

Ảnh hưởng của tỷ lệ nước mắm và Natri tripolyphosphate, nhiệt độ sao rang đến chất lượng chà bông từ cá rô phi (*Oreochromis niloticus* Linnaeus)
The influence of fish sauce and Sodium tripolyphosphate, frying temperature on the quality of fish floss from tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus)

Võ Thị Kiên Hảo*, Nguyễn Thị Thu Thảo, Lê Nguyễn Tường Vi, Nguyễn Kim Đông, Hà Phương Thảo, Nguyễn Văn Bá

Trường Đại học Tây Đô

*vtkhao@tdu.edu.vn

Ngày nhận bài:

14/8/2023

Ngày chấp nhận đăng:

19/3/2024

ABSTRACT

*This research aims to determine factors affecting the quality of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus) floss. The study was conducted with two experiments: (i) the effect of fish sauce and sodium tripolyphosphate proportion, (ii) the influence of stir-frying Nile tilapia floss temperature. In details, the study evaluated the influence of fish sauce ratios of 6%, 8%, 10%, tripolyphosphate ratios of 0%, 0.15%, 0.25%, and stir-frying temperatures of 60oC, 65oC, 70oC on the quality Nile tilapia fish floss. The results showed that the most suitable proportion of fish sauce was 8% and sodium tripolyphosphate 0.15%, respectively. In this case, the water activity (aw) of the product was 0.695 ± 0.007 . This combination of food additives increased water holding capacity and reduced (aw) of the product which would allow long-term storage. Besides, frying temperature also greatly affected the frying time and product color. In order for the product to have a short frying time and yellowish color, this process should be conducted at 65°C.*

Keywords: Fish floss, Nile tilapia, water activity

TÓM TẮT

*Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng chà bông từ thịt cá rô phi (*Oreochromis niloticus* Linnaeus). Nghiên cứu được thực hiện với hai nội dung chính bao gồm các đánh giá: (i) ảnh hưởng của tỷ lệ (%) nước mắm và natri tripolyphosphate, (ii) nhiệt độ sao rang đến chất lượng của sản phẩm chà bông từ thịt cá rô phi. Cụ thể, đề tài đã tiến hành khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ nước mắm là 6%, 8%, 10%, tỷ lệ natri tripolyphosphate là 0%, 0,15%, 0,25%, nhiệt độ sao rang là 60oC, 65oC, 70oC đến chất lượng chà bông cá rô phi. Kết quả nghiên cứu cho thấy, chà bông đạt chất lượng tốt nhất khi tỷ lệ nước mắm bổ sung là 8% kết hợp với 0,15% natri tripolyphosphate, trong trường hợp này giá trị độ hoạt động của nước (aw) đạt được là $0,695 \pm 0,007$. Chà bông cá rô phi có aw thấp sẽ giúp quá trình bảo quản sản phẩm tốt hơn. Bên cạnh đó, nhiệt độ sao rang cũng ảnh hưởng rất lớn đến thời điểm kết thúc quá trình sao rang và màu sắc sản phẩm. Để sản phẩm có*

Từ khóa: Cá rô phi, hoạt độ nước, chà bông.

thời gian sao rang ngắn và có màu vàng kem đặc trưng thì quá trình sao rang cần tiến hành ở nhiệt độ 65°C, có thời gian sao rang nhanh nhất so với các nghiệm thức còn lại.

1. Giới thiệu

Việt Nam đứng vị trí thứ 8 trong bảng xếp hạng các quốc gia có sản lượng cá rô phi lớn của thế giới, với hơn 200.000 tấn/năm. Tuy nhiên, kim ngạch xuất khẩu cá rô phi của nước ta chiếm thị phần rất nhỏ (khoảng 15 triệu USD/năm) (Minh Phúc, 2019). Điều này dẫn đến vấn đề lượng cung có xu hướng tăng nhanh hơn lượng cầu. Việc sử dụng cá rô phi trong chế biến các sản phẩm có giá trị kinh tế cao, điển hình như chế biến chà bông, giúp đa dạng hóa các sản phẩm từ cá rô phi, góp phần kiểm soát thị trường cá rô phi cũng như nâng cao giá trị kinh tế cho loài cá này đã trở thành yêu cầu bức thiết trong ngành nghiên cứu chế biến.

