



## CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG CHÀ BÔNG TÔM SÚ (*Penaeus monodon*)

Nguyễn Lê Anh Đào<sup>1\*</sup>, Nguyễn Thị Như Hạ<sup>1</sup>, Huỳnh Thị Kim Duyên<sup>1</sup>, Trần Minh Phú<sup>1</sup>, Nguyễn Quốc Thịnh<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)

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 21/10/2019

Ngày nhận bài sửa: 14/02/2020

Ngày duyệt đăng: 23/04/2020

### Title:

Factors affecting the quality of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) floss

### Từ khóa:

Bảo quản, chà bông tôm, hoạt độ nước, *Penaeus monodon*, phương thức sao

### Keywords:

*Penaeus monodon*, shrimp floss, stir-frying condition, storage temperature, water activity

### ABSTRACT

The aim of this study was to determine factors affecting the quality of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) floss. The study was conducted with four experiments: (i) the effect of glycerol and fish sauce proportion, (ii) the influence of stir-frying tiger shrimp floss condition, (iii) the effect of storage conditions on the quality of shrimp floss product. The results showed that the product achieved good sensory properties when shrimp floss was added with glycerol and fish sauce at the concentrations of 2% and 6%, respectively. Stir-frying as following to method 2 (stir-frying to moisture of 29,95%, stirring product and incubating for 1 hour before stir-frying to moisture 19,95% of shrimp floss product) could allow the appropriate water activity (0,547) and recovery rate of product (19,94%). The shrimp floss product vacuum-packed in polyamide (PA) plastic bags and stored at cool temperature (4±1°C) could be maintained a good quality up to 3 weeks, ensuring microbiological safety for the product.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng chà bông trong quá trình chế biến sản phẩm chà bông từ thịt tôm sú (*Penaeus monodon*). Nghiên cứu được thực hiện với bốn nội dung nghiên cứu chính bao gồm các đánh giá: (i) ảnh hưởng của tỷ lệ (%) glycerol và nước mắm, (ii) phương thức sao thích hợp đến chất lượng của sản phẩm chà bông từ thịt tôm sú; (iii) tác động của điều kiện bảo quản đến sự ổn định chất lượng chà bông. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ glycerol và nước mắm bổ sung thích hợp là 2% và 6% cho sản phẩm có giá trị cảm quan tốt. Tiến hành sao theo phương thức 2 (sao đến độ ẩm 29,95%, đánh tơi và ủ 1 giờ, sao đến độ ẩm 19,95%) thu được sản phẩm chà bông có hoạt độ nước (0,547) và hiệu suất thu hồi (19,94%) thích hợp. Sản phẩm được đóng gói bằng bao bì Polyamide (PA), hút chân không kết hợp với bảo quản lạnh (4±1°C) giúp duy trì chất lượng và đảm bảo an toàn vi sinh cho sản phẩm đến tuần thứ 3.

Trích dẫn: Nguyễn Lê Anh Đào, Nguyễn Thị Như Hạ, Huỳnh Thị Kim Duyên, Trần Minh Phú, Nguyễn Quốc Thịnh, Kazufumi Osako và Toshiaki Ohshima, 2020. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng chà bông tôm sú (*Penaeus monodon*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 56(Số chuyên đề: Thủy sản)(2): 212-221.

## 1 GIỚI THIỆU

Tôm sú (*Penaeus monodon*) là loài giáp xác, có kích thước lớn, thích ứng rộng với môi trường nuôi, lớn nhanh và có giá trị xuất khẩu cao (Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt, 2016). Theo báo cáo của hiệp hội chế biến và xuất khẩu thủy sản Việt Nam (VASEP, 2019), Việt Nam là nước sản xuất tôm sú hàng đầu thế giới với sản lượng 300.000 tấn mỗi năm. Tôm là nguồn nguyên liệu giàu protein, canxi, vitamin và các hợp chất trích xuất khác nhau (Han, 1997). Ngoài ra, cơ thịt tôm chứa hàm lượng cao các acid béo chưa bão hòa (HUFA) được xem là thiết yếu cho dinh dưỡng người như eicosapentaenoic (20:5n3, EPA) và docosahexaenoic (22:6n3, DHA) acid (Feliz *et al.*, 2002). Các sản phẩm từ tôm sú hiện nay chủ yếu được sản xuất ở dạng nguyên liệu tươi hoặc các mặt hàng giá trị gia tăng đông lạnh.

Chà bông là loại thực phẩm chế biến sẵn, có thể bảo quản được lâu, được làm từ các nguyên liệu khác nhau như thịt heo, cá, gà, tôm. Trong đó, chà bông từ thịt tôm được xem là nguồn giàu protein và khoáng (Feliz *et al.*, 2002). Tuy nhiên, các công thức tẩm ướp chủ yếu dựa trên kinh nghiệm truyền thống hoặc từ bí quyết riêng của từng cơ sở sản xuất mà chưa có công bố cụ thể về quy trình chế biến hoàn chỉnh. Vì vậy, việc kiểm soát an toàn vệ sinh thực phẩm còn gặp khó khăn. Ngoài ra, nguồn tài liệu khoa học được công bố trong nước về lĩnh vực này còn rất hạn chế. Đồng thời, tình trạng sử dụng các chất bảo quản (acid sorbic, natri benzoate) trong sản phẩm thủy sản cũng là vấn đề quan ngại (Trần Thanh Trúc và *ctv.*, 2016). Việc sử dụng phụ gia kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm có thể gây ảnh hưởng đến mùi vị và dư lượng trong sản phẩm (Tống Thị Quý và Trần Thanh Trúc, 2015). Theo Zhang and Chen (2003), việc bổ sung muối hoặc nước mắm vào các sản phẩm thủy sản có tác dụng điều vị cũng như giữ vai trò quan trọng trong kiểm soát hoạt độ nước của sản phẩm. Đặc điểm của sản phẩm chà bông là có cấu trúc khá khô và độ ẩm thấp. Vì vậy, việc kiểm soát độ hoạt động của nước đóng vai trò quan trọng trong việc ngăn cản các biến đổi không mong muốn về mặt sinh hóa và vi sinh. Minh *et al.* (2019) đã xác định hiệu quả của việc thay thế đường sucrose bằng glycerol trong việc kiểm soát hoạt độ nước, cấu trúc và sự oxy hóa chất béo qua quá trình bảo quản sản phẩm khô cá mai. Từ các nghiên cứu trên cho thấy, việc nghiên cứu để tìm ra quy trình chế biến thích hợp thông qua xác định các yếu tố ảnh hưởng đến sản phẩm chà bông tôm sú nhằm duy trì độ ẩm, hoạt độ nước, giúp sản phẩm đạt yêu cầu cảm

quan và có khả năng kéo dài thời gian bảo quản là vấn đề có tính thực tiễn, mang tính cấp thiết cao.

