

THÔNG BÁO KHOA HỌC

ẢNH HƯỞNG CỦA BỘT MÌ, TINH BỘT BIẾN TÍNH, GLUTEN, THỜI GIAN QUÉT VÀ THỜI GIAN ĐỊNH HÌNH ĐẾN CƯỜNG ĐỘ GEL VÀ ĐỘ DÈO CỦA CHẢ CÁ LÀM TỪ PHỤ PHẨM THỊT CÁ CHỀM (*Lates calcarifer*) SAU PHI LÊ

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

Phạm Thị Đan Phượng¹, Lê Huyền Trâm², Phạm Thị Hiền¹

Ngày nhận bài: 28/1/2018; Ngày phân biện thông qua: / /2018; Ngày duyệt đăng: / /2018

TÓM TẮT

Phụ phẩm thịt cá chêm (*Lates calcarifer*) sau phi lê chứa hàm lượng dinh dưỡng khá cao gồm protein (19,2 wt.%), lipid (1,7 wt.%) và khoáng (1,3 wt.%). Đây là một nguồn nguyên liệu tốt để sản xuất chả cá. Kết quả nghiên cứu cho thấy chất lượng của chả cá từ phụ phẩm thịt cá chêm được cải thiện rõ rệt khi bổ sung bột mì (4 wt.%) và gluten (6 wt.%). Thực hiện chế độ quét trong thời gian 2 phút (tốc độ quét 15000 vòng/phút) và định hình trong ngăn mát tủ lạnh (4 – 8°C) với thời gian 90 phút cho chất lượng chả cá tốt nhất. Sản phẩm thu được có hàm lượng protein cao (20,4 wt.%), cường độ gel lớn (1435 g.cm), độ dẻo tốt (AA) và đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm.

Từ khóa: Phụ phẩm cá chêm; chả cá; cường độ gel; độ dẻo

ABSTRACT

Meat from seabass (*Lates calcarifer*) by-products after filleting process contains protein (19.2 wt.%), lipid (1.7 wt.%) and minerals (1.3 wt.%), which is a good material for producing fish cake. Results showed that the quality of obtained products was significantly improved by adding wheat flour (4 wt.%) and gluten (6 wt.%). The suitable mixing and gelling time for the best quality of fish case were 2 min (15000 rpm/min) and 90 min (4 – 8°C in a refrigerator), respectively. The prepared products have a high protein content (20.4 wt.%), high gel strength (1435 g.cm), excellent plasticity (AA) and safety.

Keywords: Seabass by-product; fish cake; gel strength; plasticity

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chả cá là một trong những món ăn truyền thống và có khả năng đáp ứng nhu cầu sử dụng thức ăn nhanh ngày càng cao của người tiêu dùng ở Việt Nam. Chả cá được làm từ thịt cá xay nhuyễn, nguyên liệu thịt cá đảm bảo tươi sẽ cho sản phẩm chả cá thơm ngon. Việc tận dụng phụ phẩm còn lại sau chế biến cá phi lê sẽ không ảnh hưởng đến chất lượng chả cá khi nguyên liệu đảm bảo tươi như nguyên liệu ban đầu. Trong khi hiện nay, cá chêm phi lê xuất khẩu đã và đang phát triển nhờ nguyên

liệu được cung cấp dồi dào từ ngành nuôi trong nước. Phần lớn các nguyên liệu còn lại sau chế biến cá chêm được tận dụng làm thức ăn chăn nuôi mà chưa được quan tâm đến việc tận dụng để chế biến các sản phẩm giá trị gia tăng. Hơn nữa, đối tượng cá chêm vẫn chưa thấy có nghiên cứu nào liên quan đến việc chế biến chả cá, có lẽ là do cá chêm là loài cá có giá trị dinh dưỡng cao, đặc biệt chứa lượng axit béo không no gồm hàm lượng omega-3 và omega-6 trong thịt cá chêm lần lượt là 23,6 % và 20,2 % [21], giá thành cá chêm cao, ưu tiên chế biến các sản phẩm phi lê dạng khối. Vì vậy, việc tận dụng phụ phẩm cá chêm

¹ Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang

² Trường Đại học Nha Trang

còn lại sau phi lê để chế biến chả cá sẽ nâng cao giá trị sử dụng của nguyên liệu, tăng giá trị kinh tế của cá chêm, đồng thời giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm môi trường. Tuy nhiên, phần thịt cá từ phụ phẩm cá chêm chủ yếu là từ phần bụng, lườn cá và phần thịt rẻo chứa hàm lượng mỡ khá cao, cơ thịt lỏng lẻo. Do vậy, nghiên cứu này chúng tôi tập trung nghiên cứu một số yếu tố chính (loại và tỷ lệ phụ gia, thời gian quét, thời gian định hình) ảnh hưởng đến cường độ gel và độ dẻo của chả cá, nhằm cải thiện trạng thái dẻo dai cho sản phẩm.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Phụ phẩm thịt cá chêm (*Lates calcarifer*) sau phi lê gồm các phần thịt ở lườn lưng, bụng, vùng cận đầu và đuôi của cá ở độ tuổi trưởng thành (1 – 2 năm), trọng lượng từ 520 – 3000 (gram) và kích thước dài từ 25 – 45 (cm). Phụ phẩm thu từ quá trình phi lê chế biến cá chêm đông lạnh tại Nha Trang, được rửa loại bỏ tạp chất trong nước sạch (4°C), để ráo và tách thịt bằng thiết bị ép tách xương, trộn đều các phần thịt sau khi ép, bảo quản lạnh trong thùng xốp cách nhiệt và vận chuyển ngay về phòng thí nghiệm. Mỗi mẻ thu nhận 10 kg nguyên liệu thịt cá và được chia thành các túi PE, 500g/túi, bảo quản -18°C trong vòng 1 tuần. Nguyên liệu phải đảm bảo tươi, thịt cá trắng, không có mùi lạ, thịt đảm bảo không lẫn xương dăm, vảy, vây... theo yêu cầu của nguyên liệu làm surimi đông lạnh [11].

