

STUDY ON FACTORS AFFECTING THE PROCESSING OF TILAPIA CHOPPED FISH

Le Minh Chau¹, Ho Thi Bich Ngoc¹, Nguyen Thu Hoai¹,

Le Thi Nga¹, Luu Hong Son¹, Vu Thi Hanh^{2*}

¹TNU - University of Agriculture and Forestry

²Vietnam National University of Agriculture

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 05/12/2020	The objective of this study was to determine the effects of some factors including food additive supplementation, grinding time, and cooking time on the sensory quality of tilapia grilled chopped fish. Fishes were decapitated, gutted, filleted manually, washed, and mixed with different food additive supplementation (flour, cornstarch, sodium tripolyphosphate, and carrageenan) at a concentration of 2%, then the grinding time (1; 1.5; 2 min) and cooking time (2; 4; 6 min) were evaluated to obtain the good sensory quality of the product. Besides, we determined some microbiological indicators affecting the quality of this product. The results showed that the appropriate additive used to tilapia grilled chopped fish was carrageenan with a mixing ratio of 2%, grinding time of 2 minutes, and appropriate cooking time of 4 minutes. The results of the microbiological analysis showed that total aerobic microorganisms were below the allowable threshold, and there were no harmful microorganisms to consumers' health.
Revised: 22/01/2021	
Published: 26/01/2021	
KEYWORDS	
Processing	
Procedure	
Grilled chopped fish	
Carrageenan	
Tilapia	

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUY TRÌNH CHẾ BIẾN SẢN PHẨM CHẢ CÁ RÔ PHI

Lê Minh Châu¹, Hồ Thị Bích Ngọc¹, Nguyễn Thu Hoài¹,

Lê Thị Nga¹, Lưu Hồng Sơn¹, Vũ Thị Hạnh^{2*}

¹Trường Đại học Nông Lâm – ĐHTN

²Học viện Nông nghiệp Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 05/12/2020	Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá ảnh hưởng của một số yếu tố công nghệ bao gồm phụ gia bổ sung, thời gian xay, thời gian làm chín ảnh hưởng đến chất lượng cảm quan sản phẩm. Cá rô phi được xử lý loại bỏ đầu, ruột, phi lê, rửa sạch và phối trộn với phụ gia khác nhau (bột năng, bột bắp, sodium tripolyphosphat và carrageenan) ở cùng nồng độ 2%, sau đó xác định thời gian xay (1; 1.5; 2 phút) và thời gian làm chín (2; 4; 6 phút) cho chất lượng cảm quan tốt nhất. Ngoài ra, nghiên cứu xác định một số chỉ tiêu vi sinh vật ảnh hưởng đến chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm chả cá. Kết quả nghiên cứu cho thấy, phụ gia thích hợp dùng để sản xuất sản phẩm chả cá rô phi là carrageenan với tỷ lệ phối trộn 2%; thời gian xay tạo cấu trúc đồng nhất là 2 phút, thời gian làm chín thích hợp là 4 phút. Kết quả phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật cho thấy, vi sinh vật tổng số hiếu khí ở dưới ngưỡng cho phép, không xuất hiện các vi sinh vật gây hại đến sức khỏe người tiêu dùng.
Ngày hoàn thiện: 22/01/2021	
Ngày đăng: 26/01/2021	
TỪ KHÓA	
Quy trình	
Chế biến	
Chả cá	
Carrageenan	
Cá rô phi	