Hiện nay, các sản phẩm chà bông cá trên thị trường đều có đặc điểm chung là có độ mặn cao, độ ẩm thấp nhằm ngăn cản các hư hỏng xảy ra, nhưng giá trị cảm quan của sản phẩm giảm đáng kể, mất vị đặc trưng của thịt cá. Bên cạnh đó, đa số 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 UV (tia cực tím) (Nguyễn Văn Mười và cộng sự, 2016), gây tâm lý lo ngại cho người tiêu dùng. Do đó, việc phát triển dòng sản phẩm chà bông cá có thời gian bảo quản dài thông qua việc sử dụng phụ gia an toàn đang được quan tâm.

Đối với các sản phẩm tách ẩm, điển hình như chà bông, chất lượng sản phẩm thường được kiểm soát thông qua kiểm soát hoạt độ của nước (a_w) của sản phẩm. Hoạt độ của nước là một nhân tố rất quan trọng trong việc quyết định chất lượng và sự an toàn thực phẩm, các dạng sản phẩm khác nhau sẽ có những giá trị a_w khác nhau (Rockland & Beucha, 1987). Hầu hết các vi khuẩn không phát triển ở $a_w < 0,91$ và hầu hết nấm mốc ngừng phát triển ở $a_w < 0,70$. Bên cạnh đó, a_w còn có vai trò rất quan trọng trong việc quyết định hoạt động của các enzym trong thực phẩm và cũng ảnh hưởng nhiều đến màu sắc, vị

và mùi thơm của thực phẩm (Nhan Minh Trí và cộng sự, 2017). Ứng dụng kỹ thuật điều khiển độ hoạt động của nước trong sản phẩm ở mức an toàn đối với sự phát triển của vi sinh, phản ứng sinh hóa không mong muốn nhưng vẫn duy trì độ ẩm vừa phải, vị hài hòa là giải pháp có thể được ứng dụng trên dòng sản phẩm chà bông cá. Theo Trần Thanh Trúc và cộng sự (2016) có thể tăng khả năng giữ nước, hạ thấp a_w sản phẩm chà bông cá lóc, giúp quá trình bảo quản sản phẩm tốt hơn bằng cách bổ sung nước mắm và tripolyphosphate kết hợp với sorbitol ở tỷ lệ thích hợp.

Quá trình tách ẩm trong chế biến chà bông được thực hiện bởi tiến trình sao rang. Việc sao rang trực tiếp sản phẩm thường được ưa chuộng do tiến trình này hỗ trợ cho sự hình thành màu và mùi vị đặc trưng cho sản phẩm dưới tác động nhiệt độ cao (Lê Văn Việt Mẫn và cộng sự, 2011). Trong quá trình sao rang cần đạt các yêu cầu sau: sản phẩm đạt cấu trúc đặc trưng, tiêu diệt hoặc giảm lượng vi sinh vật, giữ được hương vị, màu sắc của sản phẩm, sản phẩm đạt độ ẩm nhất định cho bảo quản. Do đó, việc xác định nhiệt độ sao rang cũng như xác định thời điểm kết thúc quá trình sao rang là cần thiết.

Mục tiêu nghiên cứu của đề tài là xác định các điều kiện chế biến thích hợp để thu được sản phẩm chà bông cá rô phi có màu vàng sáng, chất lượng cảm quan tốt và có độ hoạt động nước nằm trong giới hạn an toàn cho bảo quản.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu, phụ gia và gia vị

Nguyên liệu dùng cho chế biến chà bông là cá rô phi. Yêu cầu cá phải còn sống, không có dấu hiệu bệnh. Khối lượng cá từ 300 - 700 g (cỡ cá đang được bán phổ biến trên thị trường).

Phụ gia và gia vị sử dụng trong chế biến chà bông cá gồm: nước mắm Phú Quốc (40°N), NaCl (độ tinh khiết > 99,5%, Việt Nam), đường sucrose (độ tinh khiết > 99,8%, Việt Nam), bột ngọt Ajinomoto, tiêu sọ (Việt Nam), bột tỏi (Việt Nam).

2.2. Phương pháp phân tích và đo đặc các chỉ tiêu

Độ ẩm được xác định bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi. Đánh giá cảm quan được thực hiện dựa trên phương pháp cho điểm theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 3215-79). Màu sắc được xác định bằng máy phân tích so màu Spectrophotometer (CP-400) dựa theo nguyên lý hệ thống CIE Lab (L a b). Độ hoạt động của nước (a_w) được đo bằng máy đo độ hoạt động của nước cầm tay Decagon (P08412).