Phụ gia thực phẩm sử dụng theo mức quy định trong TCVN 5660:2010 [12] gồm Polyphos S (hỗn hợp E450, E451, E452), bột mì (($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$)_n), tinh bột biến tính (Distarch Phosphat, E1412).

Gia vị sử dụng trong nghiên cứu gồm muối ăn, đường, mì chính, tiêu xay, tỏi xay nhuyễn đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm.

Hóa chất phân tích là tinh khiết (PA).

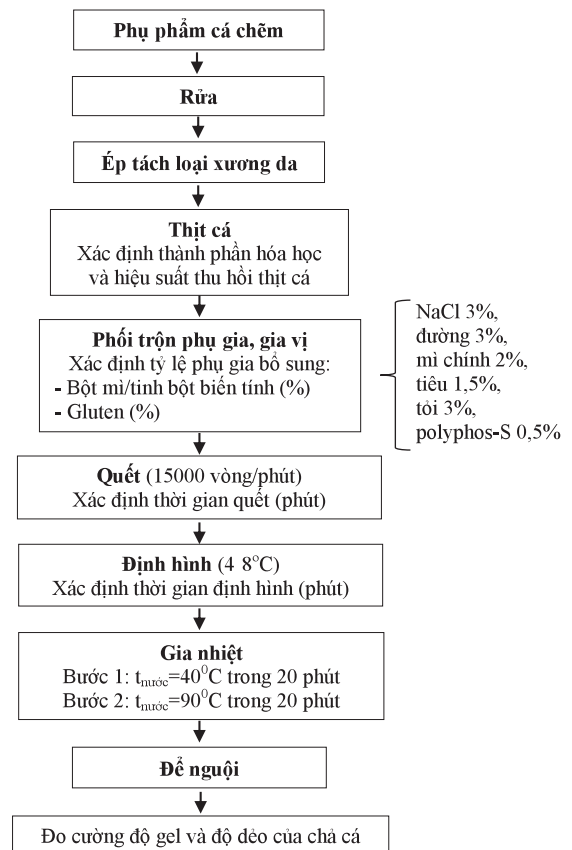
Thiết bị sử dụng trong nghiên cứu gồm máy ép tách xương LIANDA (Model: CR-900, năng suất 150 – 500kg/h), máy quét LIBAODA (Model: SXW-22, năng suất 0,5 – 2 kg/phút),

máy đo cường độ gel SUN RHEO METER (Model: CR-500XS).

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Bố trí thí nghiệm theo phương pháp cổ điển

Tiến hành thí nghiệm theo sơ đồ nghiên cứu tổng quát (Hình 1) được xây dựng các công đoạn chế biến chả cá dựa trên quy trình chế biến và một số thông số kỹ thuật của Linh [5], Hiếu và cộng sự [4]. Cân chính xác thịt cá (500g/mẫu) sau khi tách xương da từ phụ phẩm cá chêm (Hình 2a). Tiến hành phối trộn nhanh và đều các phụ gia, gia vị nhằm đảm bảo sự đồng đều và ổn định giữa các mẻ và cải thiện hương vị cho sản phẩm gồm Polyphos S (0,5%), muối ăn 3%, đường 3%, mì chính 2%, tiêu xay 1,5%, tỏi xay nhuyễn 3% và một số phụ gia khác (bột mì/tinh bột biến tính, gluten). Sau khi phối trộn, hỗn hợp mẫu được đưa vào máy quét với tốc độ quay của máy là 1500 vòng/phút (lưu ý: giữ môi trường xung quanh máy quét ở nhiệt độ khoảng 5 – 10 $^{\circ}\text{C}$ bằng nước đá lạnh), rồi



Hình 1: Sơ đồ nghiên cứu tổng quát

được định hình trong túi polyetylen có đường kính 3 cm, dài 16 cm và buộc hai đầu túi lại, đặt các túi mẫu trong ngăn mát tủ lạnh khoảng 4-8°C nhằm thực hiện quá trình suwari thịt cá. Sau đó gia nhiệt từ từ ở hai giai đoạn: 40°C trong 20 phút và tiếp tục nâng nhiệt lên 90°C trong 20 phút. Tiến hành chuẩn bị mẫu thử để đánh giá sản phẩm chả cá dựa trên hai chỉ tiêu đo cường độ gel và độ dẻo theo TCVN 8682:2011 [11] được trình bày ở mục 2.2, nhằm khảo sát ảnh hưởng của loại bột mì/tinh bột biến tính, gluten, thời gian quét, thời gian định hình đến cấu trúc của chả cá (cường độ gel và độ dẻo) sau khi gia nhiệt.