## 2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Vật liệu

Đề tài được thực hiện tại phòng thí nghiệm Bộ Môn Chế Biến Thủy Sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Nguyên liệu chính là tôm sú và một số gia vị như glycerol, nước mắm, muối (NaCl), bột ngọt (Glutamate), tiêu. Tôm sú nguyên liệu (35-40 con/kg) còn nguyên vẹn, đầu còn dính vào thân, không mềm vỏ, giã đốt, thân tôm vẫn còn sáng bóng. Tôm được bảo quản lạnh bằng nước đá trong thùng xốp cách nhiệt và vận chuyển về phòng thí nghiệm. Nước mắm Hồng Hạnh có hàm lượng Nitơ 35 g/L, glycerol sử dụng có độ tinh khiết 85% (Merck, Đức). Các loại gia vị khác sử dụng trong thí nghiệm được mua ở chợ Tân An, quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ.

### 2.2 Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1 Xác định thành phần dinh dưỡng của nguyên liệu tôm

Nguyên liệu tôm sú được xử lý bỏ đầu, vỏ, thu lấy phần cơ thịt, rửa sạch, để ráo, đem đi xay nhuyễn và tiến hành phân tích các thành phần cơ bản như: độ ẩm, tro, protein tổng số, lipid. Từ đó làm cơ sở cho các quá trình chế biến tiếp theo của quy trình chế biến sản phẩm chà bông tôm sú.

#### 2.2.2 Quy trình chế biến chà bông tôm sú tổng quát

Quy trình chế biến chà bông tôm sú được thực hiện dựa trên quy trình chế biến chà bông truyền thống từ cá, quy trình chế biến chà bông cá lóc của Tống Thị Quý và Trần Thanh Trúc (2015), kết hợp với kết quả thu được từ các thí nghiệm thăm dò để điều chỉnh cho phù hợp với nguyên liệu tôm sú. Tôm sú nguyên liệu sau khi mua về được rửa sạch với nước và để ráo. Sau đó đem hấp trong 5 phút, để nguội khoảng 5 phút, lột vỏ, bỏ đầu và rút phần chỉ lưng. Tiếp theo, tiến hành phối trộn các gia vị như: glycerol, nước mắm, muối, bột ngọt, tiêu và ướp khoảng 30 phút cho gia vị ngấm đều vào tôm. Tiếp theo, tôm được cho vào cối quết hơi nát và xé thành sợi. Cuối cùng, tôm được sao trên chảo để tạo thành sản phẩm chà bông tôm sú.

#### 2.2.3 Thí nghiệm 1: Khảo sát sự ảnh hưởng của tỷ lệ (%) glycerol – nước mắm phối trộn đến chất lượng của sản phẩm chà bông

Thí nghiệm được tiến hành nhằm mục đích xác định tỷ lệ glycerol và nước mắm phối trộn vào tôm

để sản phẩm chà bông đạt yêu cầu về chất lượng cảm quan và hoạt độ nước  $a_w$ . Thí nghiệm được bố trí với 1 nhân tố là tỷ lệ nước mắm – glycerol, gồm 9 nghiệm thức từ các tỷ lệ nước mắm và glycerol khác nhau với 3 lần lặp lại. Tổng số mẫu thí nghiệm là 27 mẫu, khối lượng mẫu là 300 g. Phần thịt tôm sau khi hấp, lột vỏ, rút chỉ được đem phối trộn với gia vị. Trong đó tỷ lệ (%) nước mắm - glycerol lần lượt là 4-1, 4-2, 4-3, 5-1, 5-2, 5-3, 6-1, 6-2, 6-3. Các gia vị cố định tỷ lệ bao gồm muối 1%, bột ngọt 0,5%, tiêu 0,5%. Sau đó để gia vị thấm đều vào tôm khoảng 30 phút trong tủ mát. Tiến hành sao trên bếp điện từ và duy trì nhiệt độ trung bình của khối nguyên liệu thịt tôm khoảng  $68 \pm 70^\circ\text{C}$  đến giá trị độ ẩm khoảng 20% (kết quả thu được từ thí nghiệm thăm dò và đảm bảo độ ẩm sản phẩm <22% theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6175-1:2017). Thực hiện tính toán cân bằng vật chất để dừng quá trình sao ở độ ẩm trung bình của sản phẩm đạt 20%. Sau đó mẫu được đánh giá cảm quan và phân tích các chỉ tiêu độ ẩm, hoạt độ nước, màu sắc và hiệu suất thu hồi để chọn ra tỷ lệ glycerol – nước mắm thích hợp nhất.

#### 2.2.4 Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của phương thức sao thích hợp đến chất lượng chà bông tôm sú

Thí nghiệm được thực hiện nhằm tìm hiểu ảnh hưởng của phương thức sao đến giá trị cảm quan và hiệu suất thu hồi của sản phẩm. Thí nghiệm được bố trí với 1 nhân tố là độ ẩm và 3 nghiệm thức với 3 lần lặp lại. Tổng số mẫu thí nghiệm là 9 mẫu. Khối lượng mẫu khoảng 300 g. Từ kết quả về tỷ lệ (%) phối trộn gia vị giữa glycerol – nước mắm ở thí nghiệm 1, tiến hành bố trí thí nghiệm với 3 phương thức sao. Lần 1, sao đến độ ẩm cuối X (ở thí nghiệm 1). Lần 2, sao đến độ ẩm (X+10%), làm to và ủ 1 giờ để thịt tôm thấm gia vị tốt hơn, sao tiếp tục đến độ ẩm cuối X. Lần 3, sao đến độ ẩm (X+20%), làm to và ủ 1 giờ, sao tiếp tục đến độ ẩm cuối X. Ở thí nghiệm này, quá trình sao thịt tôm được thực hiện, sau đó dựa trên tính toán cân bằng vật chất và dựa vào sự thay đổi khối lượng của thịt tôm để dừng quá trình sao nhằm đạt được độ ẩm theo các phương thức khảo sát cho đến độ ẩm cuối X. Sau đó mẫu đem đi phân tích các chỉ tiêu hiệu suất thu hồi, hoạt độ nước và màu sắc.

#### 2.2.5 Thí nghiệm 3: Khảo sát sự ảnh hưởng của điều kiện bảo quản đến sự ổn định chất lượng chà bông thịt tôm sú

Thí nghiệm này nhằm xác định thời gian bảo quản phù hợp để sản phẩm chà bông vẫn có thể sử dụng, đảm bảo về mặt cảm quan và vi sinh theo các

phương pháp kết hợp giữa cách bao gói và nhiệt độ bảo quản khác nhau. Thí nghiệm được bố trí với 1 nhân tố (bao gói-nhiệt độ) với 4 nghiệm thức và 3 lần lặp lại. Tổng số mẫu thí nghiệm là 12 mẫu, khối lượng mỗi mẫu khoảng 500 g. Sản phẩm được bảo quản trong điều kiện nhiệt độ phòng ( $28 - 30^\circ\text{C}$ ) và nhiệt độ lạnh ( $4 \pm 1^\circ\text{C}$ ) kết hợp lần lượt với hai phương pháp: bao gói PA có hút chân không và không có hút chân không. Bao bì PA được sử dụng trong thí nghiệm có độ dày 80 - 90  $\mu\text{m}$ , có khả năng chịu nhiệt độ và áp suất, thấm khí kém, chịu được dầu và béo. Sản phẩm được bảo quản ở các điều kiện trên và thu mẫu 1 lần/ tuần tại các thời điểm tuần 0, tuần 2, tuần 3 để phân tích các chỉ tiêu độ ẩm, hoạt độ nước, màu sắc, vi sinh và đánh giá cảm quan nhằm chọn ra thời gian bảo quản sản phẩm tốt nhất.