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm

2.3.1. Phương pháp chế biến chà bông cá rô phi

Xử lý cá: cá rô phi 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 công đoạn cắt tiết - xả máu được chuyển sang đánh vẩy, loại bỏ da, đầu và nội tạng. Cá được rửa trong nước muối với nồng độ 0,5%. Sau đó tiến hành phi lê lấy phần thịt cá loại bỏ xương cá. Thịt cá được rửa sạch với nước lạnh, nhiệt độ nước rửa là 3 – 5°C nhằm tránh các biến đổi sinh hóa trong nguyên liệu và hạn chế sự phát triển của vi sinh vật gây ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Phần thịt cá sau đó được giữ lạnh và để ráo, chuẩn bị mẫu cho các thí nghiệm.

Chế biến chà bông: thịt cá đã chuẩn bị được hấp cách thủy với khối lượng mỗi mẻ hấp là 0,3 kg. Các miếng phi lê được xếp vào xúng sao cho không quá 2 lớp. Nhiệt độ hơi nước được duy trì ổn định trong suốt tiến trình hấp trong khoảng 98 – 100°C, thời gian hấp là 15 phút. Sau hấp, cá được loại bỏ da, xương và chà xát qua rây để tạo bông khi sao rang. Thịt cá được phối trộn phụ gia và gia vị gồm: bột ngọt 0,2%, đường sucrose 1%, tiêu sọ xay nhuyễn 0,3%, bột tỏi 0,5% (dựa trên quy trình chế biến chà bông cá lóc của Trần Thanh Trúc và cộng sự, 2016). Tỷ lệ nước mắm và natri tripolyphosphate được khảo sát ở thí nghiệm. Thịt cá sau khi phối trộn được giữ trong ngăn mát tủ lạnh 30 phút. Dựa trên độ ẩm cuối của các sản phẩm chà bông ngoài thị trường và đảm bảo độ ẩm sản phẩm < 22% theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6175-1:2017, tiến hành sao thịt cá

trên chảo đến độ ẩm mong muốn là 19 - 20%. Thành phẩm được để nguội ở nhiệt độ phòng, sau đó bao gói trong túi zip.

2.3.2. Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ nước mắm và natri tripolyphosphate bổ sung đến chất lượng chà bông cá rô phi

Mục đích của thí nghiệm này là tìm ra tỷ lệ nước mắm và natri tripolyphosphate 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 2.3.1. Dựa trên tham khảo nghiên cứu chế biến chà bông cá lóc của Trần Thanh Trúc và cộng sự (2016) cùng kết quả nghiên cứu thăm dò, các tỷ lệ nước mắm khảo sát là 6%, 8% và 10% tương ứng với tỷ lệ natri tripolyphosphate bổ sung là 0%, 0,15% và 0,25% (w/w). Quá trình sao rang được thực hiện ở nhiệt độ tâm của khối chà bông là 70°C. Thành phẩm được để nguội trong bình hút ẩm và bảo quản trong túi zip để chờ phân tích các chỉ tiêu thí nghiệm. Tiến hành phân tích độ ẩm, đo a_w , màu sắc và đánh giá chất lượng cảm quan của chà bông để đánh giá tác động của nước mắm và tripolyphosphate đến chất lượng sản phẩm. Kết quả của thí nghiệm 1 được sử dụng làm thông số cố định trong thí nghiệm 2.

2.3.3. Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ sao rang đến chất lượng của chà bông cá rô phi

Thí nghiệm được thực hiện nhằm mục đích đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ sao rang đến chất lượng chà bông cá rô phi từ đó xác định được chế độ sao rang phù hợp để sản phẩm đạt chất lượng tốt và an toàn.

Thí nghiệm được tiến hành tương tự như thí nghiệm 1. Từ các thông số kỹ thuật đã xác định ở thí nghiệm 1, tiến hành chuẩn bị mẫu và sao rang mẫu ở các mức nhiệt độ khác nhau để đạt các mức nhiệt độ tâm khối cá tương ứng là 60°C, 65°C và 70°C (mức dao động nhiệt độ là $\pm 1^\circ\text{C}$). Dựa trên tính toán cân bằng vật chất, dừng quá trình sao rang khi độ ẩm sản phẩm đạt từ 19 – 20%. Thành phẩm được để nguội và bảo quản trong túi zip để chờ phân tích các chỉ

tiêu thí nghiệm. Tiến hành ghi nhận thời gian sao rang, đo a_w , màu sắc và đánh giá chất lượng cảm quan của sản phẩm để lựa chọn nhiệt độ sao rang phù hợp cho quá trình chế biến chà bông cá rô phi.