2.1.1. Xác định tỷ lệ phụ gia sử dụng ở công đoạn phối trộn

(1) Xác định tỷ lệ bột mì và tinh bột biến tính, đánh giá và lựa chọn loại tinh bột sử dụng phù hợp: Các mẫu được phối trộn với phụ gia và gia vị nêu trên, tiếp tục bổ sung bột mì với các tỷ lệ khác nhau là 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10% (w/w). Tương tự, tiến hành thí nghiệm phối trộn tinh bột biến tính với các tỷ lệ khác nhau là 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10% (w/w). Sau khi phối trộn phụ gia và gia vị, hỗn hợp mẫu được đưa vào máy quét trong vòng 3 phút, rồi được định hình vào khuôn và đặt trong ngăn mát tủ lạnh (4-8°C) trong 120 phút. Sau đó gia nhiệt từ từ ở hai giai đoạn: 40°C trong 20 phút và tiếp tục nâng nhiệt lên 90°C trong 20 phút. Đánh giá kết quả đo cường độ gel và độ dẻo của chả theo tiêu chuẩn TCVN 8682:2011 [11] để chọn tỷ lệ bột mì hay tinh bột biến tính/nguyên liệu sử dụng nhằm cải thiện cấu trúc cho chả cá từ phụ phẩm thịt cá chêm.

(2) Xác định tỷ lệ gluten sử dụng: Sau khi chọn được tỷ lệ bột mì hay tinh bột biến tính, phối trộn đồng thời với gluten với mẫu theo các tỷ lệ lần lượt là 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%. Sau khi phối trộn phụ gia và gia vị, tiến hành các công đoạn tiếp theo như đã trình bày ở (1). Xác định cường độ gel và độ dẻo của chả theo tiêu chuẩn TCVN 8682:2011 [11] để chọn tỷ lệ gluten phù hợp.

2.1.2. Xác định thời gian quét

Các mẫu sau khi được phối trộn với tất cả các loại phụ gia và gia vị đã được chọn, cho hỗn hợp

vào máy và tiến hành quét (1500 vòng/phút) trong các khoảng thời gian khác nhau từ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 phút, rồi được định hình vào khuôn và đặt trong ngăn mát tủ lạnh (4-8°C) trong 120 phút. Sau đó gia nhiệt từ từ ở hai giai đoạn: 40°C trong 20 phút và tiếp tục nâng nhiệt lên 90°C trong 20 phút. Xác định cường độ gel và độ dẻo của chả theo tiêu chuẩn TCVN 8682:2011 [11] để chọn thời gian quét phù hợp.

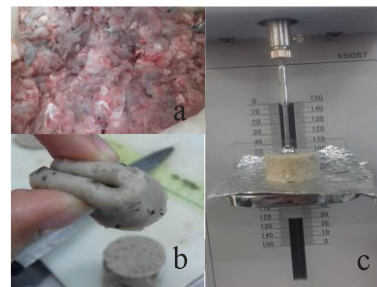
2.1.3. Xác định thời gian định hình

Các mẫu sau khi được phối trộn với phụ gia, gia vị và tiến hành quét trong khoảng thời gian đã được xác định ở thí nghiệm 1 và 2, mục 2.2.1, thịt cá được định hình trong tủ lạnh ở nhiệt độ 4-8°C với các khoản thời gian khác nhau từ 0, 30, 60, 90, 120, 150 phút/mẫu. Chả cá sau khi gia nhiệt được đo cường độ gel và độ dẻo theo tiêu chuẩn TCVN 8682:2011 [11] để chọn thời gian định hình phù hợp.

2.2. Phương pháp lấy mẫu và đánh giá chất lượng sản phẩm

2.2.1. Phương pháp lấy mẫu theo tiêu chuẩn Việt Nam:

Thủy sản – lấy mẫu và chuẩn bị mẫu, TCVN



Hình 2. Nguyên liệu thịt cá (a) và phương pháp đánh giá (b,c)

5276-90 [13].

2.2.2. Phương pháp xác định cường độ gel và độ dẻo của chả cá

Xác định cường độ gel và độ dẻo của chả theo TCVN 8682:2011 [11]: Tiến hành cắt 3 khoanh (25 mm) để đo cường độ gel và 5 lát mẫu thử (3 mm) để đo độ dẻo.

Đo cường độ gel trên máy đo Sun Rheometer CR-500XS (Hình 2c), sử dụng đầu trụ No.2, đường kính trụ 10 mm, tốc độ di chuyển đĩa đựng mẫu 60 mm/phút.

Cường độ gel (GS) được tính bằng đơn vị (g.cm) theo công thức:

$GS = F \times d$, trong đó: F là khối lượng tương ứng với lực nén cực đại tại đỉnh, được xác định từ đường cong lực trên thiết bị đo, tính bằng gam (g); d là khoảng cách biến dạng của mẫu để đạt giá trị lực nén cực đại, được xác định từ đường cong lực trên thiết bị đo, tính bằng

centimet (cm). Kết quả thử trung bình của 5 lần thử lặp lại.

Dựa vào sự uốn gập đôi của các lát mẫu thử (khoảng 3 mm), rồi gập tư để kiểm tra mức độ dẻo của chả cá (Hình 2b), đánh giá theo thang

Bảng 1. Thang điểm đánh giá độ dẻo của chả cá

Trạng thái mẫu	Xếp loại
Không bị gãy bất kì mẫu nào trong 5 mẫu khi gập hai lần	AA
Xuất hiện vết rạn tại một trong 5 mẫu gập tư	A
Xuất hiện sự rạn nứt khi gập một lần và để lâu	B
Xuất hiện sự rạn nứt ngay sau khi gập một lần	C
Gãy hoàn toàn thành hai miếng khi gập đôi	D

điểm 5 bậc quy định trong bảng 1.

