



DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.14.8.2025.1552>

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ YẾU TỐ TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT ĐẾN CHẤT LƯỢNG SURIMI TỪ CÁ NỤC THUÔN (*DECAPTERUS MACROSOMA* Bleeker, 1851)

Lê Doãn Dũng*, Trương Thụy Thủy Tiên và Trần Ngọc Bích Trâm

Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Công Thương Thành phố Hồ Chí Minh,
Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

*Tác giả liên hệ, Email: dungld@huit.edu.vn

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 02/3/2025; Ngày nhận chỉnh sửa: 24/3/2025; Ngày duyệt đăng: 01/4/2025

Tóm tắt

Surimi là chất nền protein dùng để sản xuất thực phẩm mô phỏng, thực phẩm tái cấu trúc, một loại thực phẩm ngày nay đang được ưu chuộng ở nhiều nước trên thế giới. Quy trình tóm tắt để sản xuất surimi bao gồm thịt cá được xay nhỏ, rửa qua một số lần để loại bỏ chất phospho, sau đó phối trộn, nghiền giã với một số loại phụ gia khác như tinh bột, lòng trắng trứng, gelatin, sorbitol... Cho đến nay đã có một số công trình nghiên cứu thử nghiệm sản xuất surimi từ các loại cá khác nhau, nhưng chưa có công trình nghiên cứu nào sử dụng nguyên liệu là cá nục thuôn. Nghiên cứu này nhằm mục đích xác định một số điều kiện tốt nhất để sản xuất surimi từ cá nục thuôn. Thí nghiệm được bố trí để khảo sát nồng độ acid acetic trong nước rửa, tỷ lệ phối trộn lòng trắng trứng, tỷ lệ phối trộn tinh bột trong quá trình phối trộn, khảo sát nhiệt độ và thời gian sấy để tạo ra surimi có cường độ gel tốt nhất. Kết quả cho thấy nồng độ acid acetic trong nước rửa là 0,04% làm cho surimi có chất lượng cảm quan, pH và độ ẩm phù hợp nhất, đạt tiêu chuẩn chất lượng surimi theo TCVN 8682:2011. Ở tỷ lệ phối trộn lòng trắng trứng 4,5%; tinh bột 4,0%, sorbitol 1,0% và STPP 0,2% làm cho surimi có cường độ gel tốt nhất (1.403,9 g.cm). Khi khảo sát điều kiện sấy, surimi có cường độ gel cao nhất ở nhiệt độ sấy 100°C và thời gian sấy 30 phút. Cường độ gel của surimi ở nhiệt độ sấy, thời gian sấy này là 1.265,4 g.cm.

Từ khóa: Cá nục thuôn, cường độ gel, surimi, *Decapterus macrosoma*.

Trích dẫn: Lê, D. D., Trương, T. T. T., & Trần, N. B. T. (2025). Ảnh hưởng của một số yếu tố trong quá trình sản xuất đến chất lượng surimi từ cá nục thuôn (*Decapterus macrosoma* Bleeker, 1851). *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 14(8), 67-77. <https://doi.org/10.52714/dthu.14.8.2025.1552>

Copyright © 2025 The author(s). This work is licensed under a CC BY-NC 4.0 License.

**FACTORAL EFFECTS IN THE PRODUCTION ON THE QUALITY
OF SURIMI FROM SHORTFIN SCAD
(*DECAPTERUS MACROSOMA BLEEKER, 1851*)**

Le Doan Dung*, Truong Thuy Thuy Tien, and Tran Ngoc Bich Tram

*Faculty of Food Science and Technology, Ho Chi Minh City University of Industry and
Trade (HUIT), Ho Chi Minh City, Vietnam*

