



Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ  
website: [sj.ctu.edu.vn](http://sj.ctu.edu.vn)



## ẢNH HƯỞNG CỦA PHỤ GIA BỔ SUNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM CHÀ BÔNG CÁ LÓC

Trần Thanh Trúc, Tống Thị Quý và Nguyễn Văn Mươi

Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 21/08/2015

Ngày chấp nhận: 26/02/2016

### Title:

The influence of additives on the quality of snakehead fish floss

### Từ khóa:

Cá lóc gù lưng, chà bông, độ hoạt động của nước, nước mắm, sorbitol, tripolyphosphate

### Keywords:

Humpback snakehead fish, floss, water activity, fish sauce, sorbitol, tripolyphosphate

### ABSTRACT

Humpback snakehead fish (*Channa striata*) which is currently considered second-class product with 20% of total quantity of snakehead fish in the market and has noticeably low price. Processing of this second-best material, using mainly the flesh, into food products such as fish floss has benefitted farmers in the Mekong Delta areas by improving the economic value of snakehead fish. This research aims to investigate the influence of seasonings and additives on the quality of snakehead fish floss so that a healthy and quality product can be supplied to consumers. The study examined the impact of the proportion of fish sauce, sorbitol and tripolyphosphate added on the quality of the floss as well as on the subsequent storage. The results showed that the most suitable proportion of fish sauce, sorbitol and tripolyphosphate added was 7%, 2% and 0.3% respectively. This combination of seasoning and food additives increased water holding capacity and reduced water activity ( $a_w$ ) of the product which would allow long term storage.

### TÓM TẮT

Cá lóc (*Channa striata*) gù lưng - hiện được xem là cá loại 2, chiếm khoảng 20% tổng sản lượng cá lóc thương phẩm và có giá mua rất thấp. Việc tận dụng nguồn nguyên liệu này trong chế biến các sản phẩm sử dụng trực tiếp phân thịt cá, điển hình như chà bông cá là một trong những hướng giải quyết tích cực, góp phần nâng cao giá trị kinh tế của cá lóc cho người nông dân ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định các yếu tố gia vị, phụ gia ảnh hưởng đến chất lượng chà bông cá lóc, góp phần tạo ra sản phẩm chất lượng cao, nâng cao giá trị cá lóc, phục vụ nhu cầu ngày càng cao của người tiêu dùng. Nghiên cứu đã thực hiện khảo sát tỷ lệ nước mắm, sorbitol và tripolyphosphate bổ sung ảnh hưởng đến chất lượng chà bông cá lóc cũng như tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình bảo quản tiếp theo. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ nước mắm và sorbitol bổ sung thích hợp là 7% và 2%, 0,3% tripolyphosphate được thêm vào giúp làm tăng khả năng giữ nước và hạ  $a_w$  sản phẩm. Đồng thời chà bông có  $a_w$  thấp giúp quá trình bảo quản sản phẩm tốt hơn.

Trích dẫn: Trần Thanh Trúc, Tống Thị Quý và Nguyễn Văn Mươi, 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. 42b: 19-28.

## 1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Chà bông cá lóc được tiêu thụ rộng rãi trên thị trường, tuy nhiên một quy trình chế biến hoàn chỉnh vẫn chưa được công bố, công thức tẩm ướp chỉ dựa vào kinh nghiệm hay là bí quyết riêng của từng cơ sở sản xuất, có rất ít tài liệu khoa học về lĩnh vực này được công bố trong nước. Hơn thế nữa, tất cả các dạng sản phẩm thủy sản trong nước đều sử dụng chất bảo quản (acid sorbic và các muối sorbate, natri benzoate) để kéo dài thời gian bảo quản hay sử dụng kết hợp thêm chiếu xạ, sử dụng tia UV. Vấn đề về phát triển và đa dạng hóa sản phẩm từ cá lóc; đặc biệt là sản phẩm chà bông cá lóc không dùng phụ gia bảo quản được cho là vấn đề có tính thực tiễn, mang tính cấp thiết cao. Nghiên cứu này nhằm xác định các yếu tố phụ gia của quá trình chế biến, đề xuất quy trình công nghệ chế biến chà bông cá lóc nhằm phục vụ nhu cầu tiêu dùng trong nước và hướng đến xuất khẩu. Một số nghiên cứu trong và ngoài nước cho thấy vai trò chính của muối hay nước mắm không những chỉ là điều vị mà còn có tác động chính trong điều khiển  $a_w$  của sản phẩm (Zhang and Chen, 2003). Nghiên cứu của Bone (1969), Chou and Morr (1979, trích dẫn bởi Josep, 1999) trên các sản phẩm thịt cá có qua ướp muối cho thấy có  $a_w$  nhỏ hơn hoặc bằng 0,71- giới hạn độ hoạt động của nước an toàn cho quá trình bảo quản. Iseya *et al.* (2000) đã khảo sát ảnh hưởng của sorbitol đến sự trao đổi ẩm và thay đổi cấu trúc của fillet cá và mực được nuôi phổ

biến ở Nhật, mức độ giảm ẩm tỷ lệ thuận với sự gia tăng hàm lượng sorbitol thâm thấu vào trong nguyên liệu. Nghiên cứu của Chen *et al.* (2000) cũng cho thấy hiệu quả của việc bổ sung sorbitol giúp hạ thấp  $a_w$  của sản phẩm thịt heo xé ăn liền (sản phẩm tương tự chà bông của Việt Nam). Từ các kết quả nghiên cứu này đã cho thấy, trong khảo sát quá trình chế biến chà bông cá lóc, vai trò của các phụ gia bổ sung giúp duy trì  $a_w$  và độ ẩm sản phẩm thích hợp giúp sản phẩm có chất lượng cảm quan cao và bảo quản thuận lợi là vấn đề cần được quan tâm trước tiên.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Phương tiện nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện trong phòng thí nghiệm Bộ môn Công nghệ thực phẩm, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

Cá lóc gù lưng (Hình 1) hay cá loại 2 có cỡ cá nhỏ, không đạt yêu cầu làm khô hay tiêu thụ tươi (còn sống) được chuyển trực tiếp từ vùng nuôi cá lóc ở huyện Trà Cú, tỉnh Trà Vinh. Khối lượng cá dao động trong khoảng 400 g đến 700 g. Cá sau khi thu mua được chứa trong các thùng nước, vận chuyển về phòng thí nghiệm với thời gian trung bình 4 giờ. Đến phòng thí nghiệm (Bộ môn Công nghệ thực phẩm, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ), cá được giữ ổn định trong bể nước ít nhất 1 giờ trước khi xử lý.