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

#### 2.3.1 Phương pháp phân tích các chỉ tiêu

Hàm lượng ẩm được xác định bằng phương pháp sấy, hàm lượng tro bằng phương pháp nung, hàm lượng béo thô bằng phương pháp Soxhlet, hàm lượng đạm thô bằng phương pháp Kjeldahl (AOAC, 2016). Đánh giá cảm quan được thực hiện dựa trên phương pháp cho điểm theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 3215-79) và tổng số vi sinh vật hiếu khí được kiểm tra theo tiêu chuẩn Bắc Âu (NMKL, 2006). Màu sắc được xác định bằng máy phân tích so màu Spectrophotometer (CI60) dựa theo nguyên lý hệ thống CIE Lab ( $L^* a^* b^*$ ), độ hoạt động của nước được đo bằng máy đo độ hoạt động của nước cầm tay Rotronic (HP23-AW-A-SET-40). Hiệu suất thu hồi tổng thể (% so với nguyên liệu ban đầu) được tính theo công thức (Khối lượng sản phẩm \*100/Khối lượng tôm nguyên liệu ban đầu).

#### 2.3.2 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được phân tích bằng phương pháp thống kê mô tả (trung bình, độ lệch chuẩn). Sự khác biệt của các yếu tố giữa các nghiệm thức được kiểm định ANOVA một nhân tố - phép thử Duncan bằng phần mềm SPSS 16.0.

## 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Thành phần dinh dưỡng của nguyên liệu

Các thành phần cơ bản như độ ẩm, khoáng, lipid, protein của thịt tôm sú được phân tích để làm cơ sở đánh giá chất lượng nguyên liệu phục vụ cho các thí nghiệm sau. Kết quả phân tích các thành phần hóa học của thịt tôm sú được trình bày ở Bảng 1.

**Bảng 1: Thành phần hóa học của cơ thịt tôm sú (tính theo căn bản ướt)**

Thành phần hóa học	Độ ẩm	Khoáng	Lipid	Protein
Hàm lượng (%)	77,6 ± 0,05	3,6 ± 0,06	0,8 ± 0,25	16,3 ± 0,24

Bảng 1 cho thấy rằng độ ẩm trong thịt tôm là 77,6% thấp hơn kết quả của Sriket *et al.* (2007). Trong thịt tôm, protein chiếm 16,3% và lipid chiếm 0,8% cao hơn kết quả của Trần Văn Chung (2011). Tuy nhiên, thành phần dinh dưỡng trong động vật thủy sản còn phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện thời tiết, mùa vụ và môi trường sống (Murray and Burt, 2001). Hàm lượng đạm trong tôm sú cao nên được đánh giá là nguồn dinh dưỡng quan trọng cung cấp acid amin cho người (Sriket *et al.*, 2011). Trong khi đó, hàm lượng lipid của tôm sú thấp, nên sản phẩm ít béo, dễ tiêu hóa và oxy hóa chất béo trong sản

phẩm cũng bị hạn chế trong quá trình bảo quản. Một ưu điểm nổi bật cho cơ thịt tôm sú là hàm lượng tro được xác định khá cao (3,6%), nên đây được xem là nguồn nguyên liệu cung cấp khoáng cho con người.

**3.2 Ảnh hưởng của tỷ lệ (%) glycerol - nước mắm ở công đoạn phối trộn gia vị đến chất lượng của sản phẩm**

Thí nghiệm tiến hành với nhiều tỷ lệ khác nhau của glycerol và nước mắm nhằm tạo ảnh hưởng đến độ ẩm, giá trị cảm quan của sản phẩm. Kết quả phân tích độ ẩm và hiệu suất thu hồi của sản phẩm được trình bày ở Bảng 2.

**Bảng 2: Ảnh hưởng của tỷ lệ (%) nước mắm - glycerol trong quá trình phối trộn đến độ ẩm và hiệu suất thu hồi của sản phẩm**

Tỷ lệ nước mắm - glycerol (%)	Độ ẩm trước sao rang (%)	Độ ẩm sản phẩm (%)	Hiệu suất thu hồi của sản phẩm (%)
4-1	72.3 ± 0.26 <sup>c</sup>	19,9 ± 0,84 <sup>a</sup>	13,9 ± 0,90 <sup>a</sup>
4-2	72.0 ± 0.43 <sup>bc</sup>	19,1 ± 0,78 <sup>a</sup>	14,4 ± 0,13 <sup>abc</sup>
4-3	71.8 ± 0.33 <sup>bc</sup>	19,6 ± 0,98 <sup>a</sup>	14,4 ± 0,25 <sup>abc</sup>
5-1	72.3 ± 0.66 <sup>c</sup>	19,8 ± 0,27 <sup>a</sup>	14,2 ± 0,10 <sup>ab</sup>
5-2	71.4 ± 0.31 <sup>abc</sup>	19,8 ± 0,27 <sup>a</sup>	14,4 ± 0,26 <sup>abc</sup>
5-3	70.8 ± 0.49 <sup>a</sup>	19,4 ± 0,50 <sup>a</sup>	14,6 ± 0,50 <sup>bc</sup>
6-1	72.2 ± 0.46 <sup>c</sup>	19,9 ± 0,58 <sup>a</sup>	14,2 ± 0,12 <sup>ab</sup>
6-2	71.2 ± 0.45 <sup>ab</sup>	20,0 ± 0,51 <sup>a</sup>	14,3 ± 0,50 <sup>ab</sup>
6-3	70.7 ± 0.84 <sup>a</sup>	19,3 ± 0,32 <sup>a</sup>	14,9 ± 0,06 <sup>c</sup>

(Chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%)

Việc bổ sung nước mắm và glycerol ở các tỷ lệ khác nhau dẫn đến sự thay đổi độ ẩm của thịt tôm sau khi phối trộn phụ gia. Khi tỷ lệ glycerol tăng dần, độ ẩm của thịt tôm giảm dần, tuy nhiên điều đó không thể hiện rõ khi thay đổi tỷ lệ nước mắm. Điều này có thể do tỷ lệ nước mắm và glycerol bổ sung tương đối thấp nên không thể hiện rõ tác động biến đổi ẩm độ thịt tôm sau khi phối trộn.

