

ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ PHỐI TRỘN VÀ THỜI GIAN TIỆT TRÙNG ĐẾN ĐẶC TÍNH HÓA LÝ VÀ CẢM QUAN SẢN PHẨM MẮM CÁ LÓC CHUNG ĐÓNG HỘP

Nguyễn Thị Tròn¹, Nguyễn Văn Mười² và Trần Bạch Long²

¹ Học viên cao học ngành Công nghệ thực phẩm, Đại học Cần Thơ

² Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Đại học Cần Thơ

Email: tblong@ctu.edu.vn

Thông tin chung

Ngày nhận bài:

26/08/2025

Ngày nhận bài sửa:

09/09/2025

Ngày duyệt đăng:

30/09/2025

Từ khóa: Đồ hộp, mắm chung, phối trộn, tiệt trùng.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn và thời gian tiệt trùng đến các đặc tính hóa lý và cảm quan của sản phẩm mắm cá lóc đông chung đóng hộp. Thí nghiệm được bố trí theo hai nhân tố: (i) tỷ lệ phối trộn gồm trứng vịt so với mắm (30, 50, 70%) và thịt heo xay so với mắm (50, 75, 100, 125%); (ii) thời gian tiệt trùng ở 121°C trong 10, 15, 20 và 25 phút. Kết quả cho thấy công thức phối trộn 70% trứng và 100% thịt heo xay cho đặc tính hóa lý và điểm cảm quan cao. Chế độ tiệt trùng 121°C trong 15 phút được xác định là hiệu quả, vừa đảm bảo an toàn vi sinh vừa duy trì đặc tính hóa lý và chất lượng cảm quan của sản phẩm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá lóc (*Channa striata*) là loài cá nước ngọt có giá trị dinh dưỡng cao, giàu protein, chứa 17 axit amin và nhiều axit béo không no có lợi cho sức khỏe [1]. Tuy nhiên, sau thu hoạch cá dễ bị tổn thất chất lượng do quá trình xử lý và bảo quản chưa hiệu quả, cùng với các biến đổi hóa sinh tự nhiên dẫn đến hư hỏng [2; 3]. Để khắc phục, người dân đã chế biến cá thành nhiều sản phẩm, trong đó mắm cá là kết quả của quá trình lên men, không chỉ gia tăng giá trị cảm quan mà còn đóng vai trò như một phương pháp bảo quản tự nhiên, kéo dài thời hạn sử dụng và duy trì giá trị dinh dưỡng [4; 5]. Bên cạnh đó, công nghệ đông hộp là phương pháp chế biến thủy sản truyền thống quan trọng, vừa giúp kéo dài thời hạn bảo quản, giảm hư hỏng, hạn chế thất thoát thực phẩm, vừa góp phần nâng cao tính bền vững trong ngành chế biến thủy sản [6]. Các nghiên cứu trước đây cho thấy tỷ lệ phối trộn và điều kiện tiệt trùng là những yếu tố then chốt ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm thủy sản đông hộp. Chẳng hạn, sản phẩm xiu mại sốt cà từ tép rong phối trộn với

thịt heo đạt giá trị cảm quan cao khi phối trộn ở tỷ lệ 50% tép, 40% thịt và 10% mỡ, tiệt trùng ở 118°C trong 15 phút với giá trị tiệt trùng $F = 12,96$ phút [7]. Tương tự, nghiên cứu về nước cốt xương cá hồi cho thấy chế độ tiệt trùng ở 121°C trong 14 phút ($F_0 = 2,8$ phút) giúp sản phẩm có chất lượng cảm quan tốt và ổn định [8]. Trong bối cảnh đó, mắm cá lóc chung – một món ăn đặc sản của người dân miền Tây Nam Bộ, thường được chế biến từ mắm cá lóc kết hợp với thịt heo băm, trứng vịt và gia vị – hiện chủ yếu được sản xuất vẫn dựa trên kinh nghiệm, chưa có quy trình công nghệ hoàn chỉnh được nghiên cứu và công bố. Chính vì vậy, việc nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn và thời gian tiệt trùng đến đặc tính hóa lý và cảm quan của sản phẩm mắm cá lóc đông chung đóng hộp là cần thiết nhằm cung cấp thông số kỹ thuật, nâng cao chất lượng sản phẩm và đáp ứng nhu cầu thị trường.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

2.1.1 Nguyên liệu

Mắm cá lóc đồng được thu mua từ thị xã Ngã Năm, tỉnh Sóc Trăng (cũ) - khu vực nổi tiếng với nghề chế biến mắm truyền thống và được lựa chọn làm đối tượng nghiên cứu, đồng thời là nguyên liệu chính trong quá trình chế biến sản phẩm mắm cá lóc đồng chung đồng hộp. Sản phẩm mắm cá lóc được lựa chọn dựa trên tiêu chí cảm quan (màu sắc, mùi, vị đặc trưng) và độ an toàn thực phẩm, sau đó được vận chuyển trong điều kiện bảo quản thích hợp về Phòng thí nghiệm thuộc Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Đại học Cần Thơ.

Thịt heo xay Meatdeli mua tại các cửa hàng Vinmart, trứng vịt, hành tím, tỏi, tiêu sọ xay, ớt, bột ngọt, đường tinh luyện được mua tại các siêu thị trên địa bàn phường Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ.

