cốt dừa, hàm lượng protein không có sự khác biệt ý

nghĩa về mặt thống kê ở nồng độ 0,3% CMC (2,59%) và 0,5% CMC (2,61%). Hàm lượng lipid và chỉ số axit béo giảm khi tăng nồng độ CMC. Hàm lượng lipid, khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa mẫu 0,3% CMC và mẫu 0,1% CMC. CMC là một polymer hòa tan trong nước có nguồn gốc từ cellulose, nó hoạt động như chất làm đặc, chất kết dính, chất ổn định, chất keo bảo vệ, chất lơ lửng và chất lưu biến hoặc chất kiểm soát dòng chảy tạo thành các màng có khả năng kháng dầu, mỡ và dung môi hữu cơ... CMC có thể kết hợp với protein, giúp cải thiện sự ổn định của nhũ tương. Tuy nhiên, khi tăng nồng độ CMC, độ sệt của nước cốt dừa tăng do khả năng hình thành gel của CMC ở nồng độ cao (Hercules, 1999). Do vậy, chọn nồng độ CMC 0,3% để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

**Bảng 5: Ảnh hưởng của nồng độ CMC bổ sung đến chất lượng nước cốt dừa thanh trùng**

| Nồng độ CMC (w/v) | Chỉ tiêu phân tích    |                     |                                    |
|-------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|
|                   | Hàm lượng protein (%) | Hàm lượng lipid (%) | Chỉ số axit béo (mgKOH/g chất béo) |
| Đối chứng (0,0)   | 2,36 <sup>a</sup>     | 24,45 <sup>a</sup>  | 2,27 <sup>a</sup>                  |
| 0,1               | 2,41 <sup>a</sup>     | 23,20 <sup>b</sup>  | 1,81 <sup>b</sup>                  |
| 0,3               | 2,59 <sup>b</sup>     | 22,27 <sup>b</sup>  | 1,49 <sup>c</sup>                  |
| 0,5               | 2,61 <sup>b</sup>     | 18,40 <sup>c</sup>  | 1,41 <sup>c</sup>                  |

Các giá trị trên cùng một cột mang mẫu tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

**3.6 Ảnh hưởng của quá trình đồng hóa (nhiệt độ và áp suất) đến chất lượng của nước cốt dừa thanh trùng**

Đề thấy được sự giảm kích thước của các hạt béo ( $\mu\text{m}$ ) sau quá trình đồng hóa, tiến hành chụp và xác

định kích thước hạt béo trong các mẫu nước cốt dừa trước và sau đồng hóa bằng kính hiển vi quang học (độ phóng đại 10x). Ảnh hưởng của quá trình đồng hóa (nhiệt độ và áp suất) đến chất lượng của nước cốt dừa thanh trùng được trình bày ở Bảng 6.

**Bảng 6: Đường kính hạt béo (µm) sau khi đồng hóa ở các nhiệt độ và áp suất khác nhau**

| Nhiệt độ đồng hóa (°C) | Áp suất đồng hóa (MPa) |                     |                    | TBNT               |
|------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
|                        | 10                     | 20                  | 30                 |                    |
| 65                     | 125,92                 | 103,70              | 51,85              | 93,83 <sup>a</sup> |
| 70                     | 51,85                  | 37,03               | 29,63              | 39,51 <sup>b</sup> |
| 75                     | 44,44                  | 29,62               | 22,22              | 32,09 <sup>b</sup> |
| TBNT                   | 74,07 <sup>a</sup>     | 56,79 <sup>ab</sup> | 34,57 <sup>b</sup> |                    |

Các giá trị trên cùng một cột mang mã tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Kết quả cho thấy khi tăng nhiệt độ và áp suất đồng hóa thì kích thước hạt béo càng nhỏ (kích thước hạt béo trước đồng hóa là 155,56 µm). Không có sự khác biệt thống kê về kích thước hạt béo trong các mẫu nước cốt dừa giữa áp suất 10 MPa (74,07 µm) và 20 MPa (56,79 µm). Ở nhiệt độ 70°C và 75°C, không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về kích thước hạt béo trong mẫu nước dừa được xử lý. Nhiệt độ cao làm cho độ nhớt của nước cốt dừa giảm, do đó hiệu quả đồng hóa tăng. Tuy nhiên, ở nhiệt độ cao, một số protein không bền nhiệt đã bị phá hủy và các giọt chất béo có xu hướng tập hợp lại làm gia tăng đường kính hạt béo dẫn đến sự mất ổn định của nước cốt dừa (Chiewchan *et al.*, 2006). Vì vậy, áp

suất và nhiệt độ đồng hóa được chọn để xử lý nước cốt dừa lần lượt là 20MPa và 70°C.