Bảng 2 cho thấy khi thay đổi tỷ lệ glycerol và giữ nguyên tỷ lệ nước mắm thì độ ẩm sản phẩm giảm dần nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Khi tăng tỷ lệ glycerol và giữ nguyên nước mắm nhận thấy hiệu suất thu hồi tăng. Nguyên nhân do nước mắm và glycerol làm tăng hàm lượng chất khô trong khối thịt tôm dẫn đến độ ẩm giảm và hiệu suất thu hồi sản phẩm tăng. Tuy nhiên, sự chênh lệch là không đáng kể do tỷ lệ glycerol và nước mắm bổ sung tương đối thấp (tương ứng 1 đến 3% glycerol và 4 đến 6% nước mắm), không đủ để làm biến đổi độ ẩm và hiệu suất thu hồi của sản phẩm.

Một trong những vấn đề được quan tâm trong chế biến các sản phẩm thuộc nhóm thực phẩm khô là hạ thấp hoạt độ nước giúp kéo dài thời gian bảo quản nhưng vẫn duy trì độ ẩm nhất định (Barrett *et al.*, 1998). Glycerol được bổ sung vào thực phẩm với mục đích là chất giữ ẩm, có khả năng liên kết với nước làm giảm  $a_w$  và ổn định sản phẩm (Sarah, 2000). Kết quả phân tích được thể hiện ở Bảng 3.

Từ kết quả ở Bảng 3 cho biết, hoạt độ nước ( $a_w$ ) của sản phẩm giảm dần khi giữ nguyên tỷ lệ nước mắm và tăng tỷ lệ glycerol do khi tẩm ướp nước mắm và glycerol vào trong thịt tôm có khả năng liên kết với nước tự do, từ đó làm hạ thấp hoạt độ nước của sản phẩm (Chen *et al.*, 2003). Trong sản phẩm thịt, sử dụng glycerol, gelatin và sorbitol có thể giảm  $a_w$  đến 0,61÷0,79 (Sarah, 2000). Giá trị cảm quan được thể hiện qua điểm trung bình có trọng lượng cho thấy, khi giữ nguyên tỷ lệ nước mắm và tăng tỷ lệ glycerol, điểm trung bình có trọng lượng giảm

dần, nhưng với tỷ lệ là 2-6 có điểm cảm quan cao nhất (17,1).

**Bảng 3: Ảnh hưởng của tỷ lệ (%) nước mắt - glycerol trong quá trình phối trộn đến hoạt độ nước và giá trị cảm quan sản phẩm**

Tỷ lệ nước mắt - glycerol (%)	Điểm cảm quan	Hoạt độ nước (a <sub>w</sub> ) của sản phẩm
4-1	16,5 ± 0,31 <sup>bc</sup>	0,727 ± 0,007 <sup>c</sup>
4-2	16,4 ± 0,80 <sup>abc</sup>	0,635 ± 0,010 <sup>ab</sup>
4-3	15,7 ± 0,29 <sup>ab</sup>	0,622 ± 0,011 <sup>ab</sup>
5-1	16,6 ± 0,04 <sup>bc</sup>	0,725 ± 0,081 <sup>c</sup>
5-2	16,7 ± 0,23 <sup>c</sup>	0,655 ± 0,004 <sup>bc</sup>
5-3	15,5 ± 0,20 <sup>a</sup>	0,641 ± 0,010 <sup>b</sup>
6-1	17,0 ± 0,52 <sup>c</sup>	0,628 ± 0,006 <sup>ab</sup>
6-2	17,1 ± 0,03 <sup>c</sup>	0,557 ± 0,054 <sup>a</sup>
6-3	15,5 ± 0,20 <sup>a</sup>	0,658 ± 0,011 <sup>bc</sup>

(Chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%)

Theo Hayashi (1986), sự tạo màu từ phản ứng Maillard do kết hợp giữa acid amin và đường khử, đây là một trong những yếu tố quan trọng cho sản

**Bảng 4: Ảnh hưởng của tỷ lệ (%) nước mắt - glycerol trong quá trình phối trộn đến màu sắc của sản phẩm**

Tỷ lệ nước mắt - glycerol (%)	Độ sáng L*	Độ màu a*	Độ màu b*
4-1	63,2 ± 0,56 <sup>f</sup>	23,8 ± 0,52 <sup>a</sup>	35,0 ± 0,79 <sup>a</sup>
4-2	62,4 ± 0,65 <sup>e</sup>	26,9 ± 0,69 <sup>d</sup>	35,2 ± 0,53 <sup>ab</sup>
4-3	61,4 ± 0,53 <sup>d</sup>	28,0 ± 0,43 <sup>e</sup>	35,5 ± 0,72 <sup>ab</sup>
5-1	60,8 ± 0,80 <sup>cd</sup>	25,2 ± 0,82 <sup>b</sup>	35,8 ± 0,41 <sup>b</sup>
5-2	60,1 ± 0,17 <sup>bc</sup>	27,0 ± 0,68 <sup>d</sup>	35,8 ± 0,66 <sup>b</sup>
5-3	60,0 ± 0,71 <sup>b</sup>	28,5 ± 0,75 <sup>e</sup>	37,2 ± 0,47 <sup>c</sup>
6-1	59,6 ± 0,30 <sup>ab</sup>	26,1 ± 0,58 <sup>c</sup>	36,9 ± 0,27 <sup>c</sup>
6-2	59,1 ± 0,39 <sup>a</sup>	28,2 ± 0,60 <sup>e</sup>	36,6 ± 0,44 <sup>c</sup>
6-3	59,2 ± 0,62 <sup>a</sup>	29,9 ± 0,39 <sup>f</sup>	38,2 ± 0,50 <sup>d</sup>

(Chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%)

Từ các kết quả thu được cho thấy, mẫu bổ sung 2% glycerol và 6% nước mắt cho giá trị cảm quan cao, màu sắc hài hòa, màu cam đỏ đặc trưng của chà bông. Bên cạnh đó, hoạt độ nước của sản phẩm nằm trong mức cho phép là nhỏ hơn 0,6 (TCVN 6175-1:2017) và hoạt độ nước thấp sẽ thuận lợi cho việc bảo quản sản phẩm. Ngoài ra các chỉ tiêu về độ ẩm, hiệu suất thu hồi cũng được đánh giá đạt yêu cầu. Do đó mẫu chà bông từ thịt tôm được chế biến theo quy trình bổ sung 2% glycerol và 6% nước mắt

phẩm khô. Glycerol và nước mắt bổ sung vào sản phẩm chà bông với mục đích tạo vị và tạo màu cho sản phẩm, khi cả hai kết hợp sẽ làm giúp cải thiện đặc tính của sản phẩm. Sự thay đổi này được biểu thị qua các giá trị màu sắc gồm L\*, a\* và b\* ở Bảng 4.