**Corresponding author, Email: dungld@huit.edu.vn*

Article history

Received: 02/3/2025; Received in revised form: 24/3/2025; Accepted: 01/4/2025

Abstract

Surimi is a protein-based substrate used to produce simulated food, and restructured food currently popular in many countries around the world. The core process for producing surimi includes minced fish meat, washed several times to remove non-protein substances, then mixed and crushed with several other additives such as starch, egg white, gelatin, sorbitol, etc. Up to now, some research projects have tested the production of surimi from different species of fish, but no research project has used shortfin scad as the raw material. This study aims to determine optimal conditions for producing surimi from shortfin scad. The experiment was designed to investigate the concentration of acetic acid in the washing water, the adding ratio of egg white and starch during the mixing process, and the temperature and drying time to create surimi with the best gel strength. The results showed that the concentration of acetic acid in the washing water at 0.04% produces surimi with the most suitable sensory quality, pH, and moisture, meeting the surimi quality under TCVN 8682:2011 standards. The optimal mixing ratios were 4.5% albumen, 4.0% starch, 1.0% sorbitol, and 0.2% STPP, achieving the best gel strength (1,403.9 g.cm). When analyzing drying conditions, the highest gel strength of 1,265.4 g.cm was recorded at the drying temperature and time of 100 °C and 30 minutes, respectively.

Keywords: *Decapterus macrosoma, gel strength, shortfin scad, surimi.*

1. Mở đầu

Surimi là chất nền protein dùng để chế biến thực phẩm mô phỏng, thực phẩm tái cấu trúc, những thực phẩm ngày nay đang được ưa chuộng ở nhiều nước trên thế giới (Trần & cs, 2010). Quy trình sản xuất surimi bao gồm thịt cá được rửa sạch, nghiền nhỏ, qua một số lần rửa để loại những thành phần phosphoprotein sau đó được phối trộn với các thành phần khác như sorbitol, gelatin, tinh bột... để tăng độ dẻo dai (Trần & cs, 2010; Trần & cs, 2019). Không phải ngẫu nhiên mà các nhà khoa học trên thế giới chọn surimi làm thực phẩm cho tương lai. Nguyên nhân chính là do surimi quy tụ được nhiều ưu điểm mà không thực phẩm nào có được như có hàm lượng protein cao, lipid thấp, không có cholesterol và dễ hấp thụ (Trần & cs, 2010; Trần & cs, 2019).

Cá nục trơn (*Decapterus macrosoma* Bleeker, 1851) là một loài thuộc giống cá nục (*Decapterus*), họ cá Khế (Carangidae), là một đối tượng khai thác quan trọng của nghề đánh bắt cá nổi vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, bao gồm các vùng biển Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương, điển hình như vùng biển Trung Quốc, Philippin, Việt Nam, Ấn Độ... (<https://fishbase.se/summary/1938>). Ở Việt Nam, cá nục trơn là một đối tượng khai thác hải sản quan trọng của nghề cá nổi, tuy nhiên các sản phẩm thực phẩm chế biến từ cá nục trơn chưa đa dạng, cá nục trơn chủ yếu dùng để chế biến thành các món ăn từ cá tươi, cá nục đóng hộp, cá nục khô...

Trên thế giới cũng như ở nước ta đã có một số công trình nghiên cứu về ảnh hưởng của quá trình chế biến đến chất lượng surimi. Một số công trình nghiên cứu tiêu biểu phải kể đến như nghiên cứu của Nguyễn & cs. (2013) về ảnh hưởng của quá trình rửa đến đặc tính cấu trúc của surimi từ thịt dè cá tra, Nguyễn & cs. (2022) về ảnh hưởng của chế độ gia nhiệt đến chất lượng gel surimi từ thịt vụn cá tra, Lê & cs. (2020) về ảnh hưởng của phương pháp xử lý nhiệt đến chất lượng gel surimi từ cá tra (*Pagasianodon hypophthalmus*) và cá rô phi (*Oreochromis niloticus*), Campo & Tovar (2008) về ảnh hưởng của hàm lượng tinh bột đến tính chất đàn hồi của gel surimi... Kết quả nghiên cứu cho thấy surimi được sản xuất từ cá nục có màu sắc đậm hơn do cá nục có nhiều cơ thịt đỏ, tuy nhiên cường độ gel của surimi từ cá nục lại cao hơn nhiều so với các loài cá khác (Trần & cs, 2010, 2019; Lê & cs, 2020; Nguyễn & cs, 2022) và hoàn toàn đạt tiêu chuẩn TCVN 8286:2011. Liên quan đến lĩnh vực sản xuất surimi, ở nước ta hiện nay chỉ có một số ít công ty sản xuất surimi, tiêu biểu như Công ty Cổ phần Thủy sản Tâm Phương Nam (KCN Trà Nóc 1, Bình Thủy, Cần Thơ), Công ty Cổ phần Thủy sản & Xuất nhập khẩu Côn Đảo (đường Võ Nguyên Giáp, Phước Cơ, Bà Rịa-Vũng Tàu)... Tuy nhiên, nguyên liệu sử dụng của hai công ty này chủ yếu là cá Trác, cá Múi... Từ đó thấy rằng surimi từ cá nục trơn chưa từng được nghiên cứu cũng như chưa từng được sử dụng trong sản xuất thực tế. Kết quả của nghiên cứu này là cơ sở khoa học để thúc đẩy đa dạng hóa nguyên liệu chế biến, góp phần phát triển lĩnh vực chế biến surimi ở nước ta.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu và hóa chất