2.4. Phương pháp thu thập và 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 - phép thử Duncan bằng phần mềm SPSS 16.0.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ nước mắm và tripolyphosphate bổ sung đến chất lượng của sản phẩm chà bông cá rô phi

3.1.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ nước mắm

và tripolyphosphate bổ sung đến màu sắc và thời gian sao rang của sản phẩm chà bông cá rô phi

Kết quả nghiên cứu cho thấy việc bổ sung natri tripolyphosphate không ảnh hưởng đến màu sắc của sản phẩm. Ở cùng tỷ lệ nước mắm bổ sung, khi tăng tỷ lệ tripolyphosphate từ 0% đến 0,25% giá trị sáng (L) và độ màu (b) của chà bông khác biệt không có ý nghĩa thống kê (Bảng 1). Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Mười và cộng sự (2017) cũng cho thấy natri tripolyphosphate không ảnh hưởng đến màu sắc của chà bông cá lóc cụ thể kết quả nghiên cứu của tác giả cho thấy khi tỷ lệ natri tripolyphosphate tăng từ 0% lên đến 4% thì màu sắc của chà bông cá lóc khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Bảng 1. Kết quả xử lý thống kê ảnh hưởng của tỷ lệ nước mắm và tripolyphosphate bổ sung đến màu sắc và thời gian sao rang của sản phẩm chà bông cá rô phi

Tỷ lệ nước mắm (%)	Tỷ lệ natri tripolyphosphate (%)	L	b	Thời gian (phút)
6	0	69,90 ± 0,53 ^c	11,03 ± 0,10 ^a	16,15 ± 0,07 ^a
	0,15	69,85 ± 0,00 ^c	11,27 ± 0,06 ^a	17,15 ± 0,07 ^b
	0,25	69,98 ± 0,98 ^c	11,30 ± 0,03 ^a	20,20 ± 0,14 ^c
8	0	67,68 ± 0,02 ^b	13,26 ± 0,02 ^b	18,15 ± 0,07 ^c
	0,15	67,67 ± 0,14 ^b	13,23 ± 0,10 ^b	19,75 ± 0,35 ^d
	0,25	67,91 ± 0,09 ^b	13,36 ± 0,28 ^b	22,20 ± 0,28 ^f
10	0	64,25 ± 0,24 ^a	15,07 ± 0,00 ^c	19,66 ± 0,07 ^d
	0,15	64,48 ± 0,02 ^a	15,18 ± 0,07 ^c	22,40 ± 0,14 ^f
	0,25	64,51 ± 0,12 ^a	15,18 ± 0,04 ^c	24,35 ± 0,07 ^g

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

Bên cạnh natri tripolyphosphate, nước mắm cũng được bổ sung vào sản phẩm ở công đoạn phối trộn gia vị với mục đích tạo mùi vị thơm ngon, màu sắc đẹp cho sản phẩm chà bông. Ngoài ảnh hưởng của nước mắm, sự tạo màu từ phản ứng Maillard do sự kết hợp giữa amin và aldol là một trong những yếu tố quan trọng góp phần tạo màu cho sản phẩm thủy sản

khô (Hayashi, 1986). Kết quả nghiên cứu cho thấy, cùng tỷ lệ natri tripolyphosphate bổ sung khi tăng tỷ lệ nước mắm giá trị L giảm và b tăng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Việc bổ sung nước mắm góp phần đáng kể cho việc tạo màu sắc sản phẩm. Tuy nhiên, lượng nước mắm cần được bổ sung ở mức vừa phải (8%) nhằm giúp chà bông cá có màu vàng kem đặc

trung cho sản phẩm chà bông cá. Khi nước mắm được bổ sung 6% thì sản phẩm có vàng rất nhạt. Ngược lại, việc bổ sung nước mắm ở tỷ lệ 10% sẽ làm cho chà bông có màu vàng sậm.

Khi bổ sung nước mắm và natri tripolyphosphate vào thịt cá, khả năng giữ nước của cơ thịt sẽ tăng. Do đó, khi sao rang các mẫu ở cùng nhiệt độ là 70°C đến giá trị độ ẩm cuối là 20%, thời gian sao rang ở tất cả các nghiệm thức đều khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Nhìn chung, mẫu có tỷ lệ nước mắm bổ sung càng cao ứng với tỷ lệ natri tripolyphosphate càng tăng thì thời gian sao rang càng kéo dài. Chà bông cá rô phi có thời gian sao rang ngắn nhất (16 phút 15 giây) ứng với nghiệm thức được bổ sung 6% nước mắm và 0% natri tripolyphosphate. Ngược lại, nghiệm thức có tỷ lệ nước mắm và natri tripolyphosphate bổ sung cao nhất (10% nước mắm và 0,25% natri tripolyphosphate) có thời gian sao rang dài nhất là 24 phút 35 giây.