2.1.2 Quy trình nghiên cứu mắm lóc đồng chung đồng hộp

Nguyên liệu mắm cá lóc sau khi được nấu với nước sạch theo tỷ lệ mắm:nước = 2:1 trong khoảng 45–50 phút (đến khi thịt mắm mềm và dễ tách khỏi xương) được lọc qua rây, rây có kích thước lỗ nhỏ để loại bỏ xương lớn, sau đó được xay nhuyễn thành dịch mắm bằng máy xay chuyên dụng. Thịt heo xay, tiêu sọ xay, hành tím và tỏi băm nhuyễn và ớt chín đỏ cắt lát mỏng được chuẩn bị sẵn. Trứng vịt được chia thành hai phần: một phần tách lấy lòng đỏ để dùng cho việc tráng bề mặt sản phẩm, phần còn lại bao gồm trứng nguyên (cả lòng đỏ và lòng trắng) và phần lòng trắng đã được tách riêng. Quá trình phối trộn được tiến hành bằng cách kết hợp dịch mắm với thịt heo xay, hỗn hợp trứng, đường, bột ngọt, tiêu sọ, hành tím và tỏi trong dụng cụ phối trộn, khuấy đều đến khi đồng nhất. Tỷ lệ gia vị và phụ liệu được xác định qua khảo sát sơ bộ và cố định theo khối lượng dịch mắm, bao gồm: đường 5%, bột ngọt 1%, hành tím băm 3%, tỏi băm 0,5% và tiêu sọ 0,5%. Hỗn hợp sau đó được định hình bằng cách cho vào hộp sắt tây

(kích thước 84 × 46 mm) với khối lượng hỗn hợp 200 gr/hộp. Quá trình hấp được thực hiện theo phương pháp hấp cách thủy, duy trì thời gian giữ nhiệt 25-30 phút tính từ khi nước sôi cho đến khi sản phẩm chín. Tiếp theo, sản phẩm được tráng một lớp lòng đỏ trứng, phủ thêm ớt và tiêu sọ trên bề mặt, sau đó tiếp tục hấp thêm 5-10 phút để lớp lòng đỏ chín hoàn toàn. Hộp được ghép mí ngay sau khi hấp nhằm tận dụng nhiệt độ cao để bài khí trong hộp. Quá trình tiệt trùng được tiến hành bằng cách xếp hộp vào thiết bị tiệt trùng, sau đó làm nguội bằng phương pháp chảy tràn với nước ở nhiệt độ môi trường cho đến khi sản phẩm đạt khoảng 40°C.

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

2.2.1 *Thí nghiệm 1: Xác định tỷ lệ phối trộn nguyên liệu thích hợp cho sản phẩm mắm các lóc đồng chung.*

Mục đích của thí nghiệm nhằm tìm ra tỷ lệ phối trộn thích hợp giữa thịt heo và trứng vịt so với dịch mắm giúp cho sản phẩm mắm cá lóc đồng chung có chất lượng tốt nhất. Nguyên liệu được xử lý như mục 2.1.2, với tỷ lệ phối trộn của thịt heo là 50, 75, 100 và 125%; tỷ lệ phối trộn trứng vịt 30, 50 và 70 (%) so với mắm. Sau khi phối trộn đồng nhất các nguyên liệu, hỗn hợp được định hình, hấp chín sơ bộ và tiệt trùng theo quy trình mô tả tại Mục 2.1.2. Sản phẩm sau xử lý được làm nguội, bảo quản và tiến hành đánh giá các chỉ tiêu hóa lý và cảm quan để lựa chọn công thức phối trộn thích hợp.

2.2.2 *Thí nghiệm 2: Khảo sát chế độ tiệt trùng thích hợp cho sản phẩm mắm lóc đồng chung đồng hộp.*

Mục đích của thí nghiệm là tìm ra chế độ tiệt trùng thích hợp cho sản phẩm mắm cá lóc chung giúp sản phẩm màu sắc tốt và đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm. Thí nghiệm tiến hành tương tự như mục 2.1.2 và tỷ lệ phối trộn được lựa chọn ở mục 2.2.1. Sau khi phối

trộn đồng nhất các nguyên liệu, hỗn hợp được định hình, hấp chín sơ bộ tiến hành khảo sát thời gian tiệt trùng. Nâng nhiệt độ dần lên đến nhiệt độ tiệt trùng, cố định nhiệt độ tiệt trùng là 121°C thay đổi thời gian giữ nhiệt ở 10, 15, 20, 25 phút. Theo dõi trạng thái phòng hộp sau 1 tuần, màu sắc, tổng số vi sinh vật hiếu khí.

2.2.3 Theo dõi thời gian bảo quản sản phẩm mắm cá lóc đông chung đóng hộp

Mục đích của thí nghiệm là đánh giá sự thay đổi tính chất hóa lý của mắm chung đóng hộp khi bảo quản. Mắm cá lóc đông chung

đóng hộp được chế biến như mục 2.1.2, tỷ lệ nguyên liệu được lựa chọn ở mục 2.2.1, thời gian tiệt trùng được lựa chọn ở mục 2.2.2. Sản phẩm được bảo quản ổn định ở nhiệt độ phòng (28±2°C) và tiến hành lấy mẫu phân tích các chỉ tiêu độ sáng L*, độ màu a*, độ màu b*, hàm lượng NH₃ (%), giá trị pH, độ ẩm (%) và vi sinh vật tổng số cách 2 tuần/lần trong thời gian 8 tuần.