Hình 1: Cá lóc gù lưng

Phụ gia: Các phụ gia sử dụng chủ yếu trong chế biến chà bông gồm:

- Nước mắm: sử dụng cố định nước mắm Quốc Hải số 2, hàm lượng nitơ trung bình 32 g/L, hàm lượng muối 3%.

- Sorbitol: Độ tinh khiết  $\geq 99,5\%$ , Pháp.

- Pentasodium tripolyphosphate: Độ tinh khiết  $\geq 99,5\%$ , Trung Quốc, pH 1% là 9,2

- Đường sucrose: Độ tinh khiết  $\geq 99,8\%$ , Việt Nam.

- Tiêu, tỏi và bột ngọt được mua từ các siêu thị tại thành phố Cần Thơ, đạt các tiêu chuẩn dùng cho chế biến thực phẩm (có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, còn trong thời gian sử dụng).

## 2.2 Phương pháp bố trí thí nghiệm

### 2.2.1 Công thức và phương pháp chế biến chà bông cá lóc

**Chuẩn bị mẫu:** Cá lóc được cân khối lượng trước khi làm ngát, cắt tiết và xả máu trong nước (thời gian xả máu 5 phút để đảm bảo tách loại máu hoàn toàn). Cá sau khi cắt tiết được chuyển sang đánh vảy, bỏ mang, nắp mang, nội tạng và đầu. Cá được rửa trong nước muối với nồng độ 0,5%. Sau

đó tiến hành lột da và fillet lấy phần thịt cá, loại bỏ phần xương và phần da cá (Hình 2). Rửa lại thịt cá bằng nước sạch, nước rửa phải được giữ ở nhiệt độ thấp  $3\div 5^{\circ}\text{C}$  nhằm tránh các biến đổi sinh hóa trong nguyên liệu, sự phát triển của vi sinh vật gây ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm. Phần thịt sau khi fillet được giữ lạnh và để ráo, đem cân xác định hiệu suất thu hồi, phân tích thành phần hóa lý của nguyên liệu và chuẩn bị mẫu cho các khảo sát tiếp theo.



**Hình 2: Cá lóc sau khi lột da và fillet tách thịt**

**Chế biến chà bông:** Tiến hành hấp cách thủy thịt cá với khối lượng mỗi mẻ hấp là 1 kg. Chú ý chỉ xếp fillet cá vào xừng hấp thành 2 lớp, không để các mẫu chồng khít lên nhau và tránh bịt kín các lỗ thoát hơi của xừng hấp, giúp quá trình đối lưu của hơi nước đạt hiệu quả. Nhiệt độ hơi nước được duy trì ổn định trong suốt tiến trình hấp khoảng  $98\div 100^{\circ}\text{C}$ , ngưng quá trình hấp khi nhiệt độ tâm thịt cá đạt  $85^{\circ}\text{C}$ , dỡ cá ra khỏi nồi hấp, để nguội. Thịt cá sau hấp được tiến hành quét để phá vỡ cơ thịt, tạo thuận lợi cho quá trình phối trộn gia vị và tạo bông. Thành phần gia vị (tiêu, tỏi, bột ngọt, đường) và phụ gia ướp vào thịt cá được cân bổ sung dựa trên kết quả khảo sát các sản phẩm chà bông cá trên thị trường, kết hợp với thí nghiệm thăm dò. Dự kiến thành phần gia vị và phụ gia bổ sung gồm: tiêu xay 0,3%, tỏi sấy 0,5%, bột ngọt 0,2%, đường sucrose 1%, tỷ lệ nước mắm, sorbitol và tripolyphosphate được khảo sát ở các thí

thí nghiệm. Cá sau khi phối trộn phụ gia được giữ ổn định ở nhiệt độ mát (dưới  $14^{\circ}\text{C}$ ) trong thời gian 30 phút. Dựa trên độ ẩm cuối của các sản phẩm chà bông ngoài thị trường, tiến hành sao cá trên chảo ở nhiệt độ khoảng  $70\div 75^{\circ}\text{C}$  đến độ ẩm mong muốn ( $25\pm 1\%$ ). Tỷ lệ thịt cá và dung tích của chảo là 1:3. Tiến hành phân tích các chỉ tiêu hóa lý và đánh giá cảm quan sản phẩm sau khi để ổn định sản phẩm trong bình hút ẩm ở nhiệt độ phòng trong ít nhất 2 giờ.

#### 2.2.2 Xác định thành phần nguyên liệu ban đầu

Với mục đích xác định hiệu suất thu hồi fillet cá và thành phần hóa lý cơ bản có trong cá lóc làm cơ sở cho việc tính toán phối chế, thí nghiệm được tiến hành ngẫu nhiên với các nguồn nguyên liệu cá lóc. Thí nghiệm được lặp lại ít nhất 3 lần với một chỉ tiêu khảo sát. Khảo sát được thực hiện đối với tất cả các đợt lấy mẫu khảo sát trong toàn nghiên

cứu. Thịt cá thu được sau quá trình chuẩn bị mẫu ở mục 2.2.1 sử dụng để phân tích các thành phần hóa lý cơ bản cũng như xác định hiệu suất thu hồi nguyên liệu. Các thao tác trong quá trình xử lý và phân tích phải tiến hành thật nhanh để tránh các biến đổi xảy ra làm thay đổi thành phần hóa học, gây ảnh hưởng đến kết quả khảo sát trong quá trình thí nghiệm.