3.1.2. Ảnh hưởng của của tỷ lệ nước mắm và natri tripolyphosphate đến a_w và chất

lượng cảm quan của sản phẩm chà bông cá rô phi

Một trong những vấn đề cũng được quan tâm trong chế biến sản phẩm thuộc nhóm thực phẩm khô ăn liền là hạ thấp độ hoạt động của nước, giúp kéo dài thời gian bảo quản nhưng vẫn duy trì độ ẩm nhất định (Barrett và cộng sự, 1998). Do đó việc khảo sát tỷ lệ nước mắm và natri tripolyphosphate bổ sung thích hợp nhằm giúp sản phẩm chà bông cá rô phi có a_w thấp, chất lượng ổn định là cần thiết.

Natri tripolyphosphate được thêm vào thực phẩm với vai trò là chất giữ ẩm, có khả năng liên kết với nước (Aksu & Alp, 2012), làm giảm a_w và ổn định sản phẩm. Bên cạnh đó, nước mắm cũng được bổ sung vào thực phẩm với mục đích điều khiển a_w của sản phẩm (Chen và cộng sự, 2003). Muối hiện diện trong nước mắm có tác dụng làm tăng áp suất thẩm thấu, giúp làm tăng lượng nước hiện diện ở dạng nước liên kết trong sản phẩm cuối, do đó a_w của sản phẩm giảm. Kết quả phân tích a_w sản phẩm chà bông được thể

Bảng 2. Kết quả xử lý thống kê ảnh hưởng của tỷ lệ nước mắm và natri tripolyphosphate bổ sung đến a_w của sản phẩm chà bông cá rô phi

Tỷ lệ nước mắm (%)	Tỷ lệ natri tripolyphosphate (%)	Giá trị a_w
6	0	0,780 ± 0,000 ^c
	0,15	0,750 ± 0,007 ^d
	0,25	0,720 ± 0,014 ^c
8	0	0,751 ± 0,007 ^d
	0,15	0,695 ± 0,007 ^b
	0,25	0,670 ± 0,000 ^a
10	0	0,754 ± 0,007 ^d
	0,15	0,713 ± 0,010 ^c
	0,25	0,692 ± 0,007 ^b

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

hiện ở Bảng 2.

Sản phẩm chà bông cần có giá trị a_w thấp để kéo dài thời gian bảo quản, đồng thời có cấu trúc mềm mại, không quá khô. Trong nghiên

cứu này, độ ẩm của chà bông được duy trì trong khoảng 20 ± 1% nhằm duy trì đặc tính cảm quan cho sản phẩm. Kết quả đo đạc cho thấy, giá trị a_w của sản phẩm giảm dần khi tăng tỷ lệ natri

tripolyphosphate tăng từ 0% đến 0,25% ứng với tỷ lệ nước mắm bổ sung là 6% và 8%. Chà bông cá rô phi thu được từ 2 nghiệm thức có bổ sung 8% nước mắm ứng với tỷ lệ natri tripolyphosphate 0,15% và 0,25%, và mẫu bổ sung 10% nước mắm ứng với tỷ lệ natri tripolyphosphate 0,25% đều cho giá trị $a_w < 0,7$ và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với tất cả các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$). Nghiên cứu của Huynh và cộng sự (2011) cho thấy việc kết hợp sử dụng natri tripolyphosphate với NaCl (có trong thành phần của nước mắm) cho kết quả làm tăng khả năng giữ nước của sản phẩm thịt. Trong trường hợp chế biến chà bông cá rô phi, tác động đồng thời của natri tripolyphosphate và NaCl đã làm giúp giảm lượng nước tự do của cơ thịt cá, kết quả là giúp làm giảm a_w của sản phẩm cuối. Tuy nhiên, các mẫu chà bông thu nhận từ nghiệm thức bổ sung 10% nước mắm đều có a_w tăng nhẹ so với các nghiệm thức bổ sung 8% nước mắm ứng với cùng tỷ lệ natri tripolyphosphate. Theo Nguyễn Văn Mười và cộng sự (2017), việc bổ sung nước mắm ở tỷ lệ quá cao, nồng độ muối cao trong nước mắm gây cản trở tác động của phụ gia bổ sung kết hợp, nên a_w có xu hướng tăng trở lại.