2.2.3. Xác định thành phần hoá học cơ bản và hiệu suất thu hồi thịt cá chêm từ phụ phẩm sau chế biến

Hàm lượng đạm tổng số bằng phương pháp Kjeldahl theo chuẩn AOAC [14]. Hàm lượng ẩm và tro theo phương pháp chuẩn AOAC [14]. Hàm lượng lipid bằng phương pháp Bligh and Dyer [16]. Hiệu suất thu hồi (HSTH) thịt cá chêm từ phụ phẩm tách ra từ quá trình chế biến được tính theo công thức:

$$HSTH (\%) = (\text{Thịt cá sau ép} / \text{Phụ phẩm cá}) \times 100$$

3. Xử lý thống kê

Số liệu báo cáo là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại thí nghiệm. Kết quả phân tích bằng phần mềm Excel, sử dụng phân tích ANOVA với giá trị $p < 0,05$ được xem là có ý nghĩa về mặt thống kê. Sử dụng phần mềm SPSS xác định độ sai lệch có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% với phép thử Duncan được chọn.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Kết quả phân tích thành phần hóa học cơ

bản của phụ phẩm thịt cá chêm sau phi lê

Kết quả nghiên cứu được trình bày ở Bảng 2, cho thấy phụ phẩm của cá chêm ở độ tuổi trưởng thành tận thu từ quá trình chế biến cá phi lê, sau khi được ép bằng máy ép tách xương CR-900 sẽ thu được một lượng thịt khá lớn với hiệu suất thu hồi khoảng 87%. Hàm lượng protein (19,2%) và khoáng (1,3%) có trong phụ phẩm thịt cá chêm cũng chiếm tỷ lệ khá cao, tương đồng với kết quả nghiên cứu xác định thành phần của thịt cá chêm của Cần và Phụng [1] thứ tự hàm lượng protein (19,9%) và khoáng (1,36%).

Hàm lượng lipid trong phụ phẩm thịt cá chêm sau phi lê khá cao (1,7%), cao hơn so với hàm lượng lipid của thịt cá chêm theo nghiên cứu của Cần và Phụng [1], chỉ 0,3%; tuy nhiên lại thấp hơn so với hàm lượng lipid trong nghiên cứu xác định thành phần đầu cá chêm của Sơn [9] với 12,54%. Sự khác biệt về thành phần hoá học có thể do sự khác nhau giữa các bộ phận như đầu, thịt lưng hay bụng cá; bên cạnh đó độ tuổi của cá và chất lượng cá cũng ảnh hưởng đến sự thay đổi các thành

Bảng 2. Thành phần hóa học cơ bản của phụ phẩm thịt cá chêm sau phi lê

Chỉ tiêu phân tích	Hàm lượng
Protein (%)*	19,2 ± 0,3
Tro khoáng tổng số (%)*	1,3 ± 0,2
Lipid (%)*	1,7 ± 0,02
Nước (%)	76,9 ± 0,3
HSTH (%)	87,3 ± 0,5

*Kết quả tính theo hàm lượng chất khô tuyệt đối.

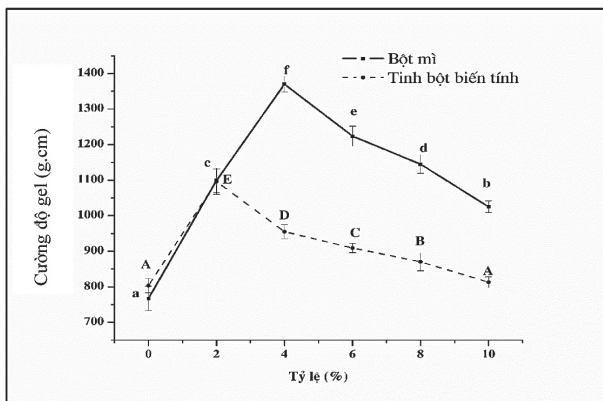
phân hóa học của chúng.

2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ bột mì và tinh bột biến tính đến cường độ gel và độ dẻo của chả cá

Thực hiện thí nghiệm 1 (1) theo mục 2.1, kết quả đo cường độ gel và độ dẻo chả cá được trình bày ở Hình 3 và Bảng 3, thể hiện bột mì có thể giúp cho hỗn hợp thịt cá sau phối trộn có cường độ gel cao hơn tinh bột biến tính ở các tỷ lệ sử dụng, giúp cho sản phẩm chả cá có độ cứng, giòn và mặt cắt mịn hơn. Khi tăng tỷ lệ bột mì từ 0% lên đến 4% thì cường độ gel của chả có xu hướng tăng tỷ lệ thuận với tỷ lệ bột mì, từ 765,9 g.cm đến 1370 g.cm đạt giá trị cực đại ($p < 0,05$), độ dẻo tăng từ C (xuất hiện sự rạn nứt ngay sau khi gập một lần) đến AA (không có vết nứt nào khi gập tư). Điều này cho thấy tinh bột mì có tính chất đồng tạo gel với protein thịt cá, làm cho gel protein có độ

chắc và độ đàn hồi rất đặc trưng [6], nhờ tính chất này mà cấu trúc protein của thịt cá có độ rắn chắc, độ đàn hồi tốt hơn, có thể giữ nước tốt tạo cho sản phẩm chả cá không bị tách nước trong quá trình chế biến.