**2.2.3 Thí nghiệm 1: Xác định tỷ lệ nước mắm và sorbitol bổ sung phù hợp đến chất lượng chà bông cá lóc**

Mục đích của thí nghiệm này là tìm ra tỷ lệ nước mắm và sorbitol bổ sung phù hợp góp phần làm tăng chất lượng và tính ổn định của sản phẩm. Thí nghiệm được bố trí với 2 nhân tố và 3 lần lặp lại. Thành phần gia vị và phụ gia ướp vào thịt cá tương tự như mục 2.2.1. Hàm lượng nước mắm bổ sung thay đổi từ 5 đến 8% tương ứng với tỷ lệ sorbitol bổ sung là 0, 1, 2 và 3% (w/w). Tiến hành xác định độ ẩm và khả năng giữ nước của thịt cá (sau quết) khi trộn phụ gia và gia vị. Đo độ ẩm,  $a_w$ , độ toi (độ rỗng), màu sắc và hiệu suất thu hồi chà bông để thấy được tác động của nước mắm và sorbitol đến chất lượng sản phẩm.

**2.2.4 Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của tripolyphosphate bổ sung đến hiệu quả giảm độ hoạt động của nước và ổn định chất lượng chà bông cá lóc**

Thí nghiệm 2 được thực hiện với mục tiêu xác định được tỷ lệ tripolyphosphate bổ sung phù hợp giúp làm giảm  $a_w$  của sản phẩm, tạo thuận lợi cho quá trình chế biến tiếp theo. Thí nghiệm được tiến hành tương tự như thí nghiệm 1 với tỷ lệ nước mắm và sorbitol bổ sung đã được lựa chọn ở thí nghiệm 1. Tỷ lệ tripolyphosphate bổ sung thay đổi từ 0 đến 0,4% (w/w). Tiến hành phân tích độ ẩm và khả năng giữ nước của thịt cá (sau khi quết) khi trộn phụ gia và gia vị; phân tích độ ẩm,  $a_w$ , độ toi (độ rỗng), màu sắc và hiệu suất thu hồi sản phẩm chà bông sau khi để ổn định sản phẩm trong bình hút ẩm ở nhiệt độ phòng trong ít nhất 2 giờ.

**2.3 Phương pháp phân tích và đánh giá kết quả**

Các thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Thông số tối ưu của thí nghiệm trước được sử dụng làm nhân tố cố định cho thí nghiệm tiếp theo. Kết quả được tính toán thống kê, phương pháp phân tích phương sai ANOVA theo kiểm định LSD để kết luận về sự khác biệt giữa trung bình các nghiệm thức. Số liệu được thu thập và xử lý bằng phần mềm Statgraphics Centurion 16.1.

Các chỉ tiêu và phương pháp cơ bản được áp dụng trong khảo sát:

- Độ hoạt động của nước ( $a_w$ ): sử dụng phương pháp nội suy từ đo đặc độ ẩm tương đối ở điều kiện nhiệt độ ổn định 25°C.

- Độ ẩm (%): Phương pháp sấy ở nhiệt độ 105°C đến khối lượng không đổi (Phương pháp NMKL số 23-1991).

- Độ sáng  $L^*$  và độ màu  $b^*$ : sử dụng máy đo màu NH300 với đèn D<sub>65</sub>.

- Độ rỗng (%): Dựa trên việc xác định khối lượng riêng thực và khối lượng riêng biểu kiến của sản phẩm ( $\epsilon = 1 - \rho_a / \rho_T$ ) với khối lượng thực ( $\rho_T$ ) được xác định dựa vào thay đổi thành phần hóa học (độ ẩm, protein, lipid, tro) theo phương trình của Choi and Okos (1986). Khối lượng riêng biểu kiến ( $\rho_a$ ) được xác định dựa trên tỷ lệ giữa khối lượng mẫu được đo đây vào dụng cụ đo có thể tích chuẩn (Sahin and Sumnu, 2006).

- Khả năng giữ nước (%): sử dụng phương pháp nén áp lực trên giấy lọc (filter paper press method; FPPM) của Grau and Hamm, 1957; trích dẫn bởi Honikel and Hamm, 1994. Trong đó, khả năng giữ nước của mẫu được xác định theo công thức: WHC (%) = Lượng nước tự do có trong mẫu - lượng nước bị tách ra khỏi mẫu.

$$\text{Lượng nước bị tách ra} = \frac{(b-a) \times 0,0064}{m} \times 100(\%)$$

Với b: diện tích của vết nước loang ra trên giấy lọc (cm<sup>2</sup>); a: diện tích mẫu bị ép (cm<sup>2</sup>); m: khối lượng mẫu (g); 0,0064: lượng nước có trong 1cm<sup>2</sup> của giấy lọc (g).

- Hiệu suất thu hồi tổng thể (% so với nguyên liệu ban đầu): Dựa trên công thức cơ bản

$$H (\%) = (M_0 - M) * 100 / M_0$$

Trong đó  $M_0$  (g): khối lượng cá ban đầu,  $M$  (g): khối lượng nguyên liệu (sản phẩm) sau xử lý.

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Thành phần hóa lý ban đầu của nguyên liệu**

Các thành phần cơ bản của nguyên liệu như độ ẩm, protein, lipid và tro được phân tích, làm cơ sở phục vụ cho các thí nghiệm kế tiếp. Thành phần hóa học của cá thay đổi phụ thuộc vào nhiều yếu tố như số lượng và chất lượng thức ăn, nguồn nước, môi trường sống, mùa sinh sản, thời tiết... (Murray and Burt, 2001). Kết quả phân tích thành phần hóa lý của thịt cá lóc được trình bày ở Bảng 1.



Kết quả Bảng 1 cho thấy, cá lóc có độ ẩm lớn, khoảng 78,75%. Hàm lượng protein trong cá lóc là 18,98% tương ứng với hàm lượng tính trên căn bản khô là 87,80%, hàm lượng này là khá cao so với thành phần protein của cá nói chung là 57,36÷75,92% (Murray and Burt, 2001). Hàm lượng đạm cao nên cá lóc được xem là nguồn dinh dưỡng quan trọng cho con người. Ngoài ra, lipid trong cá lóc tương đối thấp (1,47%).