2.3. Phương pháp phân tích

Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa lý và cảm quan trong các thí nghiệm được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Các chỉ tiêu đánh giá và phương pháp phân tích

STT	Chỉ tiêu	Phương pháp
1	Protein tổng số (%)	Xác định bằng phương pháp Kjeldahl (phương pháp NMKL số 6-2003)
2	Độ ẩm (%)	Sấy ở nhiệt độ 105°C đến khối lượng không đổi theo phương pháp AOAC 950.46
3	Tro (%)	Phương pháp NMKL số 23-1991
4	pH	Sử dụng pH kế, theo ISO 2917:1999 (E)
5	Lipid (%)	Xác định bằng phương pháp Soxhlet (phương pháp NMKL số 31-1989)
6	Vi sinh vật hiếu khí tổng số	Phương pháp đếm mật số vi sinh vật trên môi trường PCA (TCVN 4884:2005)
7	Màu sắc (L*, a*, b*)	Sử dụng máy đo màu KingWell-JZ600, Trung Quốc
8	Hàm lượng muối (%)	Phương pháp Mohr, TCVN 4330:1986
9	Hàm lượng NH ₃	Xác định bằng phương pháp Kjeldahl (phương pháp NMKL số 6-2003)
10	Cảm quan	Đánh giá cảm quan theo phương pháp cho điểm (TCVN 3215-79)

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý bằng phần mềm thống kê Statgraphics Centurion 16.2, Copyright (C) PP, USA và phần mềm Excel. Phân tích phương sai (ANOVA) và kiểm định LSD để kết luận về sự sai khác giữa trung bình các nghiệm thức.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần nguyên liệu ban đầu

Kết quả tại Bảng 2 thể hiện chất lượng ban đầu của mắm cá lóc đông và thịt heo.

Mắm cá lóc đông và thịt heo là loại nguyên liệu có nhiều chất dinh dưỡng khác nhau. Các thành phần cơ bản của nguyên liệu như: độ ẩm, pH, tro, protein, lipid...có ảnh hưởng quan trọng đến quá trình chế biến mắm cá lóc đông chung đóng hộp. Do đó việc xác định các thành phần hóa lý cơ bản của nguyên liệu là việc cần thiết trước khi tiến hành các thí nghiệm khảo sát tiếp theo.

Qua kết quả phân tích nguyên liệu ban đầu cho thấy mỡ cá lóc là nguyên liệu có thành phần dinh dưỡng khá cao. Hàm lượng protein của mỡ cá lóc (14,32%) cao hơn mỡ cá sặc (9,51%). So về hàm lượng lipid thì mỡ cá lóc (0,3%) thấp hơn nhiều so với mỡ cá sặc (2,1%) [9]. Nguyên nhân của sự khác nhau về

thành phần hóa học của động vật thủy sản còn tùy thuộc vào từng giống loài, mùa vụ, môi trường sống, giới tính và giai đoạn phát triển của chúng. Ngoài ra, hàm lượng ẩm của mỡ cá lóc khá cao là môi trường tốt cho vi sinh vật và nấm men, nấm mốc phát triển nếu không được bảo quản đúng cách.

Bảng 2. Thành phần hóa lý ban đầu của mỡ cá lóc đồng và thịt heo

Thành phần	Nguyên liệu	
	Mỡ cá lóc	Thịt heo
Độ ẩm (%)	45,07±0,12	69,40±0,34
Hàm lượng protein tổng số (%)	14,32±1,02	20,91±1,22
Hàm lượng lipid tổng số (%)	0,30±0,12	2,04±0,17
Hàm lượng tro tổng số (%)	13,45±0,99	1,11±0,12
pH	6,04±0,01	5,74±0,02

Số liệu được biểu thị dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn với $n=3$

Trong khâu phân dinh dưỡng của con người, thịt và các sản phẩm từ thịt là nguồn cung cấp đạm, chất béo, vitamin, chất khoáng và các chất hòa tan. Tất cả được sử dụng trong cơ thể nhằm mục đích tổng hợp các chất cần thiết cho cơ thể cũng như bù đắp năng lượng do hoạt động [10]. Từ Bảng 2 cho thấy thịt heo có hàm lượng nước tương đối cao 69,40±0,34%, lại giàu protein 20,91±1,22% và lipid 2,04±0,17%. Điều này cho thấy với hàm lượng ẩm và protein cao như vậy thì thịt heo là một môi trường lý tưởng cho vi sinh vật phát triển mạnh, là nguyên nhân làm cho thịt dễ bị tấn công bởi các vi sinh vật không mong muốn từ môi trường bên ngoài [11]. Vì vậy, cần tìm ra tỷ lệ phối trộn và thời gian xử lý nhiệt thích hợp giúp đảm bảo an toàn chất lượng và đảm bảo giá trị cảm quan tốt.

3.2. Tỷ lệ phối trộn nguyên liệu thích hợp cho sản phẩm mỡ cá lóc đồng chung chất lượng và cảm quan tốt

Đối với sản phẩm mỡ cá lóc đồng chung đóng hộp, tỷ lệ nguyên liệu phối trộn có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng và cảm quan của sản phẩm. Màu sắc là một trong những yếu tố quan trọng của sản phẩm, phản ánh chất lượng và yếu tố cảm quan của sản phẩm. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giữa dịch mỡ cá lóc: thịt heo: trứng (%) đến giá trị L^* , a^* , b^* của sản phẩm được trình

bày ở Bảng 3 cho thấy, màu sắc của sản phẩm bị ảnh hưởng đáng kể bởi tỷ lệ trứng và thịt heo được bổ sung. Cụ thể, ở cùng một tỷ lệ trứng so với dịch mỡ thì khi tăng tỷ lệ thịt heo từ 50% đến 125% hay ngược lại, ở cùng một tỷ lệ thịt heo và tăng tỷ lệ trứng bổ sung đều có sự tăng dần độ sáng L^* , độ màu a^* và b^* . Điều này có thể được giải thích do màu sắc ban đầu của các nguyên liệu chênh lệch rõ rệt, màu của dịch mỡ sậm hơn so với thịt heo và trứng vịt, nên khi phối trộn các nguyên liệu lại với nhau có sự khác biệt về màu sắc tùy vào tỷ lệ phối trộn, tuy nhiên bản thân nguyên liệu cũng có sự chênh lệch về màu sắc ít hay nhiều do giống loài, mùa vụ, môi trường sống, giới tính và giai đoạn phát triển của chúng. Song song đó, do bản thân nguyên liệu ban đầu có màu tối, nên khi tăng tỷ lệ trứng và thịt heo thì sản phẩm dần hài hòa về màu sắc hơn, sản phẩm trở nên sáng giúp sản phẩm đẹp mắt hơn.