Xét tương quan hồi quy đa biến, ta có phương trình tương quan đa biến:

$$y = 0,834269 - 0,284795X1 - 0,00916667X2 \quad (1)$$

Trong đó, y là giá trị a_w , X1 là tỷ lệ natri tripolyphosphate bổ sung, X2 là tỷ lệ nước mắm

bổ sung (%).

Giá trị $R = 85,88$ cho thấy tỷ lệ nước mắm và tỷ lệ natri tripolyphosphate bổ sung có mối tương quan với a_w của chà bông cá rô phi. Hệ số tương quan hiệu chỉnh $R^2 = 84,70$ chỉ ra rằng ảnh hưởng của tỷ lệ nước mắm và tỷ lệ natri tripolyphosphate đến a_w của chà bông là 84,70%, còn lại là do các yếu tố khác.

Kết quả giải phương trình hồi quy (1) cho thấy, với tỷ lệ nước mắm bổ sung là 8%, để a_w của chà bông đạt giá trị 0,695 thì tỷ lệ natri tripolyphosphate cần dùng là 0,23%.

Ngoài ra, việc đánh giá cảm quan cũng là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng chà bông từ thịt cá. Kết quả nghiên cứu cho thấy màu của chà bông cá rô phi chịu ảnh hưởng chủ yếu bởi lượng nước mắm bổ sung. Muối hiện diện dưới dạng hòa tan trong nước mắm giúp tăng khả năng giữ nước của cơ thịt (Huynh và cộng sự, 2011), do đó nồng độ muối trong hỗn hợp càng cao, thời gian sao rang càng kéo dài làm cho màu của chà bông càng sậm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các mẫu chà bông có tỷ lệ nước mắm bổ sung cao nhất là 10% đều có vị khá mặn, mùi kém thơm do mùi nước mắm lấn át mùi đặc trưng của chà bông cá, màu vàng nâu hơi sậm. Ngược lại, ứng với ba tỷ lệ natri tripolyphosphat là 0%, 0,15%, 0,25% chà bông thành phẩm thu được từ nghiệm thức bổ sung 6% nước mắm lại có màu vàng kem rất

Bảng 3. Kết quả xử lý thống kê ảnh hưởng tỷ lệ nước mắm và tripolyphosphat đến giá trị cảm quan của sản phẩm chà bông cá rô phi

Tỷ lệ nước mắm (%)	Tỷ lệ natri tripolyphosphate (%)	Màu	Mùi	Vị
6	0	3,20 ± 0,00 ^{ab}	3,70 ± 0,00 ^b	3,30 ± 0,14 ^c
	0,15	3,70 ± 0,14 ^{ab}	3,65 ± 0,21 ^b	3,20 ± 0,14 ^{bc}
	0,25	3,30 ± 0,14 ^{ab}	3,65 ± 0,07 ^b	3,15 ± 0,07 ^{bc}
8	0	2,85 ± 1,06 ^a	3,75 ± 0,21 ^b	3,55 ± 0,07 ^{cd}
	0,15	3,85 ± 0,07^b	3,90 ± 0,00^b	3,95 ± 0,07^d
	0,25	3,45 ± 0,35 ^{ab}	3,75 ± 0,07 ^b	3,35 ± 0,49 ^c

	0	3,05 ± 0,07 ^{ab}	3,00 ± 0,28 ^a	2,40 ± 0,42 ^a
10	0,15	3,25 ± 0,07 ^{ab}	2,95 ± 0,07 ^a	2,70 ± 0,14 ^{ab}
	0,25	3,10 ± 0,14 ^{ab}	3,05 ± 0,07 ^a	2,20 ± 0,14 ^a

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

nhạt và vị hơi nhạt nên điểm cảm quan không cao (Bảng 3).