**Bảng 1: Thành phần hóa lý ban đầu của cá lóc gù lưng**

Chỉ tiêu khảo sát	Hàm lượng
Âm (%)*	78,75±0,68
Protein (%)*	18,65±0,50
Lipid (%)*	1,47±0,29
Tro (%)*	1,12±0,07
pH (%)	6,75±0,13
Khả năng giữ nước (%)	67,16±1,89
Hiệu suất thu hồi thịt cá (%)	47,91±1,59

\* Số liệu được phân tích tại Trung tâm Kỹ thuật và Ứng dụng Công nghệ Cần Thơ (Catech) và NAFI

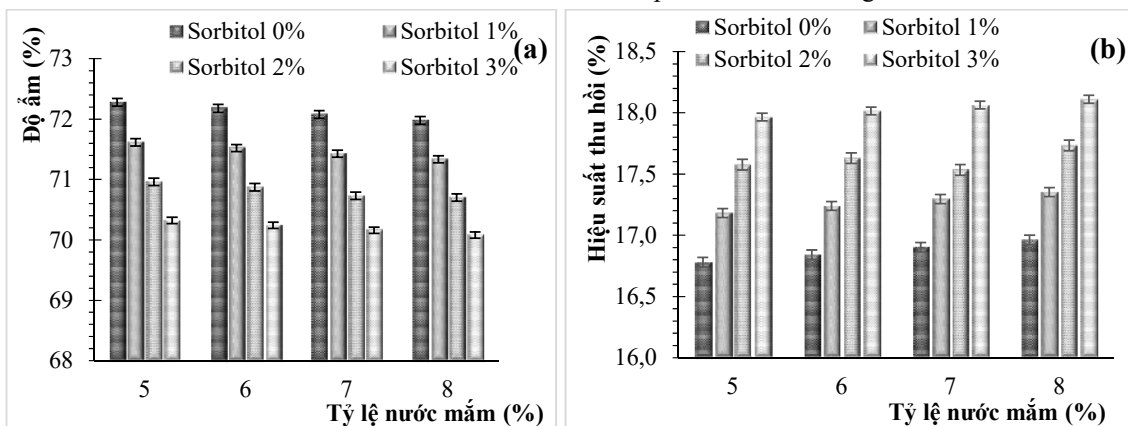
Tuy nhiên, cá lóc có thành phần tro khá cao (1,12%), đây chính là ưu điểm cho việc sử dụng nguyên liệu này trong chế biến thực phẩm, nhằm cung cấp khoáng chất cho con người. Từ kết quả phân tích cho thấy, thịt cá ban đầu có khả năng giữ nước cao 67,16% do thịt cá còn tươi, các liên kết cơ thịt cá còn vững chắc và protein chưa bị biến tính. Hiệu suất thu hồi thịt cá là 47,91% sau khi loại vây, vây, đầu, da, xương và thất thoát (máu, nhớt, nước) trong quá trình fillet. Công thức phối trộn gia vị, phụ gia cũng như sắp xếp, bố trí cho các thí nghiệm tiếp theo đều dựa trên thành phần

hóa lý của cơ thịt cá vừa phân tích được.

**3.2 Ảnh hưởng của tỷ lệ nước mắm và sorbitol bổ sung đến chất lượng sản phẩm**

Một trong những vấn đề cũng được quan tâm trong chế biến các sản phẩm thuộc nhóm khô ăn liền là hạ thấp độ hoạt động của nước  $a_w$ , giúp kéo dài thời gian bảo quản nhưng vẫn duy trì độ ẩm nhất định (Barrett *et al.*, 1998). Do đó, việc khảo sát tỷ lệ nước mắm và sorbitol bổ sung thích hợp nhằm giúp sản phẩm có  $a_w$  thấp, hiệu suất thu hồi cao và chất lượng sản phẩm ổn định là cần thiết. Bổ sung phụ gia sẽ làm tăng hàm lượng chất khô dẫn đến sự giảm ẩm của thịt cá và ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi sản phẩm. Nước mắm và sorbitol thay đổi với các tỷ lệ khác nhau làm độ ẩm thịt cá sau khi phối trộn cũng như hiệu suất thu hồi sản phẩm thay đổi theo. Vì vậy, chỉ tiêu cần thiết phân tích đầu tiên sau khi phối trộn phụ gia là độ ẩm thịt cá và hiệu suất thu hồi sản phẩm. Kết quả phân tích độ ẩm thịt cá (%) và hiệu suất thu hồi sản phẩm (%) được thể hiện trong Hình 3a và Hình 3b.

Từ đồ thị cho thấy, độ ẩm thịt cá sau khi phối trộn phụ gia cũng như hiệu suất thu hồi sản phẩm là không khác biệt ý nghĩa khi thay đổi tỷ lệ nước mắm bổ sung (5 đến 8%). Ngược lại, khi tăng tỷ lệ sorbitol bổ sung (từ 0 đến 3%) làm giảm độ ẩm thịt cá và gia tăng hiệu suất thu hồi có khác biệt ý nghĩa. Nguyên nhân do nước mắm và sorbitol làm tăng hàm lượng chất khô trong khối thịt dẫn đến giảm ẩm và tăng hiệu suất thu hồi sản phẩm. Tuy nhiên, sự chênh lệch là không nhiều do tỷ lệ nước mắm và sorbitol bổ sung thấp (tương ứng 5 đến 8% nước mắm và 0 đến 3% sorbitol), không đủ để làm biến đổi độ ẩm thịt cá cũng như hiệu suất thu hồi sản phẩm một cách đáng kể.