* Corresponding author. Email: hanhvt@vnua.edu.vn

1. Giới thiệu

Chả cá là sản phẩm thủy sản được sản xuất từ thịt cá xay phối trộn với chất phụ gia và các gia vị được xay nhuyễn trong máy xay để có được cấu trúc gel ổn định, sau đó được định hình và gia nhiệt ở điều kiện thích hợp. Chả cá rất tiện dụng và có giá trị dinh dưỡng cao với hàm lượng protein cao, lipid thấp, không chứa cholesterol nên cơ thể dễ hấp thu, ngoài ra còn là nguồn thực phẩm giàu đạm cho những người bị bệnh tiểu đường béo phì hay những người dễ bị dị ứng với mùi tanh của cá [1]. Đặc điểm chung của chả cá là có tính dai, đàn hồi và dẻo do quá trình tạo gel của protein cơ thịt cá, kết hợp với vai trò của phụ gia với protein thịt cá khi được phối trộn với tỷ lệ thích hợp [2], [3]. Khả năng tạo gel của sản phẩm phụ thuộc vào nhiều yếu tố như loại và tỷ lệ phụ gia, phương pháp xử lý nhiệt định hình gel [4], nhiệt độ làm chín, độ dày miếng chả; độ tươi của nguyên liệu, hàm lượng protein,... đóng vai trò quan trọng trong sự hình thành mạng lưới liên kết trong sản phẩm và cần được kiểm soát trong quá trình chế biến [1], [2].

Việt Nam đang phát triển rộng rãi nghề nuôi thủy sản, trong đó có nhóm thủy sản nước ngọt. Cùng với mục đích sản xuất ra những sản phẩm đủ tiêu chuẩn bán hàng trực tiếp, còn tồn tại những sản phẩm nuôi chưa đạt yêu cầu bởi khối lượng của nó đem lại, nhất là nhóm cá tự nhiên. Trong các loài thủy sản nước ngọt nuôi phổ biến hiện nay, rô phi là loài đang có nhiều lợi thế hơn cả, bởi tốc độ sinh trưởng của nó cho phép chu kỳ nuôi ngắn hơn các loài cá khác, ít xương, cơ thịt trắng... và đang là đối tượng nuôi chủ lực hiện nay, nhất là các tỉnh phía Bắc. Nhằm giải quyết đầu ra cho nguồn nguyên liệu được ổn định, gia tăng giá trị sản phẩm cùng với mục tiêu đa dạng hóa sản phẩm và tạo ra một sản phẩm vừa có chất lượng vừa dinh dưỡng lại đậm đà hương vị nhưng có giá thành phù hợp là một vấn đề hết sức cấp thiết. Vì vậy, nghiên cứu này nhằm xác định một số yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng cảm quan của sản phẩm chả cá rô phi và xác định một số chỉ tiêu vi sinh vật quan trọng ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

Cá rô phi thu hoạch có trọng lượng khoảng 500 ± 50 g ở Hồ Núi Cốc – huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên.

Bột năng, bột bắp được mua tại các đại lý hoặc siêu thị. Sodium tripolyphosphat (STTP) và carrageenan được mua từ Công ty sản xuất, thương mại Việt Mỹ (Khánh Hòa).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Cá rô phi sau khi bắt về được xử lý sơ bộ và được lọc bỏ đầu, ruột và xương, sau đó rửa sạch bằng dung dịch nước muối loãng và cắt thành miếng nhỏ trước khi tiến hành nghiên cứu lựa chọn phụ gia, thời gian và nhiệt độ hấp thích hợp. Mỗi công thức thí nghiệm sử dụng 500 g cá sau khi xử lý làm sạch.

Nghiên cứu ảnh hưởng của một số phụ gia thực phẩm: Phụ gia được lựa chọn bao gồm bột năng, bột bắp, STTP và carrageena. Tỷ lệ phối trộn ban đầu là 2% để lựa chọn được phụ gia thích hợp trong nghiên cứu tiếp theo.

Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ phụ gia: Loại phụ gia được xác định thích hợp ở thí nghiệm 1 sẽ được sử dụng trong nghiên cứu tỷ lệ phối trộn (thí nghiệm 2).

Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian xay nguyên liệu: Vì thí nghiệm mới được thực hiện ở quy mô phòng thí nghiệm nên mỗi công thức (CT) sử dụng lượng nguyên liệu khoảng 500 g và thực hiện xay ở khoảng thời gian khác nhau 1; 1,5; 2 phút để xác định chất lượng cảm quan của sản phẩm chả cá (đặc biệt là cấu trúc).

Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian hấp (làm chín sản phẩm): Thời gian hấp (làm chín sản phẩm) được bố trí thí nghiệm ở ba công thức khác nhau (2, 4, 6 phút). Sau khi hấp chín, chả cá được đánh giá cấu trúc bên trong, sau đó chiên cùng điều kiện để đánh giá màu sắc, mùi vị của sản phẩm.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Phương pháp đánh giá cảm quan theo TCVN 3215-79: Sau mỗi công thức thí nghiệm, chất lượng sản phẩm được đánh giá cảm quan bằng phương pháp cho điểm theo TCVN 3215-79. Cụ thể, tất cả các chỉ tiêu cảm quan hay từng chỉ tiêu riêng biệt của sản phẩm ta dùng hệ điểm 20 để xây dựng 1 thang thống nhất 5 bậc 5 điểm (từ 1 đến 5) trong đó điểm 1 ứng với mức chất lượng sản phẩm bị hỏng, còn từ 2 - 5 ứng với mức khuyết tật giảm dần. Ở điểm 5, sản phẩm coi như không có lỗi nào trong tính chất đang xét, sản phẩm có tính tốt đặc trưng và rõ rệt cho chỉ tiêu đó. Theo TCVN 3215 – 79 [5], thang điểm các mức chất lượng của sản phẩm chả cá rô phi được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Thang điểm các mức chất lượng

Mức	Điểm hệ số trọng lượng (HSTL)
Tốt	18,6 – 20,0
Khá	15,2 – 18,5
Trung bình (TB)	11,2 – 15,1
Kém	7,2 - 11,1
Hư hỏng	0 – 4,0

Điều kiện đánh giá cảm quan: điều kiện thường ở phòng thí nghiệm, thoáng mát, đủ ánh sáng và sạch sẽ. Người được lựa chọn để đánh giá cảm quan là những người đã được huấn luyện và thực hành đánh giá cảm quan sản phẩm, sức khỏe tốt như giáo viên bộ môn, các bạn sinh viên học ngành công nghệ chế biến thực phẩm. Số người thử được chọn cho mỗi thí nghiệm là 7 người.

Phương pháp đánh giá các chỉ tiêu vi sinh vật: Sau khi hoàn thiện quy trình chế biến sản phẩm, mẫu sản phẩm chả cá được phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật, bao gồm: tổng số vi sinh vật hiếu khí (TCVN 4884-1:2015 (ISO 4833-1:2013)) [6], *E. Coli* (TCVN 6846:2007 (ISO 7251:2005)) [7], *Staphylococcus aureus* (TCVN 4830-1:2005 (ISO 6888-1:1999, With Amd 1:2003)) [8], *Salmonella* (TCVN 10780-1:2017 (ISO 6579-1:2017)) [9], *Clostridium perfringens* (TCVN 4991:2005) [10].

Các mẫu được phân tích tại Viện Khoa học Sự sống, Trường Đại học Nông Lâm – Đại học Thái Nguyên.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn được tính trên phần mềm SPSS 20.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 2 năm 2020 đến tháng 7 năm 2020 tại trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của loại phụ gia

Phụ gia đóng vai trò quan trọng để nâng cao giá trị sản phẩm, đặc biệt là giá trị cảm quan. Trong thí nghiệm này, chúng tôi thử nghiệm một số phụ gia thực phẩm để lựa chọn được loại thích hợp góp phần tăng độ giòn, cấu trúc cho sản phẩm chả cá. Nội dung nghiên cứu này không chỉ dừng lại trong quy mô phòng thí nghiệm mà tiếp tục đưa vào ứng dụng sản xuất ở quy mô công nghiệp sau khi xác định được phụ gia thích hợp. Các loại phụ gia bao gồm bột năng, bột bắp, STPP, carrageenan được bổ sung với tỷ lệ 2%. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của loại phụ gia đến tính chất cảm quan sản phẩm chả cá rô phi được biểu diễn dưới bảng 2 và hình 1.