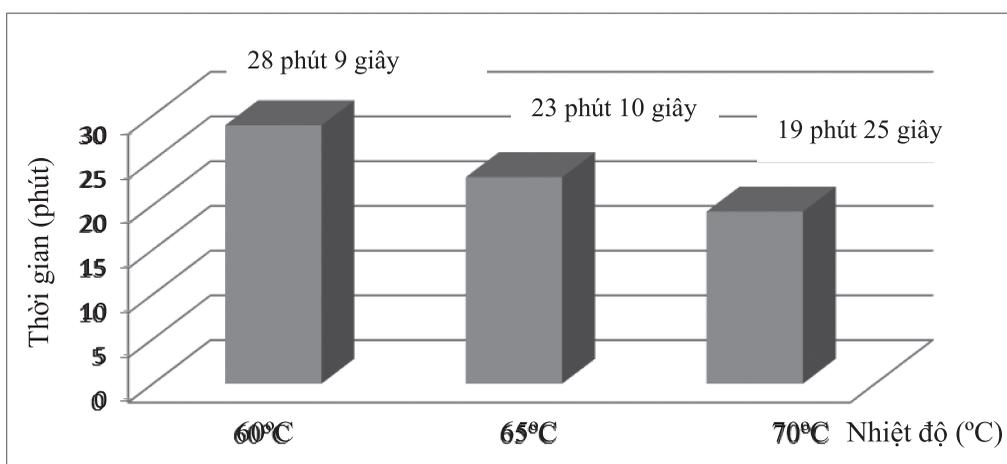
Tóm lại, sản phẩm chà bông có mùi thơm cùng màu vàng kem đặc trưng, vị mặn vừa phải và có giá trị a_w thấp khi tỷ lệ nước mắm và natri tripolyphosphat bổ sung lần lượt là 8% và 0,15%.

3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ sao rang đến thời gian và chất lượng của chà bông cá rô phi

Sao rang là một quá trình xử lý thực phẩm bằng nhiệt với mục đích là tách ẩm ra khỏi vật liệu bằng cách sử dụng nhiệt (Fellow, 2000). Dưới tác động của nhiệt độ sao rang, nhiệt độ bề

mặt nguyên liệu tăng lên, nhiệt sẽ tiếp tục truyền vào bên trong cấu trúc của nguyên liệu theo cơ chế dẫn nhiệt và đối lưu (Cauvian & Young, 2001; Lê Văn Việt Mẫn và cộng sự, 2011). Nhiệt sẽ cung cấp năng lượng cho vật liệu để chuyển trạng thái pha lỏng trong vật liệu thành pha hơi và khuếch tán ẩm này vào môi trường ngoài (Lê Văn Việt Mẫn và cộng sự, 2011), giúp giảm ẩm cho sản phẩm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi gia tăng nhiệt độ sao rang làm giảm đáng kể thời gian sao rang sản phẩm (Hình 1). Tuy nhiên, việc lựa chọn nhiệt độ sao rang phù hợp là rất cần thiết nhằm tạo điều kiện kiểm soát phản ứng Caramel và phản ứng Maillard ở mức vừa phải để rút ngắn thời gian sao rang, nâng

Hình 1. Đồ thị thể hiện ảnh hưởng của nhiệt độ đến thời gian sao rang chà bông cá rô phi



cao năng suất chế biến nhưng chất lượng sản phẩm vẫn được duy trì ở mức cao.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiệt độ sao rang càng tăng thì giá trị L của chà bông cá rô phi càng giảm và giá trị b càng tăng. Thịt cá được sao rang ở nhiệt độ cao nhất là $70 \pm 2^\circ\text{C}$ cho sản phẩm có giá trị L thấp nhất, b cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với hai nghiệm

thức còn lại ($p < 0,05$) (Bảng 4). Trong quá trình sao rang sẽ xuất hiện chênh lệch nhiệt độ trong nguyên liệu. Tính chất vật lý của nguyên liệu có thể bị thay đổi như hình dạng, thể tích, cấu trúc, tỉ trọng, màu sắc (Lê Văn Việt Mẫn và cộng sự, 2011). Sản phẩm sao rang thường bị sẫm màu do sản phẩm của phản ứng caramel, phản ứng Maillard và các phản ứng oxy hóa chất béo làm

Bảng 4. Ảnh hưởng nhiệt độ sao rang đến màu sắc sản phẩm chà bông cá rô phi

Nhiệt độ sao rang (°C)	L	b
60 ± 2	68,19 ± 0,04 ^b	13,15 ± 0,04 ^a
65 ± 2	67,74 ± 0,39^b	13,35 ± 0,18^a
70 ± 2	63,84 ± 0,55 ^a	16,65 ± 0,02 ^b

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

thay đổi thành phần dinh dưỡng và giá trị cảm quan sản phẩm (Lê Ngọc Tú và cộng sự, 2003).