Kết quả từ Bảng 4 cho thấy rằng, nếu cùng một tỷ lệ nước mắt nhưng tăng dần tỷ lệ glycerol, kết quả của độ sáng L\* giảm dần có ý nghĩa thống kê, giá trị của độ màu a\* tăng dần và khác biệt có ý nghĩa thống kê, giá trị của độ màu b\* nhìn chung tăng dần và khác biệt có ý nghĩa thống kê. Việc bổ sung nước mắt làm giảm độ sáng đồng thời làm tăng độ màu của sản phẩm. Tuy nhiên việc bổ sung ít (4%) hay nhiều (6%) nước mắt có ảnh hưởng đến sự hình thành melanoidin trong phản ứng Maillard (Lê Ngọc Tú và *ctv.*, 2003), làm cho màu sắc sản phẩm chuyển sang màu cam nhạt hoặc cam sậm dẫn đến giá trị cảm quan thấp. Đồng thời theo kết quả của thí nghiệm thăm dò, khi tăng nồng độ nước mắt hơn 6%, màu sắc sản phẩm bị sẫm hơn do các sản phẩm của phản ứng caramel, phản ứng Maillard (Lê Văn Việt Mẫn và *ctv.*, 2011).

được lựa chọn để sử dụng cho các thí nghiệm tiếp theo.

### 3.3 Ảnh hưởng của phương thức sao thích hợp giúp chà bông tôm sú đạt chất lượng tốt nhất

Quá trình quét (hay đánh toi) nhằm mục tiêu là cải thiện cấu trúc và độ toi của sản phẩm trong quá trình sao rang. Kết quả được thể hiện trong Bảng 5.

**Bảng 5: Ảnh hưởng của phương thức sao thích hợp đến hiệu suất thu hồi và hoạt độ nước ( $a_w$ ) của sản phẩm**

Phương thức sao	Hiệu suất thu hồi (%)	Hoạt độ nước ( $a_w$ )
Phương thức 1: X% ẩm	19,79 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,545 ± 0,002 <sup>a</sup>
Phương thức 2: (X+10)% ẩm	19,94 ± 0,25 <sup>a</sup>	0,547 ± 0,005 <sup>a</sup>
Phương thức 3: (X+20)% ẩm	19,94 ± 0,13 <sup>a</sup>	0,544 ± 0,002 <sup>a</sup>

(Chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%)

Kết quả ở Bảng 5 cho thấy, việc kết hợp quá trình đánh toi và sao rang không làm ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi và hoạt độ nước của sản phẩm. Nguyên nhân là do chà bông tôm được phối trộn cùng với một tỷ lệ gia vị, phụ gia cố định và dừng quá trình sao ở cùng một độ ẩm (19,95%) nên hiệu suất thu hồi có khác biệt nhưng không nhiều. Quá trình ủ có tác dụng thúc đẩy gia vị ngấm vào thịt tôm tốt hơn và giúp ổn định sản phẩm cho quá trình sao rang tiếp theo, từ đó làm tăng khả năng liên kết cơ thịt tôm

với các chất tan, giúp giảm hàm lượng nước tự do và hoạt độ nước  $a_w$  của sản phẩm (Nooralabettu, 2011). Tuy vậy, quá trình này không kéo dài nên sự giảm hoạt độ nước là không đáng kể và khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức.

Sản phẩm chà bông đạt yêu cầu ngoài các yếu tố trên còn được đánh giá thông qua màu sắc của sản phẩm được thể hiện qua độ sáng  $L^*$ , độ màu  $a^*$  và  $b^*$  (Bảng 6).

**Bảng 6: Ảnh hưởng của phương thức sao thích hợp đến độ sáng  $L^*$ , độ màu  $a^*$  và  $b^*$  của sản phẩm**

Phương thức sao	Độ sáng $L^*$	Độ màu $a^*$	Độ màu $b^*$
Phương thức 1: X% ẩm	59,9 ± 0,222 <sup>a</sup>	29,8 ± 0,103 <sup>b</sup>	40,8 ± 0,083 <sup>b</sup>
Phương thức 2: (X+10)% ẩm	60,2 ± 0,250 <sup>b</sup>	29,9 ± 0,082 <sup>b</sup>	40,9 ± 0,071 <sup>b</sup>
Phương thức 3: (X+20)% ẩm	61,3 ± 0,405 <sup>c</sup>	27,8 ± 0,070 <sup>a</sup>	39,8 ± 0,092 <sup>a</sup>

(Chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%)

Kết quả trên cho thấy, khi quá trình sao rang kéo dài và nhiệt độ được ổn định hơn sau mỗi lần sao và đánh toi sẽ giúp màu sắc của sản phẩm chà bông trở nên đặc trưng và hài hòa. Màu sắc sản phẩm sao thường bị sẫm màu do sản phẩm của phản ứng caramel hóa, phản ứng Maillard và các phản ứng oxy hóa chất béo (Lê Nguyễn Đoàn Duy và Lê Mỹ Hồng, 2012). Bảng 6 cho thấy độ sáng màu của chà bông tăng dần (từ 59,8 đến 61,3), tỷ lệ nghịch với nó là độ màu  $a^*$  giảm dần (từ 29,8 xuống 27,8) và độ màu  $b^*$  giảm (từ 40,8 xuống 39,8). Chà bông được sao rang theo phương thức 2 cho sản phẩm có độ sáng tốt, đạt màu cam đỏ đặc trưng của sản phẩm chà bông tôm sú. Trong khi đó, chà bông ở phương thức 1 cũng có độ sáng tốt, nhưng độ màu  $a^*$  và  $b^*$  sậm hơn nhưng rất nhỏ, không có khác biệt. Ngược lại, mẫu sao ở phương thức 3 có độ sáng cao hơn nhưng độ màu lại giảm, màu sắc chà bông không đặc trưng.

Tổng hợp kết quả của tất cả các chỉ tiêu trên, có thể kết luận sản phẩm chà bông tôm được sao ở phương thức 2 (sao từ độ ẩm ban đầu đến độ ẩm 29,95%, dừng quá trình sao, đánh toi và ủ 1 giờ, tiếp theo sao đến độ ẩm cuối 19,95%) sản phẩm có hiệu suất thu hồi và hoạt độ nước ổn định, đạt yêu cầu, độ bông tốt, cấu trúc cân đối, đồng thời màu sắc đạt mức đẹp, hài hòa, có mùi thơm và màu cam đỏ đặc trưng của chà bông. Vì các kết luận trên nên mẫu sao rang ở phương thức 2 là tối ưu, được chọn lựa để áp dụng cho các thí nghiệm sau.

**3.4 Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản đến sự ổn định chất lượng chà bông thịt tôm sú**

Quá trình chế biến thủy sản khô là phương thức hữu hiệu giúp kéo dài thời gian bảo quản, tuy nhiên để kéo dài thời gian bảo quản cần quan tâm đến nhiều chỉ tiêu như vi sinh, độ ẩm, hoạt độ nước, giá trị cảm quan và màu sắc.