Độ ẩm cũng được xem là một chỉ tiêu quan trọng của sản phẩm cần được quan tâm tới. Độ ẩm của mỡ chung có thể ảnh hưởng đến chất lượng, độ bền và thời gian bảo quản của nó. Sản phẩm thực phẩm có độ ẩm cao có thể bị mềm, trong khi sản phẩm thực phẩm có độ ẩm thấp quá lại có thể bị khô hoặc cứng. Qua kết quả ở Bảng 3 cho thấy độ ẩm có sự khác biệt đáng kể ở các tỷ lệ phối trộn dịch mỡ cá lóc với trứng

và thịt heo. Khi tăng cả tỷ lệ trứng và thịt heo thì độ ẩm của sản phẩm đều có xu hướng giảm dần. Tỷ lệ phối trộn giữa dịch mỡ cá lóc, trứng và thịt heo làm ảnh hưởng trực tiếp và có ý nghĩa

đến chất lượng cảm quan sản phẩm. Việc xác định tỷ lệ phối trộn phù hợp sẽ làm cho sản phẩm có chất lượng cảm quan tốt.

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn đến màu sắc và độ ẩm của sản phẩm

Tỷ lệ trứng so với dịch mỡ (%)	Tỷ lệ thịt heo so với dịch mỡ (%)	Độ sáng L*	a*	b*	Độ ẩm
30	50	47,98±1,21 ^f	8,21±0,91 ^{bc}	6,83±0,67 ^c	63,97±0,90 ^a
	75	49,31±2,13 ^{def}	6,61±0,68 ^c	6,23±1,06 ^c	63,25±2,14 ^{ab}
	100	51,98±1,47 ^{bc}	8,49±0,85 ^{abc}	6,43±0,75 ^c	64,15±2,43 ^a
	125	52,35±1,59 ^b	9,29±1,01 ^a	8,41±1,52 ^d	63,10±0,86 ^{ab}
50	50	49,10±2,12 ^{ef}	7,04±0,95 ^{de}	8,30±1,53 ^d	59,69±0,71 ^{cde}
	75	50,65±0,35 ^{cde}	8,54±1,09 ^{abc}	9,39±2,00 ^{bcd}	61,51±2,07 ^{abc}
	100	50,89±1,84 ^{bcd}	8,42±1,48 ^{abc}	9,04±0,95 ^{cd}	55,47±1,02 ^{de}
	125	51,07±0,74 ^{bc}	9,09±0,65 ^{ab}	9,79±1,37 ^{abc}	54,62±3,96 ^c
70	50	54,26±1,30 ^a	9,13±0,29 ^{ab}	11,01±0,64 ^a	58,02±1,65 ^{cde}
	75	54,85±1,27 ^a	8,92±0,59 ^{abc}	10,83±0,54 ^a	57,11±2,76 ^{de}
	100	55,02±0,85 ^a	8,68±0,25 ^{abc}	10,86±0,45 ^a	53,89±1,27 ^e
	125	55,77±1,21 ^a	7,98±0,66 ^{cd}	10,70±1,46 ^{ab}	49,37±0,47 ^f

(Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thử khảo sát theo kiểm định LSD ở mức độ tin cậy 95%)

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn đến cảm quan của sản phẩm

Tỷ lệ trứng so với dịch mỡ (%)	Tỷ lệ thịt heo so với dịch mỡ (%)	Màu	Mùi	Vị	Cấu trúc
30	50	3,2±0,63 ^b	3,7±0,95 ^{ab}	3,8±0,79 ^{ab}	3,8±0,79 ^{abc}
	75	3,6±1,17 ^{ab}	3,6±1,17 ^{ab}	3,7±0,95 ^{ab}	3,8±0,79 ^{abc}
	100	3,7±0,67 ^{ab}	3,8±0,79 ^{ab}	3,7±0,67 ^{ab}	3,4±1,17 ^{bc}
	125	4,2±0,92 ^a	4,3±0,82 ^a	4,1±0,88 ^{ab}	4,0±0,94 ^{abc}
50	50	4,0±1,05 ^{ab}	3,6±0,7 ^{ab}	4,0±1,15 ^{ab}	3,8±1,14 ^{abc}
	75	3,9±1,20 ^{ab}	3,7±0,95 ^{ab}	3,8±0,79 ^{ab}	3,8±0,79 ^{abc}
	100	3,8±1,14 ^{ab}	3,9±0,74 ^{ab}	3,7±0,82 ^{ab}	3,3±0,48 ^c
	125	3,5±1,08 ^{ab}	4,0±0,82 ^{ab}	3,9±0,74 ^{ab}	3,8±1,14 ^{abc}
70	50	3,3±0,67 ^b	3,3±0,67 ^b	3,4±0,70 ^b	4,2±0,92 ^a
	75	4,2±0,79 ^a	4,0±0,82 ^{ab}	3,7±0,82 ^{ab}	3,8±0,92 ^{abc}
	100	3,9±0,88 ^{ab}	3,8±0,92 ^{ab}	4,2±0,79 ^a	4,1±0,57 ^{ab}
	125	3,7±1,16 ^{ab}	4,0±0,82 ^{ab}	4,1±0,99 ^{ab}	3,8±0,63 ^{abc}

(Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thử khảo sát theo kiểm định LSD ở mức độ tin cậy 95%)

Qua kết quả ở Bảng 4 cho thấy, với những tỷ lệ phối trộn khác nhau thì cảm quan về màu có 2 mẫu được đánh giá cao nhất là 70% trứng-75% thịt heo (4,2±0,79), và mẫu 30% trứng-125% thịt heo (4,2±0,92). Bên cạnh đó có 2 mẫu được đánh giá thấp nhất là 30% trứng-50% thịt heo (3,2±0,63), và mẫu 70%

trứng-50% thịt heo (3,3±0,67). Có thể thấy cả 2 mẫu này đều có tỷ lệ thịt heo thấp, điều đó làm cho cảm quan về màu không được đánh giá cao.

Mùi của sản phẩm mỡ cá lóc đồng chung đồng hợp được đánh giá cao nhất ở tỷ lệ phối

trộn 30% trứng-125% thịt heo ($4,3 \pm 0,82$) và thấp nhất khi trộn với tỷ lệ 70% trứng-50% thịt heo ($3,3 \pm 0,67$). Điều này cho thấy được, khi trộn sản phẩm với tỷ lệ 30% trứng-125% thịt heo thì mùi vị của sản phẩm hài hòa, được nhiều người ưa thích hơn.

Để đánh giá một món ăn có ngon hay không, không thể không kể đến vị của nó. Đây cũng là yếu tố quan trọng nhất khi đánh giá một món ăn có ngon hay không và có thể làm cho người dùng có muốn sử dụng tiếp hay không. Thông qua bảng số liệu ở Bảng 4 có thể thấy, tỷ lệ 70% trứng-100% thịt heo được đánh giá là mẫu có vị ngon nhất, có vị mặn ngọt hài hòa ($4,2 \pm 0,79$), tỷ lệ 70% trứng-50% thịt heo được đánh giá là kém nhất ($3,4 \pm 0,70$).

Đối với cấu trúc của khối paste, mẫu được đánh giá cao nhất là 70% trứng-50% thịt heo ($4,2 \pm 0,92$), và thấp nhất là tỷ lệ 50% trứng-100% thịt heo ($3,3 \pm 0,48$). Mẫu được đánh giá cao có tỷ lệ trứng cao là 70%, điều này cho thấy, khi tăng tỷ lệ trứng thì khối paste sẽ có độ liên kết chặt chẽ, có độ cứng vừa phải, đồng nhất và không bị tách rời.

Tóm lại, việc phối trộn tỷ lệ trứng và thịt heo có ảnh hưởng tích cực đến màu sắc, cấu trúc và chất lượng cảm quan của sản phẩm.

Tuy nhiên, thông qua các chỉ tiêu đánh giá thì ở tỷ lệ phối trộn 70% trứng và 100% thịt heo được đánh giá thích hợp, có vị của sản phẩm được yêu thích nhất so với những tỷ lệ phối trộn khác (đây là yếu tố quan trọng nhất trong cảm quan một sản phẩm).

3.3. Thời gian tiệt trùng thích hợp cho sản phẩm mắm cá lóc đông chung đóng hộp

Đối với sản phẩm mắm cá lóc đông chung đóng hộp, ngoài việc tìm ra công thức phối chế nguyên phụ liệu và gia vị tạo giá trị cảm quan tốt cho sản phẩm, thì công đoạn tiệt trùng cũng đóng vai trò vô cùng quan trọng. Thực phẩm đóng hộp cần được tiệt trùng trước khi sử dụng để đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm theo quy định. Thực phẩm có thể được tiệt trùng trước và sau khi đóng gói vào bao bì, ở đây được tiệt trùng sau khi đã bài khí và đóng hộp hoàn chỉnh. Công đoạn này không chỉ ảnh hưởng đến thành phần dinh dưỡng mà còn ảnh hưởng đến sự tồn tại của vi sinh vật trong sản phẩm. Mục đích chính của quá trình tiệt trùng là làm chín thực phẩm, đồng thời tiêu diệt vi sinh vật, kéo dài thời gian bảo quản của sản phẩm. Ảnh hưởng của thời gian tiệt trùng đến sự thay đổi màu sắc L^* , a^* , b^* của sản phẩm được trình bày ở Bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian tiệt trùng đến sự màu sắc L^* , a^* , b^* của sản phẩm

Thời gian tiệt trùng (phút)	Độ sáng L^*	Độ màu a^*	Độ màu b^*
0	$42,50 \pm 2,41^a$	$15,04 \pm 0,87^a$	$21,21 \pm 1,18^a$
5	$43,60 \pm 0,98^a$	$12,01 \pm 1,39^c$	$18,90 \pm 1,94^a$
10	$43,26 \pm 1,46^a$	$13,29 \pm 2,5^{ab}$	$19,39 \pm 2,26^a$
15	$42,73 \pm 2,93^a$	$13,38 \pm 1,05^{ab}$	$21,80 \pm 3,07^a$
20	$42,61 \pm 2,08^a$	$12,10 \pm 2,06^c$	$20,25 \pm 3,04^a$

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

Kết quả thể hiện ở Bảng 5 cho thấy, khi thời gian tiệt trùng từ 5 đến 20 phút thì độ sáng L^* có xu hướng giảm dần và có sự thay đổi độ sáng so với mẫu không tiệt trùng nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê. Khi tăng thời gian tiệt trùng lên 5

phút đến 15 phút thì các giá trị a^* và b^* có xu hướng tăng lên và giảm xuống ở 20 phút, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê. So với mẫu không tiệt trùng thì mẫu được tiệt trùng ở thời gian 10 và 15 phút tuy độ màu a^* có sự khác biệt nhưng sự khác

biệt này không có ý nghĩa thống kê so với hai mức thời gian còn lại. Điều này cho thấy, thời gian tiệt trùng càng lâu màu của sản phẩm càng tối dần, nhưng sự chênh lệch không đáng kể và thời gian tiệt trùng ở 10 và 15 phút cho chất lượng sản phẩm về màu sắc ít bị biến đổi.