Nguyên liệu chính là cá nục trơn được mua ở chợ Sơn Kỳ (phường Tây Thạnh, quận Tân Phú, TP. HCM). Cá được bảo quản bằng đá lạnh trong thùng xốp với tỷ lệ cá:đá lạnh là 1:1 (w:w), vận chuyển về Trung tâm thí nghiệm thực hành-Trường ĐH Công thương TP.HCM. Cá sau đó được rửa sạch, để ráo, đựng trong nhiều túi nhỏ PE (mỗi túi khoảng 2 kg) và bảo quản trong tủ đông ở nhiệt độ -18°C đến -20°C để sử dụng các thí nghiệm.

Các nguyên liệu phụ và hóa chất bao gồm lòng trắng trứng, tinh bột biến tính, sorbitol, gelatin, muối ăn, acid acetic...

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Các mốc thí nghiệm trong từng khảo sát về cơ bản được tham khảo từ các nghiên cứu của Trần & cs. (2010, 2019), Hema & cs. (2016), Nguyễn & cs. (2022), tuy nhiên, đã được điều chỉnh cho phù hợp với đặc điểm nguyên liệu là cá nục thuôn.

2.2.1. Thí nghiệm 1: Khảo sát nồng độ acid acetic trong nước rửa

Cá nục thuôn được rửa đồng bằng nước sinh hoạt sau đó được tiến hành fillet, lạng da, loại bỏ xương và xay nhỏ theo quy trình sản xuất surimi của Trần & cs. (2010). Thịt cá xay nhỏ được tiến hành rửa bằng dung dịch acid acetic nồng độ 0,02%; 0,04%; 0,06% và 0,08% với tỷ lệ thịt cá:nước rửa là 1:4 (w:v), thời gian rửa là 10 phút. Quá trình rửa được khuấy đảo liên tục để loại bỏ các chất phiprotein. Sản phẩm sau khi rửa được vắt ép qua lớp vải màn. Tiến hành đánh giá cảm quan (màu, mùi), xác định pH và độ ẩm (%) để lựa chọn kết quả tốt nhất. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

2.2.2. Thí nghiệm 2: Khảo sát tỷ lệ lòng trắng trứng phối trộn

Quá trình chuẩn bị giống như thí nghiệm 1 với nồng độ acid acetic là kết quả tốt nhất của khảo sát trên. Thịt cá sau khi rửa và vắt khô được tiến hành bổ sung các loại phụ gia như tỷ lệ tinh bột 4,0%; sorbitol 1,0%; STPP 0,2% và tỷ lệ lòng trắng trứng là 3,0%; 4,5%; 6,0% và 7,5%. Hỗn hợp sau đó được trộn đều và nghiền giã trong 30 phút. Sản phẩm sau khi nghiền giã được tiến hành phân tích cường độ gel nhằm xác định kết quả tốt nhất. Việc chuẩn bị mẫu để phân tích cường độ gel theo TCVN 8682:2011. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

2.2.3. Thí nghiệm 3: Khảo sát tỷ lệ tinh bột phối trộn

Quá trình chuẩn bị gần giống như thí nghiệm 2. Tỷ lệ sorbitol và STPP như thí nghiệm 2; tỷ lệ lòng trắng trứng là kết quả tốt nhất của thí nghiệm 2; tỷ lệ tinh bột là 2,0%; 3,0%; 4,0% và 5,0%. Sản phẩm sau khi nghiền giã được tiến hành phân tích cường độ gel nhằm tìm ra kết quả tốt nhất. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