Trong khi đó, tinh bột biến tính lại giúp cho hỗn hợp thịt cá sau phối trộn tăng tính mềm dẻo tốt hơn khi phối trộn cùng tỷ lệ 2% với bột mì, độ dẻo của chả khi sử dụng tinh bột biến tính 2% là AA và bột mì 2% là A (1 trong 5 lát mẫu đo xuất hiện vết rạn khi gập tư). Nhưng khi tăng tỷ lệ bột mì lên 4% thì khả năng mềm dẻo của chả được cải thiện hơn và có độ dẻo của chả cá đạt AA tương đồng với mẫu thử được bổ sung tinh bột biến tính 4% (Bảng 3). Bởi vì tinh bột biến tính có vai trò quan trọng trong sản xuất các sản phẩm chả cá, chả giò, xúc xích..., có khả năng đồng tạo gel với sản phẩm, giúp cho sản phẩm giữ nước tốt, cấu trúc



Hình 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ bột mì, tinh bột biến tính đến cường độ gel của chả cá từ phụ phẩm của cá chêm *

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ bột mì và tinh bột biến tính bổ sung đến độ dẻo của chả cá từ phụ phẩm cá chêm

Tỷ lệ (%)	Độ dẻo (TCVN 8682:2011)	
	Bột mì	Tinh bột biến tính
0	C	C
2	A	AA
4	AA	AA
6	AA	AA
8	A	A
10	A	A

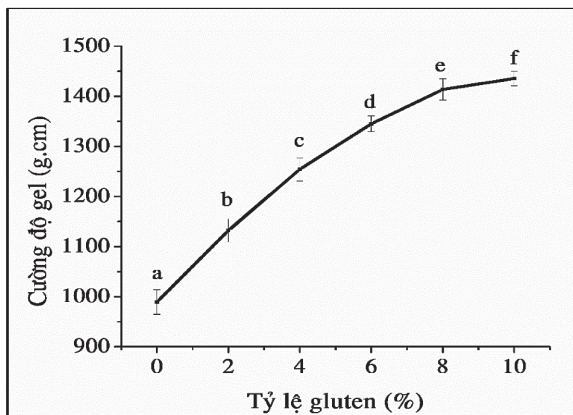
* Các giá trị trung bình của các ký tự (a, b, c, d, e, f hoặc A, B, C, D, E) khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,05$)

đàn hồi, mềm dẻo, dẻo dai [3].

Khi tăng tỷ lệ bột mì từ 4% đến 10%, cường độ gel và độ dẻo của chả lại có xu hướng giảm từ 1370 g.cm (AA) xuống 1025,2 g.cm (A). Điều này có thể giải thích do lượng bột mì phối trộn quá lớn làm cho khả năng đồng tạo gel giữa các loại bột và protein thịt cá không tốt. Bên cạnh đó trong thành phần cấu tạo phân tử tinh bột có cấu trúc lỗ xốp, có tính hút nước mạnh nên khi tăng tỷ lệ tinh bột quá cao nếu không đảm bảo được lượng nước thích hợp thì khi tăng nhiệt độ bột mì sẽ hút nước dẫn đến hàm ẩm giảm, từ đó dẫn đến cường độ gel và

độ dẻo của chả giảm [2]. Tương tự, khi tăng tỷ lệ tinh bột biến tính lên trên 2% thì cường độ gel của sản phẩm đạt cực đại là 1098 g.cm, độ dẻo là AA ($p < 0,05$), nhưng khi tăng tỷ lệ lên 4% thì cường độ gel giảm đáng kể chỉ còn 956 g.cm. Có thể giải thích hiện tượng này là do tỷ lệ tinh bột biến tính có trong khối gel tăng lên vượt quá yêu cầu cân đối về liên kết giữa tinh bột biến tính và protein, lượng tinh bột biến tính dư sẽ liên kết với nhau và liên kết với nước, trong khi đó liên kết giữa các phân tử tinh bột với nhau và với nước yếu hơn liên kết giữa polypeptid với tinh bột [3].

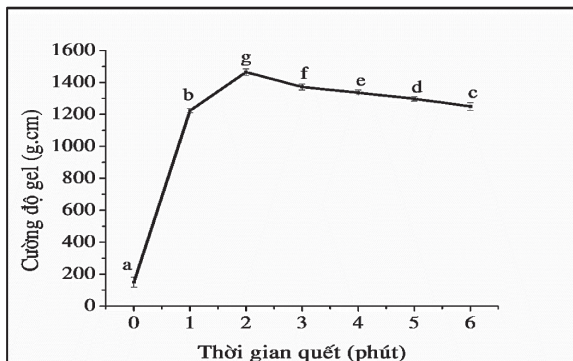
Vậy, hiệu quả nâng cao cường độ gel của chả cá rõ rệt hơn khi bổ sung bột mì so với tinh bột biến tính, trong khi độ dẻo có kết quả như nhau ở tỷ lệ sử dụng 4%. Mặc khác, giá mua sỉ tại thời điểm nghiên cứu của bột mì (15.000 đồng/kg) thấp hơn so với giá mua sỉ của tinh bột biến tính (20.000 đồng/kg). Do vậy, để có hiệu quả kinh tế trong sản xuất chả cá chêm từ phụ phẩm ở quy mô sản xuất công nghiệp, chọn bổ sung bột mì 4% vào thịt cá ở khâu phối trộn phụ gia trước khi quét, định



Hình 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ gluten đến cường độ gel của chả cá từ phụ phẩm cá chêm *

Hình 4 và Bảng 4 cho thấy cường độ gel của chả cá có xu hướng tăng tỷ lệ thuận với tỷ lệ gluten bổ sung, mẫu không có gluten thì cường độ gel và độ dẻo chỉ đạt 989,3 g.cm; C và đạt giá trị cực đại 1435,6 g.cm, A (10% gluten). Gluten làm gia tăng trạng thái bền chặt của khối protein và gia tăng cấu trúc cho sản phẩm chả cá [6]. Tuy nhiên độ dẻo của chả cá chêm giảm khi tăng

4. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian quét đến cường độ gel và độ dẻo của chả cá



Hình 5. Ảnh hưởng thời gian quét đến cường độ gel của sản phẩm chả cá từ phụ phẩm cá chêm *

hình và gia nhiệt chả cá (1370 g.cm, AA).

3. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ gluten bổ sung đến cường độ gel và độ dẻo của chả cá

Gluten là protein có trong bột mì, có tính dẻo, dai, độ rắn chắc và đàn hồi cao, thường sử dụng cho các loại thực phẩm cần được định hình. Thực hiện thí nghiệm 1(2) theo mục 2.1, bổ sung gluten vào thịt cá với các tỷ lệ khác nhau ở công đoạn phối trộn. Tiến hành các công đoạn quét, định hình, gia nhiệt và đo cường độ gel và độ dẻo, kết quả đánh giá được thể hiện ở Hình 4 và Bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ gluten bổ sung đến độ dẻo của chả cá từ phụ phẩm cá chêm

Tỷ lệ (%)	Độ dẻo (TCVN 8682:2011)
0	B
2	AA
4	AA
6	AA
8	A
10	A

* Các giá trị trung bình của các ký tự (a, b, c, d, e, f) khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê (p < 0,05)

tỷ lệ gluten đến 8%, cụ thể là khi bổ sung gluten với tỷ lệ từ 2% đến 6%, độ dẻo của chả đạt AA nhưng đến 8% thì hạ xuống còn A. Có thể giải thích điều này do gluten hút nước trương nở, nếu hàm ẩm trong chả không đủ thì dù độ chắc của chả tăng nhưng độ dẻo dai lại giảm [15]. Vậy, bổ sung gluten 6% sẽ tạo cường độ gel và độ dẻo tốt nhất là 1345,1 g.cm; AA.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian quét đến độ dẻo của chả cá từ phụ phẩm cá chêm

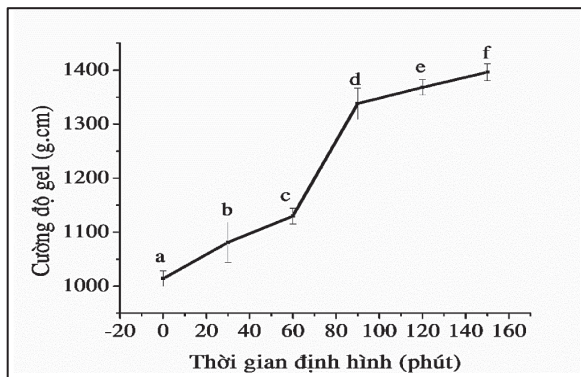
Thời gian quét (phút)	Độ dẻo (TCVN 8682:2011)
0	D
1	A
2	AA
3	AA
4	AA
5	A
6	B

* Các giá trị trung bình của các ký tự (a, b, c, d, e, f, g) khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê (p < 0,05)

Thực hiện thí nghiệm 2 theo mục 2.1, đo cường độ gel và độ dẻo của chả cá, kết quả thể hiện ở Hình 5 và Bảng 5. Cường độ gel và độ dẻo của chả cá có xu hướng tăng khi tăng thời gian quết, đạt cực đại là 1465,6 g.cm và đạt độ dẻo là AA tại thời gian quết là 2 phút. Trong khi đó, mẫu đối chứng có cường độ gel chỉ đạt 149,2 g.cm, độ dẻo chỉ đạt điểm D. Quá trình quết có tác dụng phân tán và trộn đều, tăng cường tiếp xúc các loại phụ gia và gia vị với thịt cá. Đồng thời tác động cơ học lên khối hỗn hợp thịt cá – phụ gia – gia vị giúp phá vỡ cấu trúc ban đầu của thịt cá nhằm tăng khả năng tương tác giữa các phân tử thịt cá với nhau và

với các phân tử phụ gia, gia vị. Mặt khác, quá trình quết làm tăng lực ma sát nội khối, làm nhiệt độ khối hỗn hợp thịt cá – phụ gia, gia vị tăng gây biến tính protein, hình thành các liên kết gel và làm mạng lưới gel bền chắc, chặt chẽ, tăng khả năng đàn hồi của gel [7]. Tuy nhiên, cường độ gel lại có xu hướng giảm dần khi thời gian quết tăng lên trên 3 phút, do các chất tham gia tạo gel có hạn, tác động của các yếu tố môi trường như: nhiệt độ, oxy, sự mất nước... làm cho quá trình phân hủy xảy ra, các nút lưới liên kết bị phá hủy làm độ bền liên kết gel giảm, làm tối màu sản phẩm chả cá [5]. Vậy, thời gian quết thích hợp là 2 phút.

5. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian định hình đến cường độ gel và độ dẻo của chả cá



Hình 6. Ảnh hưởng của thời gian định hình đến cường độ gel của sản phẩm chả cá từ phụ phẩm cá chêm *

Thực hiện thí nghiệm 3 theo mục 2.1, kết quả đo cường độ gel và độ dẻo được thể hiện ở Hình 6, Bảng 6.