**Bảng 7: Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản đến độ ẩm của sản phẩm**

Nghiệm thức	Tuần 0	Tuần 2	Tuần 3
Phòng - Chân không	20,02 ± 0,007 <sup>a</sup>	20,02 ± 0,010 <sup>a</sup>	20,1 ± 0,269 <sup>a</sup>
Phòng - Không chân không	20,0 ± 0,014 <sup>a</sup>	21,8 ± 0,193 <sup>b</sup>	23,6 ± 0,240 <sup>b</sup>
Lạnh - Chân không	20,0 ± 0,007 <sup>a</sup>	19,9 ± 0,028 <sup>a</sup>	20,0 ± 0,011 <sup>a</sup>
Lạnh - Không chân không	20,0 ± 0,007 <sup>a</sup>	21,4 ± 0,332 <sup>b</sup>	22,4 ± 0,236 <sup>c</sup>

(Các chữ cái khác nhau trong cùng một thời điểm thu mẫu biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%)

**Bảng 8: Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản đến giá trị cảm quan của sản phẩm**

Nghiệm thức	Tuần 0	Tuần 2	Tuần 3
Phòng - Chân không	16,7 ± 0,559 <sup>a</sup>	17,0 ± 0,523 <sup>a</sup>	17,1 ± 0,403 <sup>a</sup>
Phòng - Không chân không	16,5 ± 0,276 <sup>a</sup>	16,3 ± 0,232 <sup>a</sup>	15,6 ± 0,319 <sup>b</sup>
Lạnh - Chân không	17,7 ± 0,700 <sup>a</sup>	17,5 ± 0,849 <sup>a</sup>	17,5 ± 0,849 <sup>a</sup>
Lạnh - Không chân không	17,3 ± 0,417 <sup>a</sup>	17,2 ± 0,141 <sup>a</sup>	17,2 ± 0,141 <sup>a</sup>

(Các chữ cái khác nhau trong cùng một thời điểm thu mẫu biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở ở độ tin cậy 95%)

Từ kết quả Bảng 7 và 8 cho thấy, độ ẩm của sản phẩm chà bông bảo quản bằng bao bì hút chân không ít biến đổi hơn so với sản phẩm không hút chân không trong cùng một điều kiện nhiệt độ bảo quản. Xét ở từng thời điểm thu mẫu, độ ẩm sản phẩm ở không khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) trong tuần bảo quản đầu tiên. Ở tuần bảo quản thứ 2 và 3, mẫu chà bông tôm ở nghiệm thức Phòng – Không chân không có giá trị ẩm độ được xác định cao nhất lần lượt là 21,8 và 23,6%, và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các mẫu còn lại. Trong khi đó, nghiệm thức Phòng – Chân không và Lạnh – Chân không đạt giá trị ẩm độ thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại.

Giá trị cảm quan của các nghiệm thức ở từng thời điểm thu mẫu trong hai tuần đầu khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Tuy nhiên, ở tuần thứ 3

có sự thấp hơn đáng kể về giá trị cảm quan giữa mẫu Phòng – Không chân không so với các mẫu còn lại. Từ kết quả của hai chỉ tiêu trên cho thấy, việc đóng gói chân không có thể loại bỏ oxy, hạn chế sự biến động của ẩm độ sản phẩm, duy trì cảm quan, giúp kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm.

Khi thời gian bảo quản kéo dài, các vi sinh vật hiện hữu trong sản phẩm sẽ thích nghi dần với điều kiện môi trường hiện tại nên chúng sẽ dần phát triển và làm hư hỏng sản phẩm. Ngoài ra, sản phẩm muốn bảo quản tốt, cần hạ thấp hoạt độ nước ( $a_w$ ) của sản phẩm nhưng quá trình bảo quản càng kéo dài hoạt độ nước càng dễ thay đổi. Từ đó có thể thấy được vi sinh và hoạt độ nước là hai chỉ tiêu cần được quan tâm nhất. Kết quả của quá trình thu thập, phân tích tổng số vi sinh vật và hoạt độ nước được thể hiện ở Bảng 9 và 10.

**Bảng 9: Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản đến tổng số vi sinh vật hiếu khí ( $\log_{10}cfu/g$ )**

Nghiệm thức	Tuần 0	Tuần 2	Tuần 3
Phòng - Chân không	-	1,1 ± 0,007 <sup>a</sup>	1,3 ± 0,014 <sup>b</sup>
Phòng - Không chân không	-	1,21 ± 0,042 <sup>b</sup>	1,87 ± 0,014 <sup>d</sup>
Lạnh - Chân không	-	-	1,1 ± 0,028 <sup>a</sup>
Lạnh - Không chân không	-	1,1 ± 0,021 <sup>a</sup>	1,6 ± 0,078 <sup>c</sup>

(Các chữ cái khác nhau trong cùng một thời điểm thu mẫu biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở ở độ tin cậy 95%)

**Bảng 10: Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản đến hoạt độ nước ( $a_w$ ) của sản phẩm**

Nghiệm thức	Tuần 0	Tuần 2	Tuần 3
Phòng - Chân không	0,573 ± 0,008 <sup>a</sup>	0,579 ± 0,008 <sup>ab</sup>	0,580 ± 0,004 <sup>a</sup>
Phòng - Không chân không	0,579 ± 0,004 <sup>a</sup>	0,592 ± 0,011 <sup>b</sup>	0,597 ± 0,012 <sup>b</sup>
Lạnh - Chân không	0,577 ± 0,006 <sup>a</sup>	0,574 ± 0,006 <sup>a</sup>	0,577 ± 0,004 <sup>a</sup>
Lạnh - Không chân không	0,576 ± 0,009 <sup>a</sup>	0,578 ± 0,004 <sup>a</sup>	0,585 ± 0,005 <sup>ab</sup>

(Các chữ cái khác nhau trong cùng một thời điểm thu mẫu biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở ở độ tin cậy 95%)

Qua kết quả ở Bảng 9 cho thấy điều kiện bao gói có ảnh hưởng đáng kể đến sự thay đổi mật số vi sinh vật trong sản phẩm trong suốt thời gian gian bảo quản. Tuy nhiên, mật số vi sinh vật vẫn nằm trong giới hạn tổng số vi sinh vật hiếu khí cho phép theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6175-1:2017 (5  $\log_{10}cfu/g$ ) sau 3 tuần bảo quản ở tuần thứ 2 và 3, nghiệm thức Phòng – Không chân không có tổng số vi sinh vật hiếu khí cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức khác. Bên

canh đó, nghiệm thức Lạnh – Chân không có mật số vi sinh vật hiếu khí thấp nhất ( $p < 0,05$ ) ở tuần 3. Điều này cho thấy hiệu quả của nhiệt độ thấp và bao gói chân không trong quá trình bảo quản. Bao bì PA có tính thấm khí kém, kết hợp với điều kiện chân không và nhiệt độ thấp ngăn cản sự phát triển của vi sinh vật gây hư hỏng. Kết quả của mẫu có hút chân không có mật số vi sinh vật phát triển chậm hơn so với mẫu không hút chân không. Điều này có được là do bao gói chân không ngăn chặn phần lớn sự phát triển của

vi sinh vật hiếu khí như nấm men, nấm mốc, *Enterococcus* spp. (Pikul *et al.*, 2006). Bảo quản chà bông tôm trong điều kiện không hút chân không ở nhiệt độ phòng hoặc lạnh để thể hiện xu hướng tăng mật số vi sinh vật trong 3 tuần bảo quản. Nguyên nhân có thể do sự hiện diện của một lượng không khí trong bao bì sau đóng gói là điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của vi sinh vật hiếu khí.