Nhìn chung, thịt cá được sao rang ở 60°C cho chà bông cá rô phi có màu kém đặc trưng và thời gian sao rang dài. Ngược lại, mẫu chà bông được sao rang ở 70°C có thời gian sao rang ngắn nhưng sản phẩm có màu vàng sậm (L đạt giá trị thấp nhất). Nghiệm thức chế biến chà bông cá rô phi ở nhiệt độ sao rang là 65°C cho sản phẩm có màu vàng kem đặc trưng ứng với thời gian sao rang không quá dài. Do đó, nhiệt độ sao rang cá ở 65°C được lựa chọn cho quá trình chế biến chà bông cá rô phi.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ nước mắm bổ sung ảnh hưởng đáng kể đến màu sắc, chất lượng cảm quan và giá trị a_w của sản phẩm chà bông cá rô phi. Trong khi đó, natri tripolyphosphate lại chủ yếu giúp làm giảm a_w của sản phẩm cuối. Chà bông đạt chất lượng tốt nhất ứng với tỷ lệ nước mắm và natri tripolyphosphate tương ứng là 8% và 0,15%. Trong trường hợp này a_w của chà bông đạt 0,695 ± 0,007. Bên cạnh đó nhiệt độ sao rang cũng ảnh hưởng rất lớn đến thời gian sao rang và màu sắc sản phẩm khi ẩm của sản phẩm được cố định là 20 ± 1%. Để sản phẩm có thời gian sao rang ngắn và có màu vàng kem đặc trưng thì quá trình sao rang cần tiến hành ở nhiệt độ 65°C.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aksu M. I. and E. Alp, 2012. Effects of sodium tripolyphosphate and modified atmosphere packaging on the quality characteristics and storage stability of ground beef. *Food Technol Biotech*, 50:81–87.
- 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.
- Cauvain S and L. Young, 2001. *Baking problem solved*, CRC Press, Boca Raton, pp.290.
- Chen D., L. Diao and O. Eulenstein, 2003. Flipping: A supertree construction method. In Janowitz, M., Lapoint, F.J., McMorris, F.R., Roberts, F.S., eds. Bioconsensus. Vol. 61 of DI-MACS Series in Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science. *American Mathematical Society*, 135-160.
- Fellows P.J., 2000. *Food processing technology: principle and practice*. The 2nd Edition, CRC Press, Boca Raton, pp. 575.
- 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.
- 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.
- Lê Ngọc Tú, Bùi Đức Hợi, Lưu Duẩn, Ngô Hữu Hợp, Đặng Thị Thu và Nguyễn Trọng Căn, 2003. *Hóa học thực phẩm*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- 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 tr.

- Minh Phúc, 2019. Cá rô phi Việt Nam “bơi” ra thế giới. <https://nongnghiep.vn/ca-ro-phi-viet-nam-boi-ra-the-gioi-d239663.html> ngày 20/7/2023.
- Nguyễn Văn Mười (chủ nhiệm đề tài), Trần Thanh Trúc, Huỳnh Ngọc Tâm và Trần Thế Hiền, 2016. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh: Hoàn thiện công nghệ chế biến sản phẩm từ cá lóc (chả cá, chà bông và khô cá) và thử nghiệm quy mô sản xuất doanh nghiệp vừa và nhỏ. Sở Khoa học và Công nghệ Trà Vinh.
- Nguyễn Văn Mười (chủ nhiệm đề tài), Trần Thanh Trúc, Trần Bạch Long, Võ Hoàng Ngân, Huỳnh Ngọc Tâm, Trương Thị Hoàng Oanh, Đỗ Hồng Khánh, Nguyễn Đức Thọ và Phan Thị Bích Ngọc, 2017. Báo cáo tổng kết nghiệm thu đề tài khoa học cấp tỉnh: Chế biến và bảo quản sản phẩm có độ hoạt động của nước (a_w) thấp từ nguyên liệu cá lóc nuôi của tỉnh Vĩnh Long. Sở Khoa học và Công nghệ Vĩnh Long.
- Nhan Minh Trí, Bùi Hữu Thuận và Lê Mỹ Hồng, 2017. Nguyên lý bảo quản và chế biến thực phẩm. NXB Đại học Cần Thơ.
- Rockland, L.B and L.R. Beuchat, 1987. *Water Activity: Theory and Applications to Food (2nd ed.)*. New York: Marcel Dekker.
- Trần Thanh Trúc, Tống Thị Quý và Nguyễn Văn Mười, 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*. Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học, 42: 19-28.