2.2.4. Thí nghiệm 4: Khảo sát nhiệt độ sấy

Thịt cá được xay nhỏ rồi tiến hành rửa, phối trộn phụ gia và nghiền giã với các thông số sử dụng là kết quả tốt nhất của các thí nghiệm 1, 2 và 3. Sau đó lấy 10 g/1 mẫu để mang đi sấy với nhiệt độ sấy lần lượt là 80⁰C, 90⁰C, 100⁰C và 110⁰C, thời gian sấy là 20 phút. Sử dụng tủ sấy đối lưu cưỡng bức MEMMERT UF110 (Đức). Mẫu sau khi sấy được xác định cường độ gel. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

2.2.5. Thí nghiệm 5: Khảo sát thời gian sấy

Trong khảo sát này việc chuẩn bị mẫu gần giống như khảo sát nhiệt độ sấy. Ở đây, nhiệt độ sấy là kết quả tốt nhất của thí nghiệm 4, còn thời gian sấy được bố trí ở các mức là 10 phút, 20 phút, 30 phút và 40 phút. Mẫu sau khi sấy được để nguội và xác định cường độ gel. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

2.3. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu

2.3.1. Xác định giá trị pH

Giá trị pH của sản phẩm được xác định theo TCVN 4835:2002 (ISO 2917:1999): Thịt và sản phẩm thịt-Độ pH-Phương pháp chuẩn. Sử dụng máy đo pH để bàn.

2.3.2. Xác định độ ẩm

Độ ẩm của sản phẩm được xác định theo TCVN 8135:2009 (ISO 1442:1997), Thịt và sản phẩm thịt – Xác định độ ẩm (Phương pháp chuẩn). Sử dụng cân sấy ẩm hồng ngoại.

2.3.3. Xác định cường độ gel

Chuẩn bị mẫu thử theo hướng dẫn của TCVN 8682:2011, Surimi đông lạnh (Frozen surimi). Mẫu đo có đường kính 3cm, độ dày 2cm. Sử dụng máy phân tích cấu trúc CTX Texture Analyzer (hãng Ametek Brookfield-Mỹ) với đầu dò hình cầu TA18 đường kính 12,7mm.

2.4. Phương pháp xử lý và phân tích số liệu

Mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần (n=3), kết quả trình bày ở dạng trung bình và độ lệch chuẩn. Sử dụng kiểm định ANOVA, đồ thị được biểu diễn bằng phần mềm Excel. Các phương sai, độ lệch chuẩn được tính toán bằng phần mềm Excel hoặc Minitab. Kết quả phân tích với độ tin cậy 95%.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Kết quả khảo sát nồng độ acid acetic trong quá trình rửa

Mục đích chính của quá trình rửa là loại bỏ các chất phosphoprotein, chỉ giữ lại protein làm chất nền cho chế biến thực phẩm từ đó quá trình này ảnh hưởng đến đặc tính cảm quan về màu sắc, mùi vị của surimi... Khi nồng độ dung dịch acid acetic càng cao, surimi càng trắng và ít có mùi tanh đặc trưng của thịt cá. Tuy nhiên, khi tăng nồng độ acid acetic trong nước rửa lên quá cao sẽ làm pH giảm, không đạt tiêu chuẩn về pH của surimi TCVN 8682:2011, ngoài ra khi nồng độ acid acetic trong nước rửa quá cao sẽ ảnh hưởng đến khả năng tạo gel, tính liên kết của sản phẩm (Trần & cs, 2010; Trần, 2013).

Kết quả khảo sát nồng độ acid acetic trong nước rửa ở Bảng 1 cho thấy: nồng độ acid acetic trong nước rửa 0,04% cho chất lượng surimi là tốt nhất. Ở nồng độ acid acetic này, surimi có màu trắng ngà, ít mùi tanh, pH $6,62 \pm 0,12$ và độ ẩm là $80,6 \pm 2,54\%$ đạt tiêu chuẩn chất lượng surimi theo TCVN 8682:2011. Khi tăng nồng độ acid acetic lên 0,08% thì pH của surimi tương đối thấp.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ acid acetic trong nước rửa đến chất lượng surimi