Bên cạnh đó, hoạt độ nước ( $a_w$ ) của các nghiệm thức có sự gia tăng trong suốt 3 tuần bảo quản, ngoại trừ mẫu bảo quản lạnh được bao gói chân không có sự biến đổi ít nhất. Mẫu bảo quản ở nhiệt độ phòng không hút chân không được ghi nhận có giá trị  $a_w$  cao nhất ở tuần 3. Nhiệt độ bảo quản thấp kết hợp điều kiện chân không là môi trường bất lợi cho sự phát triển của vi sinh vật. Hơn nữa, quá trình thẩm nước và thẩm khí để cân bằng trạng thái bên trong bao bì bị hạn chế do sự chênh lệch độ ẩm tương đối của không khí bên trong và bên ngoài bao bì khá thấp ở điều kiện bảo quản trên. Vì vậy, hoạt độ nước cũng như độ ẩm của sản phẩm bảo quản lạnh được hút chân không được ghi nhận ở giá trị thấp hơn và ít biến động trong 3 tuần bảo quản.

Bên cạnh các chỉ tiêu như vi sinh, độ ẩm, giá trị cảm quan hay hoạt độ nước, chỉ tiêu về màu sắc cũng quyết định một phần không nhỏ về chất lượng của sản phẩm chà bông. Sự hiện diện của oxy, độ ẩm hay ánh sáng trong suốt quá trình bảo quản là

nguyên nhân chính gây biến đổi màu sắc sản phẩm. Kết quả ghi nhận qua các tuần được tổng hợp qua Bảng 11.

Kết quả thí nghiệm thể hiện ở Bảng 11 cho thấy trong suốt quá trình bảo quản cả 3 chỉ tiêu màu sắc gồm độ sáng  $L^*$ , độ màu  $a^*$  và độ màu  $b^*$  đều giảm nhẹ qua các tuần. Có thể nhận thấy ở cùng điều kiện bảo quản lạnh, mẫu có hút chân không có sự thay đổi màu sắc chậm hơn mẫu bảo quản ở nhiệt độ lạnh không hút chân không. Trong khi đó, mẫu bảo quản ở nhiệt độ phòng không tránh khỏi việc thay đổi màu sắc của sản phẩm, tuy vậy mẫu hút chân không được ghi nhận thay đổi ít hơn mẫu không hút chân không. Bảo quản nhiệt độ lạnh giúp ức chế sự phát triển của vi sinh vật, ngăn cản quá trình thẩm khí, thẩm hơi nước hiệu quả hơn khi bảo quản ở nhiệt độ cao. Ngoài ra, sự hiện diện của oxy trong bao gói cũng ảnh hưởng đến sự thay đổi màu sắc của sản phẩm trong quá trình bảo quản (Đống Thị Anh Đào, 2012). Do đó, áp dụng điều kiện nhiệt độ lạnh bao gói chân không giúp phát huy hiệu quả bảo quản sản phẩm chà bông tôm sú.

Từ các kết quả thu thập và tổng kết được, có thể khẳng định ưu điểm của việc sử dụng bao bì có hút chân không kết hợp với bảo quản lạnh ( $4 \pm 1^\circ\text{C}$ ) đã giúp ức chế sự phát triển của vi sinh vật hiếu khí và hạn chế sự hư hỏng của sản phẩm trong quá trình bảo quản (Pikul *et al.*, 2006).

**Bảng 11: Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản đến độ sáng  $L^*$ , độ màu  $a^*$  và  $b^*$  của sản phẩm**

Nghiệm thức	Tuần 0			Tuần 2			Tuần 3		
	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$L^*$	$a^*$	$b^*$
Phòng - Chân không	60,2 ± 0,322 <sup>a</sup>	31,1 ± 0,432 <sup>b</sup>	41,5 ± 0,521 <sup>b</sup>	60,1 ± 0,276 <sup>a</sup>	30,7 ± 0,542 <sup>c</sup>	41,1 ± 0,493 <sup>b</sup>	60,0 ± 0,344 <sup>ab</sup>	30,2 ± 0,607 <sup>c</sup>	40,3 ± 0,810 <sup>a</sup>
Phòng - Không chân không	60,4 ± 0,323 <sup>a</sup>	30,2 ± 0,226 <sup>a</sup>	41,0 ± 0,046 <sup>ab</sup>	60,2 ± 0,301 <sup>a</sup>	29,8 ± 0,307 <sup>b</sup>	40,6 ± 0,233 <sup>ab</sup>	60,0 ± 0,436 <sup>ab</sup>	28,7 ± 0,089 <sup>b</sup>	40,2 ± 0,508 <sup>a</sup>
Lạnh - Chân không	60,9 ± 0,083 <sup>b</sup>	30,2 ± 0,312 <sup>a</sup>	40,6 ± 0,931 <sup>a</sup>	60,8 ± 0,087 <sup>b</sup>	29,2 ± 0,498 <sup>ab</sup>	40,3 ± 0,642 <sup>a</sup>	60,8 ± 0,153 <sup>b</sup>	27,4 ± 0,463 <sup>a</sup>	39,9 ± 0,600 <sup>a</sup>
Lạnh - Không chân không	60,6 ± 0,251 <sup>ab</sup>	30,1 ± 0,426 <sup>a</sup>	40,7 ± 0,109 <sup>ab</sup>	60,5 ± 0,283 <sup>ab</sup>	29,0 ± 0,393 <sup>a</sup>	40,5 ± 0,229 <sup>ab</sup>	59,4 ± 0,909 <sup>a</sup>	27,8 ± 0,191 <sup>ab</sup>	39,6 ± 0,685 <sup>a</sup>

(Các chữ cái khác nhau trong cùng một thời điểm thu mẫu ở mỗi chỉ tiêu phân tích khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ))

**3.5 Thành phần dinh dưỡng của sản phẩm chà bông**

Kết quả phân tích các thành phần dinh dưỡng gồm: ẩm độ, khoáng, lipid và protein của sản phẩm chà bông được thể hiện ở Bảng 12.

Bảng 12 cho thấy hàm lượng protein là 70,6%, chiếm tỷ lệ cao, hàm lượng ẩm chiếm 20,1% và

khoáng tương đối ổn định, hàm lượng lipid thấp nhất là 0,9%. Các sản phẩm tương tự như chà bông được quan tâm chủ yếu ở các nước Châu Á, điển hình là Trung Quốc, Đài Loan, Malaysia và cả Hàn Quốc, các sản phẩm này được xếp vào nhóm thịt có độ ẩm trung gian (15 – 25%) (Ogunsola and Omojola, 2008).