Một trong những yêu cầu của chế độ tiệt trùng là đảm bảo tính an toàn của sản phẩm, điều này được thể hiện qua mật số vi sinh vật còn lại trong sản phẩm sau quá trình tiệt trùng [7]. Tổng số vi sinh vật hiếu khí cũng là một yếu tố rất quan trọng và cần được quan tâm trong việc đánh giá khả năng bảo quản và chất lượng của sản phẩm. Nhiệt độ và thời gian tiệt trùng cần được điều chỉnh để đảm bảo tiêu diệt hiệu quả các vi sinh vật mà không làm ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Ảnh hưởng của thời gian tiệt trùng đến sự thay đổi của tổng số vi sinh vật hiếu khí được thể hiện ở Bảng 6 sau thời gian bảo ôn 7 ngày thì mật số vi sinh vật hiếu khí của sản phẩm không tiệt trùng và thời gian tiệt trùng 5 đến 20 phút đều cho kết quả an toàn về mật số vi sinh ở mức <10. Điều này cho thấy mức độ vệ sinh và an toàn từ khâu chuẩn bị nguyên liệu đến thành phẩm được lựa chọn và kiểm soát chặt chẽ.

Bảng 6. Mật số vi sinh vật hiếu khí sau thời gian bảo ôn 1 tuần

Thời gian tiệt trùng (phút)	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/g)
0	<10
5	<10
10	<10
15	<10
20	<10

Qua kết quả của những số liệu đã thu nhận và qua xử lý cho thấy, các mẫu ở chế độ tiệt trùng 121°C qua các mốc thời gian 5, 10, 15,

20 phút đều đảm bảo yêu cầu vi sinh. Tuy nhiên, thời gian tiệt trùng quá ngắn thì màu sắc và cấu trúc sản phẩm chưa đạt yêu cầu về cảm quan và ngược lại quá lâu sẽ làm giảm đi giá trị cảm quan về màu sắc và cấu trúc của sản phẩm. Từ các phân tích trên cho thấy chế độ tiệt trùng 121°C trong thời gian giữ nhiệt 15 phút thích hợp cho sản phẩm mắm cá lóc đông chung đóng hộp đạt yêu cầu về an toàn và chất lượng.

Dựa vào công thức tiệt trùng trên cho thấy, tính từ thời điểm cho đồ hộp vào nồi tiệt trùng, thời gian để nước trong nồi nâng nhiệt đến khi thiết bị đạt được nhiệt độ tiệt trùng 121°C là 27 phút, giữ nhiệt độ này trong 15 phút. Sau giai đoạn giữ nhiệt, chờ nhiệt độ của nước trong nồi tiệt trùng hạ xuống còn 40-50°C mất 29 phút, hộp được lấy ra và tiến hành làm nguội nhanh.

3.4. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản đến chất lượng sản phẩm

Sau một thời gian bảo quản sản phẩm, sự thay đổi chất lượng là không thể tránh khỏi. Để xác định thời gian bảo quản, cần phải theo dõi định kỳ, liên tục sản phẩm từ lúc bắt đầu sản xuất đến lúc một trong các tiêu chuẩn yêu cầu của sản phẩm thay đổi với điều kiện lưu trữ giống như trên thị trường [8].

Dựa vào kết quả trong Bảng 7 cho thấy, màu sắc của sản phẩm mắm cá lóc đông chung đóng hộp có xu hướng đậm dần theo thời gian bảo quản, cụ thể là ở L* (giảm từ 44,22±2,67 ở tuần 0 giảm còn 42,55±3,83 ở tuần 8), giá trị a* có xu hướng tăng nhẹ (từ 17,54±1,83 tăng lên 18,97±1,94) và giá trị b* tăng nhẹ (từ 25,04±2,86 tăng lên 28,58±4,33). Trong 8 tuần bảo quản, mắm cá lóc đông chung có sự thay đổi màu sắc theo chiều hướng đậm dần so với màu sắc ban đầu, tuy nhiên sự thay đổi màu sắc là không đáng kể. Sự thay đổi có thể do phản ứng Maillard giữa amino acid và đường khử

góp phần làm sản phẩm đậm màu hơn. Ngoài ra, sự oxy hóa lipid, dẫn đến sự hình thành các hợp chất màu, làm giảm độ sáng L* và thay đổi các giá trị a* và b*. Hàm lượng NH₃ và pH có sự biến đổi nhưng sự biến đổi này không có sự khác biệt về mặt ý nghĩa thống kê. Độ ẩm của

sản phẩm mắm cá lóc đông chung đóng hộp có xu hướng giảm dần (từ 63,14±0,71 ở tuần 0 giảm xuống còn 60,68±0,43 ở tuần 8). Sự thay đổi độ ẩm này có thể do sản phẩm đã có hiện tượng tách nước.