**Hình 3: Ảnh hưởng của tỷ lệ nước mắm và sorbitol bổ sung đến độ ẩm thịt cá sau khi phối trộn (a) và hiệu suất thu hồi sản phẩm (b)**

Sorbitol được thêm vào thực phẩm với vai trò là chất giữ ẩm, có khả năng liên kết với nước làm giảm  $a_w$  và ổn định sản phẩm. Trong sản phẩm thịt, sử dụng glycerol, gelatin và sorbitol có thể giảm  $a_w$  đến  $0,61 \pm 0,79$  (Sarah Koerber, 2000). Nước mắm thêm vào với mục đích tạo mùi vị thơm ngon, màu sắc đẹp cho sản phẩm chà bông. Đồng thời, hàm lượng muối trong nước mắm có tác dụng làm giảm  $a_w$  sản phẩm do đó giúp kéo dài thời gian bảo quản.

Nghiên cứu của Kapsalis *et al.* (1985), chỉ ra một số khó khăn trong việc đạt được  $a_w$  thấp trong các loại thực phẩm thông qua việc bổ sung các chất giữ ẩm. Các chất giữ ẩm propylene glycol có đặc tính kháng khuẩn nội tại. Tuy nhiên, việc sử dụng nó trong thực phẩm bị hạn chế. Polyglycerols và este polyglycerol là chất giữ ẩm trong thực phẩm nhưng thường không được sử dụng vì hương vị và mùi đặc trưng của chúng.

**Bảng 2: Ảnh hưởng của tỷ lệ nước mắm và sorbitol bổ sung đến khả năng giữ nước thịt cá (WHC),  $a_w$  và độ rỗng của sản phẩm chà bông**

Nước mắm (%)	Sorbitol (%)	Khả năng giữ nước thịt cá (%)	$a_w$ sản phẩm	Khối lượng riêng biểu kiến (g/mL)	Độ rỗng (%)
5	0	51,44±1,33 <sup>b</sup>	0,775±0,004 <sup>d</sup>	0,220±0,004	62,55±1,09
	1	53,22±1,02 <sup>bcd</sup>	0,755±0,003 <sup>c</sup>	0,213±0,001	62,89±0,91
	2	54,72±1,15 <sup>dc</sup>	0,747±0,008 <sup>c</sup>	0,226±0,010	60,89±1,17
	3	54,58±1,01 <sup>dc</sup>	0,749±0,009 <sup>bc</sup>	0,221±0,005	62,10±1,22
6	0	52,49±1,09 <sup>bc</sup>	0,757±0,008 <sup>c</sup>	0,225±0,006	60,67±1,01
	1	54,48±1,49 <sup>cde</sup>	0,748±0,008 <sup>bc</sup>	0,226±0,010	60,56±1,66
	2	56,31±1,00 <sup>e</sup>	0,739±0,004 <sup>ab</sup>	0,223±0,010	61,75±2,53
	3	55,39±1,35 <sup>c</sup>	0,737±0,008 <sup>ab</sup>	0,219±0,005	61,45±0,89
7	0	56,14±1,18 <sup>c</sup>	0,741±0,012 <sup>ab</sup>	0,221±0,005	62,37±0,91
	1	58,71±1,16 <sup>f</sup>	0,737±0,003 <sup>ab</sup>	0,220±0,010	61,55±1,66
	2	59,02±1,44 <sup>f</sup>	0,730±0,007 <sup>a</sup>	0,215±0,006	62,42±0,96
	3	58,56±1,03 <sup>f</sup>	0,734±0,003 <sup>a</sup>	0,220±0,010	61,55±1,75
8	0	51,75±1,50 <sup>b</sup>	0,773±0,006 <sup>d</sup>	0,224±0,012	60,66±1,45
	1	51,71±1,15 <sup>b</sup>	0,784±0,009 <sup>dc</sup>	0,215±0,008	62,48±1,36
	2	47,18±1,55 <sup>a</sup>	0,793±0,005 <sup>e</sup>	0,213±0,005	62,87±0,91
	3	48,88±1,36 <sup>a</sup>	0,809±0,011 <sup>f</sup>	0,212±0,012	63,36±1,58
F-ratio		22,13	32,76	1,09	1,25
P- value		0,0000	0,0000	0,4038 (ns)	0,2868 (ns)

Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức khảo sát ở mức độ tin cậy 95%; ns: không có sự khác biệt thống kê

Kết quả đo đạc ở Bảng 2 cho thấy, ở cùng tỷ lệ nước mắm khi gia tăng tỷ lệ sorbitol bổ sung giúp làm tăng khả năng giữ nước (WHC) của thịt cá. Nhìn chung, ở tất cả các mẫu đều có sự cải thiện khả năng giữ nước khi có mặt của sorbitol. Ở tỷ lệ nước mắm 5 và 6% khả năng giữ nước của thịt cá có khác biệt ý nghĩa khi tăng sorbitol bổ sung lên 2%. Tiếp tục tăng sorbitol lên 3% khả năng giữ nước không có sự khác biệt. Khi tẩm ướp sorbitol vào trong thịt cá có khả năng tạo liên kết với nước tự do làm tăng khả năng giữ nước. Tuy nhiên, thịt cá có khả năng tẩm sorbitol giới hạn. Vì thế, dù tăng hàm lượng sorbitol nhưng sự liên kết là không tăng thêm được nữa.

Ở tỷ lệ nước mắm 7% khả năng giữ nước của thịt cá được cải thiện khi bổ sung 1% sorbitol, sự gia tăng hàm lượng sorbitol bổ sung lên 2% cũng giúp làm gia tăng khả năng giữ nước. Tuy nhiên, ở

tỷ lệ nước mắm bổ sung là 8%, việc bổ sung sorbitol gần như không có tác dụng làm tăng khả năng giữ nước. Hàm lượng muối trong nước mắm có tác dụng làm tăng áp suất thẩm thấu giúp làm tăng khả năng giữ nước cho thịt cá, tuy nhiên với hàm lượng muối cao, tạo một áp suất thẩm thấu cao lại cản trở tác dụng của sorbitol bổ sung. Bên cạnh đó, ở cùng một tỷ lệ sorbitol, khi gia tăng tỷ lệ nước mắm bổ sung có tác dụng cải thiện khả năng giữ nước của thịt cá. Sự khác biệt ý nghĩa được nhận thấy khi sorbitol bổ sung là 2%. Điều này cho phép khẳng định sự tương quan giữa khả năng giữ nước của thịt cá tốt và  $a_w$  sản phẩm thấp.