**Bảng 12: Thành phần dinh dưỡng của sản phẩm chà bông từ thịt tôm sú**

Thành phần hóa học	Độ ẩm	Khoáng	Lipid	Protein
Hàm lượng (%)	20,1 ± 0,37	7,4 ± 0,56	0,9 ± 0,09	70,6 ± 0,66

**4 KẾT LUẬN**

Từ kết quả của tất cả các thí nghiệm có thể kết luận rằng, sản phẩm chà bông tôm sú được bổ sung tỷ lệ glycerol và nước mắm là 2% và 6% đạt chất lượng tốt. Áp dụng quá trình sao theo phương thức 2 (sao đến độ ẩm 29,95%, đánh tơi và ủ 1 giờ, sao đến độ ẩm cuối 19,95%) cho sản phẩm có cảm quan tốt và hoạt độ nước thấp. Sản phẩm được bảo quản ở nhiệt độ lạnh (4±1°C) có bao gói, hút chân không cho hiệu quả cao nhất, đảm bảo an toàn về mặt vi sinh và cảm quan cho sản phẩm đến tuần thứ 3.

**LỜI CẢM Ạ**

Nhóm tác giả nhóm F-4 thuộc chương trình “Cải tiến chất lượng sản phẩm khai thác và nuôi trồng” 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**

AOAC, 2016. Official methods of Analysis of AOAC International, 20th Edition, George W. Latimer, Jr (Eds). Volume I.

Barrett, H.A., Briggs, J., Richardson, M., Reed, T., 1998. Texture and storage stability of processed beefsticks as affected by glycerol and moisture levels. *Journal of Food Science*, 63(1): 84-88.

Bộ Y Tế, 2007. Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT ban hành ngày 09 tháng 12 năm 2007 về “Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm”. Truy cập tại <http://www.fsi.org.vn/pic/files/462007qdyt.pdf>, ngày truy cập 10/11/2018.

Chen, D., Diao L. and Eulenstein, O., 2003. Flipping: A supertree construction method. In Janowitz, M., Lapoint, F.J., McMorris, F.R., Roberts, F.S., eds. *Bioconsensus*. Vol. 61 of DIMACS Series in Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science. American Mathematical Society, pp. 135-60.

Đổng Thị Anh Đào, 2012. Bao bì thực phẩm. NXB Đại học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh, 394 trang.

Feliz, G.L.A., Gatlin, M.D., Lawrence, L.A., and Velazquez, P.M., 2002. Effect of dietary phospholipid on essential fatty acid requirements and tissue lipid composition of *Litopenaeus vannamei* juveniles. *Aquaculture*, 207: 151–167.

Han, M.G., 1997. The newest foods. Seoul: Hyungsul publishing Co.

Hayashi, T., Mase S. and Namiki, M., 1986. Formation of Three-carbon Sugar Fragment at an Early Stage of the Browning Reaction of Sugar with Amines or Amino Acids. *Agricultural and Biological Chemistry*, 50:1959-1964.

Hiệp hội chế biến và xuất khẩu thủy sản Việt Nam (VASEP), 2019. Tổng quan ngành tôm, ngày truy cập 5/2/2020. Địa chỉ: [http://vasep.com.vn/Tin-Tuc/1017\\_56183/Tong-quan-nganh-tom.htm](http://vasep.com.vn/Tin-Tuc/1017_56183/Tong-quan-nganh-tom.htm)

Lê Ngọc Tú, Bùi Đức Hợi, Luru Duẩn, Ngô Hữu Hợp, Đặng Thị Thu và Nguyễn Trọng Cần, 2003. Hóa học thực phẩm. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

Lê Nguyễn Đoàn Duy và Lê Mỹ Hồng, 2012. Công nghệ thực phẩm truyền thống. NXB Đại học Cần Thơ, 212 trang.

Lê Văn Việt Mẫn, Lại Quốc Đạt, Nguyễn Thị Hiền, Tôn Nữ Minh Nguyệt, Trần Thị Thu Hà, 2011. Công nghệ chế biến thực phẩm. NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh, 1019 trang.

Minh, N.P., Nhi, T.T.Y., Dao, T.T.H., Dien, L.P. and Bich, S.N. 2019. Effectiveness of Sugar Alcohol Replacement to Quality Characteristics of Dried Salted White Sardine during Storage. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 11(4): 1397-1400.

Murray, J., and Burt, J.R, 2011. The composition of fish. Ministry of technology. Torry research station. Torry advisory note No. 38.

NMKL, 2006. Aerobic Plate Count in Foods (Method 86), 4th edition. Nordic Committee on Food Analysis. Oslo, Norway

Nooralabettu, K.P., 2011. Effect of pre-drying handling on quality of final dried bombay duck (*Harpodon neherius*). *Journal of Marine Science and Technology*, 19(4): 331-340.

Ogunsola, O.O. and Omojola, A.B, 2008. Nutritional evaluate 554-556.on of a dehydrated shredded meat product, (Danbunama). *Pakistan Journal of Nutrition*, 7(4): 554-556.

Pikul, T.L., Schwartz, R.C, Benjamin, J.G, Baumhardt, R.L, Merrill, S, 2006. Cropping system influence on soil physical properties in the Great Palns. *Renew. Agriculture Food system*, 21: 15-25.

Sarah, K., 2000. Humectants and water activity, *Water Activity News*, pp. 1-6.

Sriket, P., Benjakul, S., Visessanguan, W. and Kijroongrojana, K., 2007. Comparative studies on chemical composition and thermal properties of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) and

- white shrimp (*Penaeus vannamei*) meats. Food chemistry, 103(4): 1199-1207.
- Tổng Thị Quý và Trần Thanh Trúc, 2015. Chế biến chà bông cá lóc tận dụng nguồn cá lóc nuôi thử phẩm. Luận văn tốt nghiệp Cao học ngành Công nghệ thực phẩm, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.
- Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt, 2016. Ứng dụng công nghệ biofloc ương tôm sú (*Penaeus monodon*) giống với các mật độ khác nhau. Tạp chí khoa học, Trường Đại học Cần Thơ, 47b: 96-101.
- Trần Văn Chung, 2011. Thử nghiệm quy trình công nghệ sản xuất tôm sú (*Penaeus monodon Fabricius*) ướp gia vị cuộn rau củ hun khói. Luận văn tốt nghiệp Đại học chuyên ngành Chế biến thủy sản, Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ.
- Trần Thanh Trúc, Nguyễn Văn Mười và Tổng Thị Quý, 2016. Ảnh hưởng của phụ gia bổ sung đến chất lượng sản phẩm chà bông cá lóc. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 19-28.
- Zhang, S. and N. Chen, 2003. Energies and stabilities of sodium chloride clusters based on inversion pair potentials. Department of Physics, Tsinghua University, Beijing 100084, China b Institute for Applied Physics, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083, China. Physica B 325 (2003): 172–183.