Kết quả cho thấy, ở các công thức khác nhau thì tính chất cảm quan về màu sắc, mùi, vị và trạng thái cũng khác nhau. Từ bảng 1 và hình 1 cho thấy phụ gia carrageenan ở CT 4 đạt chất lượng cảm quan cao nhất và thấp nhất ở CT3 là phụ gia STPP. Cụ thể, đối với CT1 và 2 sử dụng bột năng và bột bắp cho sản phẩm bánh bị nát, sản phẩm sau chiên không giòn, sứt và chả bị bỏ,

ít độ kết dính. CT3 sử dụng STPP cho điểm cảm quan kém nhất, đặc biệt khi thử sản phẩm có vị hơi đắng, sản phẩm tạo hình sau khi chiên rán xuất hiện lỗ nhỏ, không mịn. Vì thế để tạo ra sản phẩm có chất lượng cảm quan tốt chúng tôi lựa chọn CT4 sử dụng loại phụ gia là carrageenan để tiếp tục cho các quá trình tiếp theo.

Bảng 2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của loại phụ gia

Công thức	Loại phụ gia	Điểm chất lượng				Điểm HSTL	Xếp loại
		Màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái		
CT1	Bột năng	3,13 ^{ab}	3,00 ^b	3,06 ^b	3,06 ^b	10,42	TB
CT2	Bột bắp	2,70 ^c	2,83 ^b	3,03 ^b	3,03 ^b	12,73	TB
CT3	STPP	2,10 ^c	2,10 ^c	2,23 ^c	2,26 ^c	9,11	TB
CT4	Carrageenan	3,50 ^a	3,50 ^a	3,50 ^a	3,60 ^a	15,52	Khá

Ghi chú: Các chữ trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê mức $\alpha < 0,05$



CT1 (Bột năng)

CT2 (Bột bắp)

CT3 (STPP)

CT4 (Carrageenan)

Hình 1. Sản phẩm chả cá khi cho các loại phụ gia khác nhau

3.2. Kết quả nghiên cứu tỷ lệ phụ gia bổ sung

Vai trò của phụ gia rất quan trọng, quyết định phần lớn đến chất lượng cảm quan sản phẩm, vì vậy việc khảo sát tỷ lệ phụ gia thích hợp tạo cho sản phẩm có tính chất cảm quan tốt và góp phần giúp cho sản phẩm có trạng thái tốt và bảo quản được lâu hơn. Trong thí nghiệm này, chúng tôi nghiên cứu tỷ lệ carrageenan bổ sung là 1; 2; 3%, kết quả thể hiện ở bảng 3 và hình 2.

Bảng 3. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ phụ gia

CT	Tỷ lệ (%)	Điểm chất lượng				Điểm HSTL	Xếp loại
		Màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái		
CT1	1	3,20 ^b	3,20 ^c	3,23 ^b	3,20 ^c	14,08	TB
CT2	2	3,90 ^a	3,83 ^b	3,50 ^{ab}	3,86 ^a	16,97	Khá
CT3	3	3,46 ^b	3,46 ^a	3,73 ^a	3,50 ^b	15,07	TB

Ghi chú: Các chữ trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê mức $\alpha < 0,05$



CT1 (1%)

CT2 (2%)

CT3 (3%)

Hình 2. Sản phẩm chả cá bổ sung carrageenan ở tỷ lệ khác nhau

Dựa vào kết quả đánh giá các chỉ tiêu cảm quan ở bảng 3 ta thấy: Ở các công thức khác nhau thì tính chất cảm quan về màu sắc, mùi, vị và trạng thái cũng khác nhau. Ở 3 công thức như trên với tỷ lệ phối trộn là 1; 2; 3% thì nhận thấy chất lượng cảm quan ở công thức 2 với tỷ lệ là 2%