Điều này cho thấy, vai trò chính của muối hay nước mắm không những chỉ là điều vị mà còn có tác động chính trong điều khiển  $a_w$  của sản phẩm (Zhang and Chen, 2003). Khi tẩm ướp nước mắm và sorbitol vào trong thịt cá có khả năng tạo liên

kết với nước tự do, làm tăng khả năng giữ nước do đó giảm  $a_w$  của sản phẩm. Nghiên cứu của Kim *et al.* (2010) cũng cho thấy hiệu quả của việc bổ sung sorbitol giúp hạ thấp  $a_w$  của sản phẩm thịt heo xé ăn liền (sản phẩm tương tự chà bông của Việt Nam). Tương tự đối với nước mắm 8%, ảnh hưởng của nồng độ muối cao gây cản trở tác dụng của sorbitol bổ sung nên  $a_w$  có xu hướng tăng trở lại. Tỷ lệ nước mắm và sorbitol bổ sung lần lượt là 7 và 2% cho khả năng giữ nước thịt cá cao hơn và  $a_w$  sản phẩm thấp hơn có ý nghĩa so với các mẫu còn lại.

Độ rỗng là một giá trị đánh giá độ tơi, bông của sản phẩm. Sản phẩm có độ bông tốt sẽ cho giá trị độ rỗng cao và ngược lại. Nhìn chung, khối lượng riêng biểu kiến và độ rỗng giữa các mẫu là tương đồng và không có khác biệt ý nghĩa thống kê ( $P$ -value >0,05). Khi bổ sung sorbitol sẽ tăng khả năng giữ ẩm, do đó có thể tăng khả năng kết dính của khối chà bông, tuy nhiên kết quả khảo sát cho thấy, khối lượng riêng biểu kiến và độ rỗng phụ thuộc chủ yếu vào độ ẩm cuối của sản phẩm. Ở các tỷ lệ nước mắm và sorbitol bổ sung không ảnh hưởng đến độ rỗng sản phẩm.

**Bảng 3: Ảnh hưởng của tỷ lệ nước mắm và sorbitol bổ sung đến màu sắc ( $L^*$ ,  $b^*$ ) sản phẩm**

Nước mắm (%)	Sorbitol (%)	$L^*$	$b^*$
5	0	77,06±0,71 <sup>f</sup>	11,90±0,45 <sup>a</sup>
	1	77,64±0,81 <sup>f</sup>	11,65±0,21 <sup>a</sup>
	2	77,92±0,45 <sup>f</sup>	11,61±0,59 <sup>a</sup>
	3	77,77±1,22 <sup>f</sup>	11,68±0,34 <sup>a</sup>
6	0	75,87±0,83 <sup>c</sup>	13,28±0,29 <sup>b</sup>
	1	75,57±0,37 <sup>de</sup>	13,54±0,54 <sup>bc</sup>
	2	75,91±0,46 <sup>e</sup>	13,39±0,30 <sup>bc</sup>
	3	75,86±0,53 <sup>e</sup>	13,50±0,45 <sup>bc</sup>
7	0	74,81±0,36 <sup>cde</sup>	14,07±0,82 <sup>cd</sup>
	1	74,10±0,40 <sup>bc</sup>	14,46±0,26 <sup>d</sup>
	2	74,79±0,66 <sup>cde</sup>	14,31±0,26 <sup>d</sup>
	3	74,70±0,60 <sup>cd</sup>	14,55±0,38 <sup>d</sup>
8	0	72,64±0,57 <sup>a</sup>	16,01±0,35 <sup>c</sup>
	1	72,98±1,00 <sup>ab</sup>	16,54±0,28 <sup>c</sup>
	2	72,65±0,58 <sup>a</sup>	16,42±0,60 <sup>c</sup>
	3	73,02±0,76 <sup>ab</sup>	16,64±0,54 <sup>c</sup>
F-ratio		21,16	46,64
P- value		0,0000	0,0000

Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức khảo sát ở mức độ tin cậy 95%

Nước mắm được bổ sung vào thực phẩm với mục đích tạo vị và màu sắc cho sản phẩm. Bên cạnh đó, nước mắm được sử dụng kết hợp với sorbitol trong việc cải thiện đặc tính sản phẩm. Do đó, ảnh hưởng của nước mắm và sorbitol đến sự thay đổi màu sắc sản phẩm, thể hiện ở 2 giá trị  $L^*$  và  $b^*$  cũng được ghi nhận, kết quả được thể hiện ở Bảng 3.

Theo Hayashi (1986) cho rằng sự tạo màu từ phản ứng Maillard do sự kết hợp giữa acid amin và aldol là một trong những yếu tố quan trọng cho sản phẩm thủy sản khô. Kết quả cho thấy, cùng một tỷ lệ nước mắm khi thay đổi tỷ lệ sorbitol bổ sung giá trị  $L^*$  và  $b^*$  không có sự khác biệt ý nghĩa. Điều này cho thấy việc bổ sung sorbitol không ảnh hưởng đến màu sắc sản phẩm chà bông. Ngược lại, ở cùng một tỷ lệ sorbitol bổ sung khi tăng tỷ lệ nước mắm bổ sung giá trị  $L^*$  giảm và  $b^*$  tăng có khác biệt. Việc bổ sung nước mắm góp phần đáng kể cho việc tạo nên màu sắc sản phẩm, nước mắm làm giảm độ sáng và làm tăng độ màu cho sản phẩm. Tuy nhiên, lượng nước mắm bổ sung cần được điều chỉnh ở mức vừa phải (6 và 7%) giúp sản phẩm có màu vàng ngà đặc trưng cho sản phẩm chà bông cá. Việc bổ sung ít (5%) hay nhiều (8%) nước mắm đều làm cho màu của sản phẩm chuyển sang vàng nhạt hoặc vàng sậm, giá trị cảm quan thấp.