Hình 6 và Bảng 6 cho thấy cường độ gel và độ dẻo của chả cá có xu hướng tăng tỷ lệ thuận với thời gian định hình. Theo Lanier và Lee giải thích rằng loại surimi có thời gian định hình sẽ có cường độ gel tốt hơn loại surimi không có thời gian định hình [17]. Khi tiến hành tăng thời gian định hình từ 60 phút lên đến 90 phút thì cường độ gel tăng vọt lên đến 1338,1g.cm, độ dẻo đạt AA, nhưng tiếp tục kéo dài thời gian định hình thì cường độ gel tăng không đáng kể, kết quả tương tự các nghiên cứu về chả cá tra pha cá thác lát [5]. Hiện tượng này do các liên kết hydro giữa các protein hình thành nhiều khi ở nhiệt độ thấp, bên cạnh đó, thời gian định hình càng dài càng tạo điều kiện cho nhiều liên kết hydro được hình thành, tuy nhiên khi kéo

Bảng 6. Ảnh hưởng của thời gian định hình đến độ dẻo của sản phẩm chả cá từ phụ phẩm cá chêm

Thời gian định hình (phút)	Độ dẻo (TCVN 8682:2011)
0	A
30	AA
60	AA
90	AA
120	AA
150	AA

* Các giá trị trung bình của các ký tự (a, b, c, d, e, f) khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,05$)

dài thời gian định hình thì các liên kết giữa các protein tạo thành chậm hơn do mật độ tiếp xúc giữa chúng ngày càng ít hơn so với ban đầu [20]. Đây được gọi là hiện tượng suwari và xảy ra khi protein bị biến tính hay thay đổi cấu trúc ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ phòng và hình thành liên kết gel giữa các phân tử [18, 19]. Vậy, để tiết kiệm thời gian và kinh phí sản xuất, chọn thời gian định hình thích hợp là 90 phút.

6. Kết quả đánh giá một số chỉ tiêu lưu biến và thành phần hóa học của chả cá từ phụ phẩm thịt cá chêm sau phi lê

Sản phẩm chả cá chế biến theo các công đoạn ở Hình 1 với các thông số kỹ thuật đã được chọn, được đánh giá chất lượng và trình bày kết quả ở Bảng 7, 8. Phụ phẩm thịt cá chêm sau khi được rửa và tách xương, phối trộn nhanh và đều các phụ gia, gia vị gồm bột mì (4%), gluten (6%), Polyphos S (0,5%), muối ăn 3%, đường

Bảng 7. Kết quả phân tích các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm chả cá từ phụ phẩm thịt cá chêm

Chỉ tiêu	Kết quả
Cường độ gel (g.cm)	1435 ± 22,1
Độ dẻo	AA
Hàm lượng ẩm (%)	66,2 ± 0,5
Hàm lượng protein (%)*	20,4 ± 0,3
Hàm lượng lipid (%)*	4,2 ± 0,02
Hàm lượng khoáng (%)*	1,4 ± 0,1

* Kết quả tính theo hàm lượng chất khô tuyệt đối

3%, mì chính 2%, tiêu xay 1,5%, tỏi xay nhuyễn 3%. Chuyển hỗn hợp mẫu vào máy quết với tốc độ quay 1500 vòng/phút trong 2 phút (lưu ý: giữ môi trường xung quanh máy quết ở nhiệt độ khoảng 5 – 10°C bằng nước đá lạnh). Sau đó, hỗn hợp thịt cá – phụ gia, gia vị được định hình dạng bánh hình tròn dày khoảng 1 cm (100g/



Hình 7. Sản phẩm chả cá

bánh, Hình 7), đặt trong tủ lạnh 4-8°C trong 90 phút. Gia nhiệt các bánh chả trong nồi hấp cách thủy ở nhiệt độ 40°C trong 20 phút rồi tiếp tục nâng nhiệt từ từ lên 90°C và hấp trong 20 phút. Quá trình gia nhiệt giúp làm chín sản phẩm đồng thời giữ được hình dạng của sản phẩm sau khi định hình. Chả cá sau khi hấp, lấy ra và để nguội và bảo quản đông.

Bảng 8. Kết quả xác định các chỉ tiêu vi sinh của sản phẩm

Tên chỉ tiêu	Kết quả	Phương pháp thử (Trong 1 g hoặc 1 ml sản phẩm)*
TSVSVHK	9,5x10 ³ CFU/g	ISO 4833:2013
<i>E.coli</i>	<3 MPN/g	ISO 16649-3:2015
<i>S.aureus</i>	<10 CFU/g	ISO 6888-1:2003
<i>Cl.perfringens</i>	<10 CFU/g	ISO 7937:2004
<i>Salmonella</i>	Âm tính	ISO 6579:2007
<i>Coliforms</i>	<10 CFU/g	ISO 4832:2006
<i>V.parahaemolyticus</i>	<10 CFU/g	NMKL 156:2015

* Tính trên 25g hoặc 25ml sản phẩm đối với *Salmonella*

Bảng 7 cho thấy hàm lượng protein trong sản phẩm chả cũng khá cao (20,4%), cấu trúc của chả được cải thiện với cường độ gel cao (1435 g.cm) và độ dẻo tốt (AA). Do đó, cảm quan sơ bộ chả cá thành phẩm có trạng thái dẻo dai, mặt cắt nhẵn và có các lỗ xốp, lớp áo của bánh chả sau chiên không bị bong tróc (Hình 7). Ngoài ra, kết quả phân tích các chỉ tiêu vi sinh ở Bảng 8 cho thấy, sản phẩm chả cá đạt các tiêu chuẩn vi sinh cho phép theo Quyết định số 46 /2007/QĐ-BYT của Bộ trưởng Bộ Y tế [8].