phụ gia đạt chất lượng cao nhất và thấp nhất ở công thức 1 với tỷ lệ là 1% phụ gia. Cụ thể ở CT1 sản phẩm sau chiên không có sự liên kết giữa vỏ và lớp phía trong, hiện tượng tách lớp khiến sản phẩm mất giá trị cảm quan cũng như về chất lượng của sản phẩm. Còn ở CT3, chả không được mềm, hiện tượng khô cứng và xốp miến chả, tương tự như hiện tượng thoái hóa tinh bột trong sản phẩm bánh mỳ sau 2 đến 3 ngày bảo quản ở điều kiện thường. Với tỷ lệ 2%, miến chả mềm vừa và không bị tách lớp, cho giá trị cảm quan cũng như chất lượng cao nhất. Dựa vào kết quả nghiên cứu phối trộn tỷ lệ phụ gia với nguyên liệu, chúng tôi nhận thấy, sử dụng tỷ lệ 2% là phù hợp và mang lại tính chất cảm quan cao đối với sản phẩm chả cá rô phi.

3.3. Kết quả nghiên cứu thời gian xay, nghiền

Vì nghiên cứu mới dừng lại ở quy mô phòng thí nghiệm, nên chúng tôi sử dụng máy xay sinh tố để nghiền cá tạo khối đồng nhất. Thí nghiệm mới chỉ đo được thời gian xay nghiền ảnh hưởng đến chất lượng, chưa đo được vận tốc, mặc dù vận tốc cối xay ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng. Khi xay với tốc độ lớn, thời gian dài làm biến tính sản phẩm, phá vỡ cấu trúc, còn xay với thời gian ngắn, khối cá có thể chưa đồng nhất.

Bảng 4. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian xay, nghiền

CT	Thời gian (phút)	Điểm chất lượng				Điểm HSTL	Xếp loại
		Màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái		
CT1	1	3,53 ^c	3,56 ^c	3,60 ^c	3,63 ^b	15,75	Khá
CT2	1,5	4,10 ^b	4,10 ^b	3,93 ^b	4,00 ^b	17,75	Khá
CT3	2	4,36 ^a	4,36 ^a	4,36 ^a	4,43 ^a	19,26	Tốt

Ghi chú: Các chữ trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha < 0,5$



CT1 (1 phút)



CT2 (1,5 phút)



CT3 (2 phút)

Hình 3. Sản phẩm chả cá khi xay ở thời gian khác nhau

Dựa vào kết quả đánh giá các chỉ tiêu cảm quan ở bảng 4 và hình 3 cho thấy: Ở các công thức khác nhau thì tính chất cảm quan về màu sắc, mùi, vị và trạng thái cũng khác nhau. Ở ba công thức như trên, ta nhận thấy giá trị cảm quan và chất lượng sản phẩm đạt điểm cao nhất ở CT3 với thời gian xay là 2 phút và đạt điểm thấp nhất ở CT1 với thời gian xay là 1 phút. Cụ thể như sau, ở CT1 và CT2 thời gian xay nghiền chưa đạt thì sự phân tán của phụ gia vào thịt cá chưa đều dẫn đến trạng thái sản phẩm chưa được đồng nhất, mạng lưới gel lỏng lẻo và khả năng liên kết kém khiến cho độ bền gel kém, tăng sự hao hụt trọng lượng khi chế biến. Còn ở CT3 thời gian xay nghiền là 2 phút chúng tôi nhận thấy khối nguyên liệu đã đồng nhất và thích hợp để sử dụng. Vì thế để tạo ra sản phẩm có chất lượng cảm quan tốt chúng tôi lựa chọn CT 3, xay nghiền nguyên liệu trong 2 phút để tiếp tục cho các quá trình tiếp theo.