Tổng hợp các kết quả thu nhận được cho thấy, mẫu bổ sung 7% nước mắm và 2% sorbitol cho khả năng giữ nước của thịt cá cao và  $a_w$  sản phẩm thấp, thuận lợi cho quá trình bảo quản tiếp theo. Bên cạnh đó, các chỉ tiêu về độ rỗng và màu sắc cũng được đánh giá cao. Sản phẩm đạt màu vàng ngà đặc trưng, mùi vị hài hòa, độ bông tốt và thích hợp cho quá trình bảo quản lâu dài. Do đó, mẫu bổ sung 7% nước mắm và 2% sorbitol được chọn cho các thí nghiệm tiếp theo.

**3.3 Ảnh hưởng của tỷ lệ pentasodium tripolyphosphate bổ sung đến chất lượng sản phẩm**

Việc bổ sung sorbitol đã chứng tỏ hiệu quả tích cực trong việc hạ thấp độ hoạt động của nước, tuy nhiên mức độ bổ sung có giới hạn, việc gia tăng sorbitol cao hơn mức thích hợp (2%) không làm giảm thêm  $a_w$  của sản phẩm và có mức ảnh hưởng nhất định đến vị của chà bông. Trong nghiên cứu này, tripolyphosphate được thêm vào nhằm làm tăng khả năng liên kết của nước với protein của mô cơ do đó làm tăng năng suất sản phẩm sau cùng và tăng chất lượng cảm quan của sản phẩm. Tiến hành phân tích độ ẩm thịt cá sau khi phối trộn, kết quả khảo sát cho thấy, khi tăng tỷ lệ tripolyphosphate

bổ sung độ ẩm thịt cá và hiệu suất thu hồi chà bông không có khác biệt ý nghĩa thống kê ( $P$ -value > 0,05). Độ ẩm sản phẩm dao động từ  $70,56 \pm 0,13\%$  đến  $70,79 \pm 0,13\%$ . Hiệu suất thu hồi sản phẩm phụ thuộc vào độ ẩm thịt cá trước khi sao (sau khi trộn phụ gia) vì trong quá trình chế biến tiếp theo, biến đổi của khối thịt cá là như nhau, do đó độ ẩm thịt cá trước khi sao không khác biệt dẫn đến hiệu suất thu hồi sản phẩm cũng được giữ ổn định, từ  $17,38 \pm 0,62\%$  đến  $17,78 \pm 0,41\%$ .

Tripolyphosphate là một chất phụ gia thực phẩm được thêm vào giúp tăng khả năng giữ nước, cải thiện cấu trúc sản phẩm sau cùng cũng như mang lại hiệu quả kinh tế. Sản phẩm chà bông cần có giá trị  $a_w$  thấp để kéo dài thời gian bảo quản, đồng thời cấu trúc phải mềm mại không quá khô. Kết quả phân tích khả năng giữ nước cơ thịt cá sau khi trộn phụ gia và  $a_w$  sản phẩm được thể hiện trong Bảng 4.

**Bảng 4: Ảnh hưởng của tỷ lệ tripolyphosphate bổ sung đến khả năng giữ nước thịt cá và  $a_w$  sản phẩm chà bông**

Tripolyphosphate (%)	Khả năng giữ nước thịt cá (%)	$a_w$ sản phẩm
0	$57,64 \pm 1,15^a$	$0,742 \pm 0,011^c$
0,1	$59,02 \pm 1,44^{ab}$	$0,730 \pm 0,007^{bc}$
0,2	$60,41 \pm 1,18^b$	$0,727 \pm 0,004^b$
0,3	$62,94 \pm 1,01^c$	$0,711 \pm 0,005^a$
0,4	$63,54 \pm 1,24^c$	$0,712 \pm 0,010^a$
F-ratio	12,98	8,42
P-value	0,0006	0,0031

Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức khảo sát ở mức độ tin cậy 95%

Kết quả đo đạc cho thấy, khi tăng dần tỷ lệ tripolyphosphate bổ sung làm tăng dần khả năng

giữ nước của thịt cá. Sự khác biệt ý nghĩa bắt đầu nhận thấy khi tỷ lệ tripolyphosphate bổ sung là 0,2% và tiếp tục tăng khi tăng tripolyphosphate lên 0,3%. Khi tăng tripolyphosphate bổ sung lên 0,4% khả năng giữ nước tăng nhưng không khác biệt so với mẫu trước đó. Theo nghiên cứu của Huynh *et al.* (2011), việc kết hợp sử dụng sodium tripolyphosphate với NaCl cho thấy tăng khả năng giữ nước của sản phẩm thịt. Tuy nhiên, phải đạt đến mức độ yêu cầu để có thể cải thiện khả năng giữ nước của thịt cá và nằm trong giới hạn tỷ lệ tripolyphosphate cho phép bổ sung vào thực phẩm. Giới hạn thêm vào của tripolyphosphate là 0,5% ở sản phẩm sau cùng. Một lượng thừa của tripolyphosphate trong thực phẩm sẽ là bất lợi cho người tiêu dùng do các sản phẩm này thường chứa nhiều nước hơn so với các sản phẩm không có mặt của các hợp chất phosphate. Theo sau đó là sự giảm dần giá trị  $a_w$  sản phẩm khi tăng dần tỷ lệ tripolyphosphate bổ sung (từ 0 đến 0,3%), nhưng khi tăng tỷ lệ tripolyphosphate lên 0,4%,  $a_w$  sản phẩm không khác biệt so với mẫu bổ sung 0,3%. Điều này được giải thích do tỷ lệ tripolyphosphate bổ sung càng cao, khả năng liên kết của các protein mô cơ với nước càng mạnh, phần nước tự do trong sản phẩm càng giảm nên  $a_w$  càng thấp. Tuy nhiên, khi khả năng liên kết của các protein mô cơ với nước là tối đa, việc tiếp tục gia tăng hàm lượng tripolyphosphate bổ sung sẽ không tiếp tục làm thay đổi  $a_w$  sản phẩm.