Bảng 7. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản đến chất lượng sản phẩm

Thời gian bảo quản (tuần)	Độ sáng L*	Độ màu a*	Độ màu b*	Hàm lượng NH ₃ (%)	Giá trị pH	Độ ẩm (%)
0	44,22±2,67 ^a	17,54±1,83 ^b	25,04±2,86 ^a	0,01±0,001 ^a	5,75±0,01 ^a	63,14±0,71 ^a
2	43,65±2,40 ^a	18,26±1,42 ^{ab}	26,91±3,04 ^a	0,01±0,001 ^a	5,75±0,01 ^a	62,76±0,58 ^{ab}
4	43,35±1,95 ^a	19,31±1,54 ^{ab}	26,34±3,91 ^a	0,01±0,004 ^a	5,75±0,01 ^a	60,44±1,98 ^c
6	42,78±6,11 ^a	19,82±2,10 ^a	28,73±1,60 ^a	0,01±0,002 ^a	5,76±0,01 ^a	60,95±0,76 ^{bc}
8	42,55±3,83 ^a	18,97±1,94 ^{ab}	28,58±4,33 ^a	0,01±0,003 ^a	5,76±0,01 ^a	60,68±0,43 ^c

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

Đối với thực phẩm đóng hộp, trong quá trình bảo quản cần có một chế độ bảo quản thích hợp để hạn chế tối đa sự hình thành và phát triển của vi sinh vật gây hại. Trong đó, vi sinh vật hiếu khí tổng số là chỉ tiêu vô cùng quan trọng và cần theo dõi trong suốt quá trình bảo quản. Đây là nguyên nhân gây hư hỏng chính, từ đó đánh giá được thời gian bảo

quản của sản phẩm. Chỉ số này phản ánh tính an toàn của sản phẩm thực phẩm và phản ánh sự phát triển của vi sinh vật trong thực phẩm, từ đó tham gia vào quá trình phân hủy các chất dinh dưỡng sản sinh ra các sản vật cấp thấp như NH₃, indol, skatol... gây hư hỏng thực phẩm [12]. Mật số vi sinh vật hiếu khí qua các tuần bảo quản được thể hiện qua Bảng 8.

Bảng 8. Mật số vi sinh vật hiếu khí theo thời gian bảo quản

Thời gian bảo quản (tuần)	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/g)
0	<10
2	<10
4	<10
6	<10
8	<10

Dựa vào kết quả ở Bảng 8, có thể thấy sự hiện diện của vi sinh vật trong sản phẩm mắm cá lóc đông chung đóng hộp qua 8 tuần bảo quản vẫn còn ở mức thấp hơn so với Quy chuẩn QCVN 8-2:2011/BYT về vi sinh vật trong thực phẩm do Bộ Y tế ban hành.

Kết quả phân tích các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm mắm cá lóc đông chung đóng hộp theo quy trình hoàn chỉnh được trình bày ở Bảng 9.

Kết quả phân tích ở Bảng 9 cho thấy sản phẩm mắm cá lóc đông chung đóng hộp đạt yêu cầu về an toàn vi sinh và kim loại nặng. Tổng số vi sinh vật hiếu khí, *Escherichia coli* và *Staphylococcus aureus* đều ở mức <10 CFU/g, trong khi *Salmonella spp.* không phát hiện trong 25 g mẫu, phù hợp với giới hạn quy định [13; 14]. Hàm lượng kim loại nặng gồm chì (<0,20 mg/kg), cadimi (<0,20 mg/kg) và thủy ngân (<15 µg/kg) đều thấp hơn

ngưỡng an toàn theo QCVN 8-2:2011/BYT, cho thấy nguyên liệu và quy trình chế biến không bị ô nhiễm kim loại. Về thành phần hóa học, sản phẩm có độ ẩm 61,34%, cao hơn mắ cá truyền thống (45-55%) nhưng thấp hơn cá tươi (70–78%), phản ánh đặc trưng của sản phẩm chung đóng hộp vừa đảm bảo độ mềm ẩm vừa thích hợp cho quá trình xử lý nhiệt [15]. Hàm lượng protein (13,02%) và lipid (10,10%) duy trì giá trị dinh dưỡng đặc trưng của cá lóc, trong khi hàm lượng muối

NaCl (3,29%) thấp hơn nhiều so với mắ cá lên men truyền thống (15-20%) [16]. Việc giảm muối không chỉ cải thiện cảm quan mà còn phù hợp với khuyến nghị giảm tiêu thụ natri nhằm bảo vệ sức khỏe tim mạch [17]. Tuy nhiên, với hàm lượng muối thấp và độ ẩm cao, sản phẩm đòi hỏi kiểm soát nghiêm ngặt quá trình tiệt trùng và sử dụng bao bì kín để duy trì độ ổn định vi sinh và kéo dài thời gian bảo quản [18].

Bảng 9. Chất lượng sản phẩm mắ cá lóc đông chung đóng hộp

STT	Chỉ tiêu	Giá trị
1	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/g)	<10
2	<i>Escherichia coli</i> (CFU/g)	<10
3	<i>Staphylococcus aureus</i> (CFU/g)	<10
4	<i>Salmonella spp</i> trong 25g sản phẩm	KPH
5	Hàm lượng chì (Pb) (mg/kg)	<0,20
6	Hàm lượng thủy ngân (Hg) (µg/kg)	<15,00
7	Hàm lượng cadimi (Cd) (mg/kg)	<0,20
8	Độ ẩm (%)	61,34
9	Hàm lượng protein (%)	13,02
10	Hàm lượng lipid (%)	10,10
11	Hàm lượng muối NaCl (%)	3,29

(Số liệu được phân tích tại Trung tâm kỹ thuật tiêu chuẩn đo lường chất lượng Cần Thơ)

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định được công thức phối trộn tối ưu cho sản phẩm mắ cá lóc đông chung đóng hộp với tỷ lệ dịch mắ cá lóc:thịt heo:trứng vịt là 100:100:70 (w/w/w). Sản phẩm được tiệt trùng ở 121°C trong 15 phút cho thấy chất lượng cảm quan hài hòa, màu sắc đặc trưng và đảm bảo an toàn vi sinh trong suốt 8 tuần bảo quản ở nhiệt độ phòng. Kết quả này khẳng định tiềm năng phát triển sản phẩm mắ cá lóc đông chung đóng hộp như một thực phẩm tiện lợi, an toàn và giàu giá trị dinh dưỡng.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn dự án “Hoàn thiện quy trình, xây dựng mô hình

sản xuất, phát triển sản phẩm mắ cá lóc đông chung đóng hộp tại thị xã ngã năm, tỉnh Sóc Trăng”.