3.4. Kết quả nghiên cứu thời gian hấp

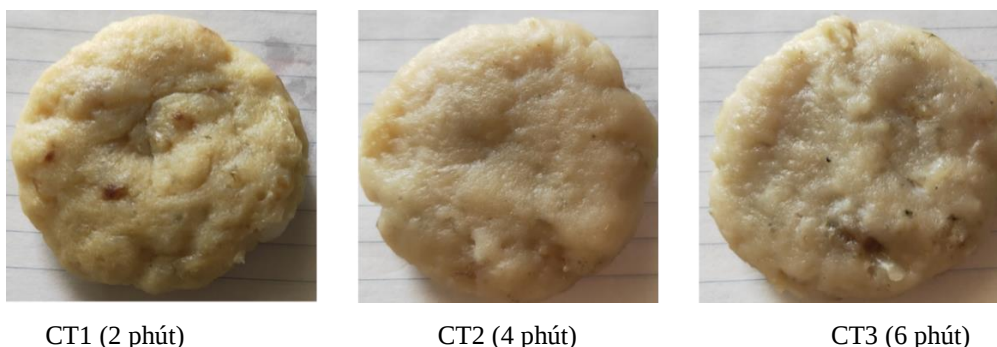
Quá trình gia nhiệt khi chế biến đóng vai trò hết sức quan trọng trong khi chế biến sản phẩm chả cá. Gia nhiệt không đúng là nguyên nhân dẫn đến sự phá hủy đặc tính cấu trúc, tổn thất các giá

trị dinh dưỡng khi gia nhiệt quá mức và không an toàn về mặt vi sinh trong trường hợp gia nhiệt không đủ nhiệt độ và thời gian. Sau khi tiến hành thí nghiệm xác định thời gian hấp phù hợp nhất để sản xuất chả cá, sản phẩm tạo thành được đánh giá cho điểm thể hiện kết quả ở bảng 5.

Bảng 5. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian hấp

CT	Thời gian (phút)	Điểm chất lượng				Điểm HSTL	Xếp loại
		Màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái		
CT1	2	4,21 ^b	4,15 ^c	4,08 ^c	4,11 ^c	18,21	Khá
CT2	4	4,47 ^a	4,51 ^a	4,50 ^a	4,53 ^a	19,81	Tốt
CT3	6	4,41 ^{ab}	4,30 ^b	4,42 ^b	4,35 ^b	19,23	Tốt

Ghi chú: Các chữ trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha < 0,5$



Hình 4. Sản phẩm chả cá khi hấp ở thời gian khác nhau

Dựa vào kết quả đánh giá các chỉ tiêu cảm quan ở bảng 5 và hình 4 cho thấy rằng: Ở các công thức khác nhau thì tính chất cảm quan về màu sắc, mùi, vị và trạng thái cũng khác nhau. Ở 3 công thức trên với thời gian hấp là 2; 4; 6 phút thì nhận thấy chất lượng cảm quan ở công thức 2 với thời gian hấp là 4 phút đạt chất lượng cao nhất và thấp nhất ở CT 1 với thời gian là 2 phút. Cụ thể như sau, ở CT1 và CT3 màu sắc chả hơi màu vàng ngà, bề mặt chả hơi khô, không mịn, còn với CT2 bề mặt chả mềm, màu sắc tương đồng không có màu lạ. Như vậy, thời gian hấp 4 phút là phù hợp và mang lại tính chất cảm quan cao đối với sản phẩm chả cá rô phi.

3.5. Kết quả phân tích chỉ tiêu vi sinh vật

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tập trung phân tích một số chỉ tiêu vi sinh vật quan trọng ảnh hưởng tới sức khỏe người tiêu dùng. Do thời gian nghiên cứu hạn chế, chúng tôi chưa thực hiện được việc xác định thời gian bảo quản tối ưu cũng như đánh giá được chất lượng sản phẩm ở từng công đoạn. Thí nghiệm mới dừng lại phân tích một số chỉ tiêu vi sinh vật và tiêu chuẩn giới hạn vi sinh vật trong sản phẩm chả cá khi đưa sản phẩm ra thị trường. Kết quả bảng 6 cho thấy, chỉ tiêu vi sinh vật đạt yêu cầu theo quy định của Bộ Y tế.