Tương tự như nghiên cứu bổ sung sorbitol và nước mắm, việc bổ sung tripolyphosphate được xem xét trong mối quan hệ với độ to (độ rỗng) và màu sắc của sản phẩm để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Sự thay đổi độ rỗng và màu sắc sản phẩm chà bông khi bổ sung tripolyphosphate với các tỷ lệ khác nhau được thể hiện trong Bảng 5.

**Bảng 5: Ảnh hưởng của tỷ lệ tripolyphosphate bổ sung đến độ rỗng và màu sắc sản phẩm chà bông**

Tripolyphosphate (%)	KLR biểu kiến (g/mL)	Độ rỗng (%)	L*	b*
0	$0,216 \pm 0,005$	$62,18 \pm 0,98$	$75,04 \pm 0,50$	$14,07 \pm 0,28$
0,1	$0,215 \pm 0,006$	$62,42 \pm 0,96$	$74,79 \pm 0,66$	$14,31 \pm 0,26$
0,2	$0,220 \pm 0,005$	$61,88 \pm 1,22$	$75,00 \pm 0,43$	$14,77 \pm 0,26$
0,3	$0,210 \pm 0,009$	$62,08 \pm 0,74$	$74,68 \pm 0,43$	$14,43 \pm 0,21$
0,4	$0,214 \pm 0,010$	$62,32 \pm 0,81$	$74,63 \pm 0,58$	$14,39 \pm 0,24$
F-ratio	0,86	0,15	0,37	2,98
P-value	0,5200	0,9604	0,8276	0,0732

Các chữ cái đi kèm sau giá trị trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ở độ tin cậy 95% theo phép kiểm định LSD; ns: không có sự khác biệt thống kê



Kết quả cho thấy, khối lượng riêng biểu kiến, độ rỗng cũng như giá trị màu sắc ( $L^*$ ,  $b^*$ ) sản phẩm không có khác biệt ý nghĩa thống kê ( $P$ -value > 0,05) khi tăng tỷ lệ tripolyphosphate bổ sung. Điều này cho thấy việc bổ sung tripolyphosphate không tác động đến độ rỗng cũng như màu sắc sản phẩm. Tổng hợp kết quả phân tích cho thấy với tỷ lệ tripolyphosphate bổ sung 0,3%

cho khả năng giữ nước của thịt cá cao và  $a_w$  sản phẩm thấp, thuận lợi cho quá trình bảo quản tiếp theo. Đồng thời sản phẩm vẫn giữ được độ rỗng tốt, màu sắc và mùi vị hài hòa nên tripolyphosphate bổ sung 0,3% được chọn làm tỷ lệ thích hợp cho quy trình chế biến sản phẩm chà bông cá lóc. Hình ảnh sản phẩm chà bông cá lóc được thể hiện ở **Hình 4**.



**Hình 4: Sản phẩm chà bông cá lóc**

#### 4 KẾT LUẬN

Quá trình chế biến chà bông cá lóc đòi hỏi yêu cầu cao về mặt kỹ thuật trong từng công đoạn chế biến. Bên cạnh yêu cầu về chất lượng nguồn nguyên liệu trong quá trình chế biến, tỷ lệ các phụ gia và các công đoạn xử lý cần phù hợp để sản phẩm đạt chất lượng cao và ổn định. Thịt cá lóc nguyên liệu có độ ẩm lớn (78,75%), hàm lượng protein cao (18,65%) và cơ thịt cá có khả năng giữ nước tốt (67,16%). Tỷ lệ nước mắm và sorbitol bổ sung lần lượt là 7% và 2% giúp thịt cá sau phối trộn phụ gia có khả năng giữ nước tốt, hiệu suất thu hồi cao,  $a_w$  sản phẩm đạt giá trị thấp, độ rỗng và màu sắc sản phẩm tốt với. Bổ sung 0,3% tripolyphosphate (TPP) giúp cho thịt cá giữ nước tốt,  $a_w$  sản phẩm thấp, độ rỗng và màu sắc ổn định.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Barrett, H.A., J. Briggs, M. Richardson and T. Reed, 1998. Texture and Storage Stability of Processed Beefsticks as Affected by Glycerol and Moisture Levels. *Journal of Food Science*, 63(1): 84-88.

Bone, D.P., 1969. Water Activity – its Chemistry and Applications. *Food Product Development*, 3: 81-94.

Chen, W.S., D.C. Liu, M.T. Chen, and H.W. Ockerman, 2000. Improving Texture and Storage Stability of Chinese – Style Pork

Jerky by the Addition of Humectants. *Asian – Aus. J. Anim. Sci.* 2000. Vol. 12, no 10: 1455-1460.

Choi, Y., and M.R. Okos. 1986. Effects of Temperature and Composition on the Thermal Properties of Foods. In *Food Engineering and Process Applications* 1:93-101. London: Elsevier Applied Science Publishers.

Hayashi, T., S. Mase and M. Namiki, 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.

Honikel, K.O. and R. Hamm, 1994. Measurement of Water Holding Capacity and Juiciness. In: A.M. Pearson and T.R. Dutson (Editors). *Advances in Meat Research*, 9: 125-161.

Huynh, .B.L, S.N. Robert Gal and Frantisek Bunka, 2011. Use of phosphates in meat products. *African Journal of Biotechnology*, 10(86): 19874-19882.

Iseya, Z., T. Kubo and H. Saeki, 2000. Effect of Sorbitol on Moisture Transportation and Textural Change of Fish and Squid Meats during Curing and Drying Processes. *Fisheries Science*, 66: 1144-1149.

- Kapsalis, J.G., D.H. Ball, D.M. Alabran, and A.V. Cardello, 1985. Polyglycerols and Polyglycerol Esters as Potential Water Activity Reducing Agents, Chemistry and Sensory Analysis. In Properties of water in foods, eds. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Murray, J. and J.R. Burt, 2001. The Composition of Fish. Torry Advisory Note No. 38, Ministry of Technology. Torry Research Station, U.K., 14 pp.
- Sahin, S. and S. G. Sumnu, 2006. Physical Properties of Foods. Food Science, 03: 107-155.
- Sarah, K., 2000. Humectants and Water activity, Water activity news, pp.1-6.
- 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.