Tài liệu tham khảo

1. Aliyu-Paiko, M., Hashim, R., & Shu-Chien, A. C. Influence of dietary lipid/protein ratio on survival, growth, body indices and digestive lipase activity in Snakehead (*Channa striata* Bloch, 1793) fry. *Aquaculture Research*. 2010; 43(3): 402–412.
2. Huss, H. H. Quality and quality changes in fresh fish. *FAO Fisheries Technical Paper No. 348*. Food and Agriculture Organization of the United Nations; 1995.
3. Parkin, K. L., & Fennema, O. R. *Fennema's food chemistry* (4th ed.). CRC Press; 2007.

4. Abré, M. G., Kouakou-Kouamé, C. A., N'guessan, F. K., Teyssier, C., & Montet, D. Occurrence of biogenic amines and their correlation with bacterial communities in the Ivorian traditional fermented fish adjuvan during the storage. *Folia Microbiologica*. 2023; 68(2): 257–275.
5. Hori, M., Kawai, Y., Nakamura, K., Shimada, M., Iwahashi, H., & Nakagawa, T. Characterization of the bacterial community structure in traditional Gifu ayu-narezushi (fermented sweetfish). *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 2022; 134(4): 331–337.
6. FAO. The state of world fisheries and aquaculture 2022: Towards blue transformation. Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2022.
7. Nguyễn Nhật Minh Phương & Dương Thị Phương Liên. Đa dạng hóa sản phẩm xú mại sốt cà từ nguyên liệu tép rong. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, Nông nghiệp*. 2014; (1): 108-115.
8. Kha Chấn Tuyên và Vũ Thùy Anh. Xác định chế độ tiệt trùng bằng phương pháp Ball và thời gian bảo quản sản phẩm nước cốt xương cá hồi đóng lon. *Tạp Chí Nông nghiệp và Phát triển*. 2019; 18(1): 117-126.
9. Lương Uyên Uyên. Khảo sát và xây dựng quy trình chế biến mắm chua xương mềm từ cá sặc. Luận văn thạc sĩ. Trường Đại học Cần Thơ; 2010.
10. Nguyễn Văn Mười. Công nghệ chế biến thịt. Nhà xuất bản Giáo dục; 2006.
11. Warriss, P. D. Meat science: An introductory text. CABI Publishing; 2000.
12. Nguyễn Văn Mười và Trần Thanh Trúc (2014). Giáo trình xử lý sau thu hoạch và chế biến sản phẩm động vật. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ; 2014.
13. Bộ Y tế. QCVN 8-3:2012/BYT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn ô nhiễm vi sinh vật trong thực phẩm (Ban hành kèm theo Thông tư số 05/2012/TT-BYT ngày 01/03/2012). Nhà xuất bản Y 01; 2012.
14. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), & World Health Organization (WHO). General principles of food hygiene (Codex Alimentarius Code of Practice No. CXC 1-1969). FAO/WHO; 2023.
15. Doe, P. E. (Ed.). Fish drying and smoking: Production and quality (1st ed.) [eBook]. Routledge; 2017.
16. Trương Thị Mộng Thu, Trần Thị Thanh Hiền, Nguyễn Thị Như Hạ. Nghiên cứu ứng dụng enzyme bromelain thô trong sản xuất mắm cá lóc. *Tạp chí Nông Nghiệp và Phát Triển Nông Thôn*. 2015; 274: 78–85.
17. He, F. J., Tan, M., Ma, Y., & MacGregor, G. A. Salt reduction to prevent hypertension and cardiovascular disease: JACC state-of-the-art review. *Journal of the American College of Cardiology*. 2020; 75(6), 632-647.
18. Roberts, T. A., Cordier, J.-L., Gram, L., Tompkin, R. B., Pitt, J. I., Gorris, L. G. M., & Swanson, K. M. J. Microorganisms in foods 6: Microbial ecology of food commodities (2nd ed.). Kluwer Academic, Plenum Publishers; 2005.

EFFECTS OF BLENDING RATIOS AND STERILIZATION TIME ON THE PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF CANNED STEAMED SNAKEHEAD FISH PASTE

ABSTRACT

The study was conducted to investigate the effects of mixing ratios and sterilization time on the physicochemical and sensory properties of canned steamed snakehead fish paste. The experiment was designed with two factors: (i) mixing ratios, including duck egg to fish paste (30%, 50%, and 70%) and minced pork to fish paste (50%, 75%, 100%, and 125%); and (ii) sterilization at 121°C for 10, 15, 20, and 25 minutes. The results indicated that the formulation containing 70% duck egg and 100% minced pork yielded superior physicochemical characteristics and higher sensory scores. Sterilization at 121°C for 15 minutes was identified as the most effective treatment, ensuring microbiological safety while maintaining the physicochemical properties and sensory quality of the product.

Keywords: *Blending ratio, canned food, steamed fish paste, sterilization.*