Bảng 6. Kết quả đánh giá chỉ tiêu vi sinh vật

Tên chỉ tiêu	Kết quả	Mức tối đa (QCVN 8-3:2012/BYT) [11]
1. Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/g)	$4,7 \times 10^6$	10^6
2. Số E. Coli (CFU/g)	0	10^2
3. Cl. perfringens (CFU/g)	0	10^2
4. Salmonella (CFU/g)	0	Không cho phép
5. Số S.aureus (CFU/g)	0	10^2

4. Kết luận

Từ kết quả các thí nghiệm nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm chả cá cho thấy: phụ gia thích hợp dùng để sản xuất sản phẩm chả cá rô phi là carrageenan với tỷ lệ phối trộn 2%; thời gian xay tạo cấu trúc đồng nhất là 2 phút, thời gian làm chín thích hợp là 4 phút.

Kết quả phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật cho thấy, vi sinh vật tổng số hiếu khí ở dưới ngưỡng cho phép, không xuất hiện các vi sinh vật gây hại đến sức khỏe người tiêu dùng như vi sinh vật tổng số hiếu khí, *E. coli*, *Cl. Perfringens*, *Salmonella* và *S.aureus*. Nghiên cứu này mới thực hiện ở quy mô phòng thí nghiệm, chưa tiến hành ở mô hình sản xuất. Vì vậy, các yếu tố ảnh hưởng như vận tốc xay, điều kiện và thời gian bảo quản... sẽ được khảo sát chi tiết trước khi đưa vào sản xuất.

Lời cảm ơn

Kết quả nghiên cứu là sản phẩm của đề tài trong chương trình khoa học và công nghệ phục vụ xây dựng nông thôn mới, giai đoạn 2016 - 2020 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn: “Nghiên cứu giải pháp kỹ thuật, xây dựng mô hình nuôi thủy sản bền vững bảo vệ môi trường nước, phát triển sinh kế, nâng cao đời sống cư dân lòng hồ Hòa Bình, Sơn La, Núi Cốc góp phần xây dựng nông thôn mới”, thời gian thực hiện từ 2020 - 2021. Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đã tạo điều kiện hỗ trợ kinh phí để thực hiện thành công nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] T. Truc, V. H. Ngan, and N. V Muoi, “Influence of NaCl and additives on gel formation and texture characteristics of frozen fish bologna,” *Can Tho University Journal of Science*, no. 1, pp. 122-130, 2016.
- [2] N. V. Muoi, L. H. Hung, and T. T. Truc, “Factors effect to texture properties and shelf-life of surimi crab sticks from “Tra” catfish by-product (*Pangasianodon hypophthalmus*),” *Can Tho University Journal of Science*, no. 4a, pp. 233-243, 2012.
- [3] P. T. D. Phuong, L. H. Tram, and P. T. Hien, “Effects of wheat flour, modified starch, gluten, mixing and gelling time on strength and plasticity of meat fish cake isolated from seabass (*Lates calcarifer*) by-products after filleting,” *Journal of Fisheries Science and Technology*, no. 2, pp. 54-62, 2018.
- [4] T. H. Huyen, and H. N. Anh, "Effect of gel forming temperature on physicochemical properties of fish cake prepared from minced redfish (*Sebastes marinus*)," *Can Tho University Journal of Science*, vol. 54, no. 9B, pp. 34-40, 2018.
- [5] TCVN3215-79. Vietnamese standard on food products sensory analysis.
- [6] TCVN 4884-1:2015 (ISO 4833-1:2013). Vietnamese standard on microorganism in the food chain - Method for determination of microorganism in food.
- [7] TCVN 6846:2007 (ISO 7251:2005). Vietnamese standard on microorganism in food and animal feeds.
- [8] TCVN 4830-1:2005 (ISO 6888-1:1999, AMD 1:2003). Vietnamese standard on microorganism in food and animal feeds - Method for determination of *Staphylococcus aureus*.
- [9] TCVN 10780-1:2017 (ISO 6579-1:2017). Vietnamese standard on microorganism in food and animal feeds - Method for determination of *Salmonella*.
- [10] TCVN 4991:2005 (ISO 7937 : 2004). Vietnamese standard on microorganism in food and animal feeds - Method for determination of *Clostridium perfringens*.
- [11] QCVN 8-3:2012/BYT. Technical Regulation on Microbiological in food.