**3.7 Sự biến động của một số thành phần hóa học, tổng số vi khuẩn hiếu khí và giá trị cảm quan của nước cốt dừa thanh trùng qua quá trình bảo quản**

Sau khi trích ly, nước cốt dừa được bổ sung 0,3% CMC, đồng hóa ở áp suất 20MPa và nhiệt độ 70°C, thanh trùng ở nhiệt độ 80°C trong 20 phút. Sản phẩm được bảo quản ở 4°C và được xác định các chỉ tiêu chất lượng như pH, hàm lượng protein (%), hàm lượng lipid (%), chỉ số axit béo, chỉ số peroxide, tổng số vi khuẩn hiếu khí và giá trị cảm quan qua thời gian 1, 3, 7, 10, 12 ngày (Bảng 7).

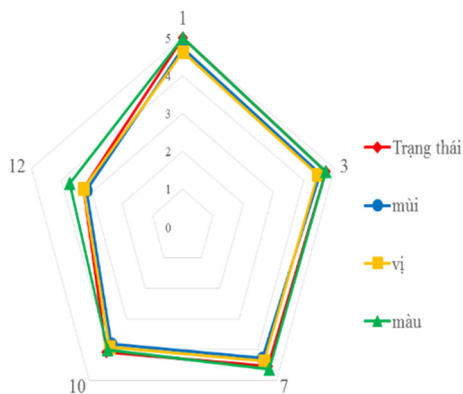
**Bảng 7: Sự biến động của một số chỉ tiêu chất lượng của nước cốt dừa thanh trùng theo thời gian bảo quản**

| Thời gian bảo quản (ngày) | Chỉ tiêu phân tích |                       |                     |                                    |                          |                                     |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
|                           | pH                 | Hàm lượng protein (%) | Hàm lượng lipid (%) | Chỉ số axit béo (mgKOH/g chất béo) | Chỉ số peroxide (meq/kg) | Tổng số vi khuẩn hiếu khí (cfu/ml)  |
| 1                         | 6,38 <sup>a</sup>  | 2,56 <sup>a</sup>     | 25,88 <sup>a</sup>  | 1,18 <sup>a</sup>                  | 1,25 <sup>a</sup>        | 2,52 x 10 <sup>3</sup> <sup>a</sup> |
| 3                         | 6,27 <sup>b</sup>  | 2,53 <sup>ab</sup>    | 23,63 <sup>b</sup>  | 1,25 <sup>a</sup>                  | 1,90 <sup>b</sup>        | 4,31 x 10 <sup>3</sup> <sup>a</sup> |
| 7                         | 6,22 <sup>c</sup>  | 2,48 <sup>b</sup>     | 21,44 <sup>c</sup>  | 1,77 <sup>b</sup>                  | 2,32 <sup>c</sup>        | 1,05 x 10 <sup>4</sup> <sup>a</sup> |
| 10                        | 6,18 <sup>c</sup>  | 2,39 <sup>c</sup>     | 19,71 <sup>c</sup>  | 1,92 <sup>c</sup>                  | 2,38 <sup>c</sup>        | 2,18 x 10 <sup>4</sup> <sup>a</sup> |
| 12                        | 5,87 <sup>d</sup>  | 2,14 <sup>d</sup>     | 17,69 <sup>d</sup>  | 2,23 <sup>d</sup>                  | 2,66 <sup>d</sup>        | 1,17 x 10 <sup>5</sup> <sup>b</sup> |

Các giá trị trên cùng một cột mang mã tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Kết quả cho thấy trong suốt quá trình bảo quản, pH, hàm lượng protein, hàm lượng lipid giảm; chỉ số axit, chỉ số peroxide; tổng số vi khuẩn hiếu khí tăng. Hàm lượng protein giảm có thể do tổng số vi khuẩn hiếu khí tăng, sử dụng protein để phát triển và gia tăng số lượng tế bào. Có sự khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê giữa 10 và 12 ngày bảo quản ở tất cả các chỉ tiêu. Sau 12 ngày bảo quản, giá trị pH (5,82), hàm lượng protein (2,14%), hàm lượng lipid (17,69%) và giá trị cảm quan (Hình 4) là thấp nhất. Tổng số vi khuẩn tăng theo thời gian bảo quản và đạt cao nhất ở 12 ngày bảo quản (1,17 x 10<sup>5</sup>). Giá trị pH thấp khi tổng số vi khuẩn tăng.