IV. KẾT LUẬN

Phụ phẩm thịt cá chêm tận thu từ quá trình chế biến cá chêm phi lê, chứa các thành phần dinh dưỡng gồm protein (19,2%), khoáng (1,3%), lipid (1,7%) với hiệu suất thu hồi thịt cá là 87% (w/w, thịt cá/phụ phẩm), có thể sử

dụng làm nguyên liệu chế biến chả cá.

Loại, tỷ lệ phụ gia và các thông số kỹ thuật, công nghệ của công đoạn quết, định hình có ảnh hưởng đến cấu trúc (cường độ gel, độ dẻo) của sản phẩm chả cá từ thịt trong phụ phẩm cá chêm. Với tỷ lệ bột mì bổ sung (4%, w/w), gluten (6%, w/w) so với thịt cá, thời gian quết trên máy với tốc độ 15000 vòng/phút là 2 phút và định hình trong thời gian 90 phút ở nhiệt độ 4 - 8°C, chả cá có cường độ gel và độ dẻo cao nhất.

Sản phẩm chả cá làm từ phụ phẩm thịt cá chêm được tận thu sau quá trình phi lê, sản xuất theo quy trình công nghệ (Hình 1) với các thông số kỹ thuật ở trên đạt chất lượng theo yêu cầu của TCVN 8682:2011 về surimi đông lạnh và yêu cầu vệ sinh an toàn thực phẩm theo quy định của Bộ Y tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Nguyễn Trọng Cẩn, Đỗ Minh Phụng (2004), *Nguyên liệu chế biến thủy sản*, Trường Đại học Nha Trang.
2. Thái Văn Đức (2004), *Nghiên cứu ảnh hưởng của một số chất đồng tạo gel đến chất lượng surimi cá Múi trong bảo quản đông và thử nghiệm sản xuất sản phẩm mô phỏng tôm*, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, trường Đại học Nha Trang, Nha Trang.
3. Thái Văn Đức (2013), *Nghiên cứu sử dụng tinh bột biến tính nhằm nâng cao độ dẻo, độ dai và cường độ gel của sản phẩm tôm surimi cá hổ (Trichiurus haumenla)*, Luận án tiến sĩ kỹ thuật, Đại học Nha Trang, Nha Trang.
4. Đào Trọng Hiếu, Nguyễn Thị Hương Thảo, Nguyễn Thị Mỹ Thuận, Huỳnh Như Thủy Tiên (2010), *Nghiên cứu quy trình công nghệ chế biến chả cá thát lát*, Bản tin quý số 18, Tạp chí online của Viện Nghiên cứu Hải sản, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Việt Nam, Hải Phòng.
5. Dương Thùy Linh (2010), *Nghiên cứu quy trình công nghệ chế biến giò chả cá tra pha cá thát lát và bảo quản sản phẩm*, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Nha Trang, Nha Trang
6. Trần Thị Luyến, Thái Văn Đức, Lê Trọng Khôi (2009), “Nghiên cứu sử dụng chất “xơ” (mì căn) từ bột mì trong sản xuất sản phẩm mô phỏng gà surimi cá hổ”, Tạp chí Khoa học – Công nghệ Thủy sản. Số đặc biệt, pp. 113-120.
7. Trần Thị Luyến, Nguyễn Trọng Cẩn, Đỗ Văn Ninh, Nguyễn Anh Tuấn, Trang Sĩ Trung và Vũ Ngọc Bội (2010). *Khoa học-công nghệ surimi và sản phẩm mô phỏng*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh, trang 64-65.
8. Quyết Định 46/2007/QĐ-Bộ Y Tế. 2007. Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm.
9. Đỗ Trọng Sơn (2012), *Nghiên cứu sản xuất dịch thủy phân từ đầu cá chêm (Lates calcarifer) và ứng dụng trong việc sản xuất bột nêm*, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Nha Trang, Nha Trang.
10. Thông tư số 27/2012/TT-BYT về Hướng dẫn việc quản lý phụ gia thực phẩm, ban hành kèm theo “*Danh mục phụ gia được phép sử dụng trong thực phẩm*”.
11. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8682:2011, “*Surimi đông lạnh*”.
12. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5660:2010 (CODEX STAN 192-1995, Rev. 10-2009), “*Tiêu chuẩn chung đối với phụ gia thực phẩm*”.
13. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5276-90, “*Thủy sản – lấy mẫu và chuẩn bị mẫu*”.

Tiếng Anh

14. AOAC (1990), *Official Method of Analysis*, Vol. 15th Association of official analytical chemists, Arlington, VA, 70-75.
15. Al-Dmoor. H. M. (2013), *Cake flour: Functionality and quality (review)*, European Scientific Journal, vol 9, No.3.
16. Bligh, E.G. and Dyer, W.J. (1959), "A rapid method of total extraction and purification Canadian", *Biochemistry and Physiology*, 37. (pp.911-917).
17. Lanier, T. C., Lee. C. M. (1992), *Chemistry of surimi gelation*, Surimi technology, Marcel Dekker, New York, pp. 389-427.
18. Lee, C. M. (1984), *Surimi process technology*. Food Technol. 38(11):69-80.
19. Niwa, E. (1992), *Chemistry of surimi gelation*. In Surimi Technology (Ed.T. C. Lanier and C. M. Lee). Marcel Dekker Inc., New York, USA, pp. 389-427.
20. Park, J. W (2000), *Surimi gelation chemistry*, Surimi and surimi seafood, Marcel Dekker, New York, pp. 451-477.
21. Soltan, S. S. A. M and Gibson, R. A. (2008), Levels of Omega 3 fatty acids in Australian seafood, *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 17(3): 385-390.