Vì vậy, nước cốt dừa bảo quản ở nhiệt độ 4°C trong 10 ngày đạt yêu cầu về mặt chất lượng theo tiêu chuẩn TCVN 10TCN 784:2006.



**Hình 4: Đồ thị biểu diễn kết quả đánh giá cảm quan nước cốt dừa thanh trùng qua quá trình bảo quản**



#### 4 KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy giống dừa ta phù hợp để chế biến nước cốt dừa thanh trùng. Thời gian tồn trữ cơm dừa nạo tối đa ở 4°C là 4 giờ trước khi trích ly nước cốt dừa. Điều kiện trích ly nước cốt dừa gồm nhiệt độ nước nóng 60°C và tỉ lệ cơm dừa nạo: nước nóng là 1:1 (w/v). Nồng độ CMC bổ sung, áp suất và nhiệt độ đồng hóa được thực hiện nhằm ổn định hệ nhũ tương của nước cốt dừa lần lượt là 0,3%, 20 MPa và 70°C. Nước cốt dừa thanh trùng ở 80°C trong 20 phút có thể được tồn trữ ở nhiệt độ 4°C trong 10 ngày vẫn đảm bảo các yêu cầu về vi sinh vật cũng như chất lượng dinh dưỡng và giá trị cảm quan.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- APCC (Asian and Pacific Coconut Community) (1994). International codes and standard for aqueous coconut products (2nd draft). Jakarta: Standards Task Force, Asian and Pacific Coconut Community. pp. 35– 46
- AOCS, 1998. Official methods and recommended practices of American Oil Chemist's Society. In: Firestone, D. (Ed.), fifth ed., Champaign, III
- Chiewchan, N., Phungamngoen, C. Siriwatanayothin, S., 2006. Effect of Homogenizing Pressure and Sterilizing Condition on Quality of Canned High Fat Coconut Milk. *Journal of Food Engineering* 73:38–44.
- Hà Duyên Tư, 2006. Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. 145 trang.
- Hercules, 1999. Aqualon: Sodium carboxymethylcellulose, Physical and chemical properties. 3–28.
- Hoàng Kim Anh, 2008. Giáo trình hóa học thực phẩm. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật. 384 trang.
- McLellan, K. and M. Robinson, D. S. 1981. Effect of heat on cabbage and Brussels sprout peroxidase enzymes. *Food Chemistry*, 1, 257–266.
- Okafor, D. C., B. C. Ijioma, C. E. Ofoedu, J. C. Nwosu, E. U. Onyeka, N. C. Ihediohanma, T. I. Okafor. 2017. Effect of Heat and Chemical Treatments on Physico-Chemical and Sensory Properties of Coconut Milk-Orange Beverage D. *Asian Journal of Agriculture and Food Sciences*. 05(02).
- Pichitvittayakarn, W., Narataruksa, P., Heggs, P., J.Tia, S. 2006. Effects of fluid flowrate on coconut milk fouling at pasteurization temperature (70°C - 74.5°C). *Songklanakarin J. Sci. Technol.* Vol.28 No.6
- Solangi, A., H. Iqbal, M., Z. 2011. Chemical composition of meat (kernel) and nut water of major coconut (cocos nucifera.) cultivars at coastal area of Pakistan. *Pak. J. Bot.*, 43(1): 357-363, 2011
- Seow, Chee C. Choon N. Gwee. 1997. Review Coconut Milk : Chemistry and Technology. *International Journal of Food Science and Technology* 189–201.
- Tangsuphoom, N. J.N. Coupland. 2005. Effect of Heating and Homogenization on Stability of Coconut Milk Emulsion. *Food Sci* 70(8):466–470.
- Tiêu chuẩn Việt Nam - TCVN 5165-90.
- Yalegama, L. L. W. C., P. Ambigaipalan, P. C. Arampath. 2008. Physico Chemical and Shelf Life Evaluation of Pasteurized Coconut Milk. 342– 49.
- Waisundara, Viduranga Y., Conrad O. Perera, Philip J. Barlow. 2007. Food Chemistry Effect of Different Pre-Treatments of Fresh Coconut Kernels on Some of the Quality Attributes of the Coconut Milk Extracted. *Food Chemistry*. 101:771–77.