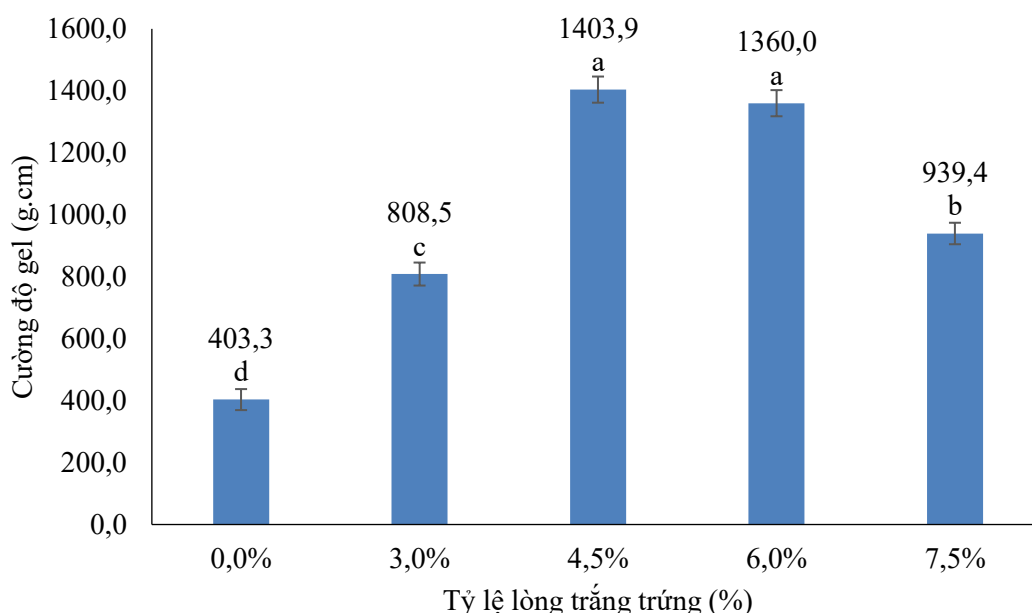
Nồng độ acid acetic (%)	Màu	Mùi	pH	Độ ẩm (%)
0,02%	Màu nâu	Nhiều mùi tanh của thịt cá	$6,75 \pm 0,08$	$81,2 \pm 1,86$
0,04%	Màu trắng ngà	Ít mùi tanh của thịt cá	$6,62 \pm 0,12$	$80,6 \pm 2,54$
0,06%	Màu trắng ngà	Ít mùi tanh của thịt cá	$6,45 \pm 0,18$	$80,7 \pm 1,67$
0,08%	Màu trắng ngà	Không còn mùi tanh của thịt cá	$5,84 \pm 0,16$	$78,5 \pm 2,06$

3.2. Khảo sát tỷ lệ lòng trắng trứng

Thí nghiệm được tiến hành với các tỷ lệ bổ sung lòng trắng trứng là 3,0%; 4,5%; 6,0% và 7,5% nhằm mục đích tìm ra tỷ lệ lòng trắng trứng tối ưu nhất để tạo ra surimi có cường độ gel tốt nhất. Kết quả về cường độ gel của surimi cá nục theo tỷ lệ lòng trắng trứng được thể hiện ở hình 1.

Kết quả ở hình 1 cho thấy các mẫu có bổ sung lòng trắng trứng đều cho hiệu quả cải thiện cường độ gel đáng kể so với mẫu đối chứng không bổ sung lòng trắng trứng. Cường độ gel của surimi tăng dần khi tăng tỷ lệ lòng trắng trứng và đạt giá trị cao nhất là 1.403,9 g.cm ở tỷ lệ lòng trắng trứng là 4,5%. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng tỷ lệ lòng trắng trứng lên thì cường độ gel có dấu hiệu giảm mạnh, cụ thể cường độ gel là 939,4 g.cm ở tỷ lệ lòng trắng trứng bổ sung là 7,5%.

Lòng trắng trứng được sử dụng để tăng cường độ cứng của gel và mang lại một diện mạo trắng, bóng bẩy hơn cho surimi (Tabilo-Munizaga & Barbosa-Cánovas, 2004). Trong thành phần của lòng trắng trứng chứa nhiều protein hòa tan, chủ yếu là các ovalbumin, nên khi gia nhiệt các protein sẽ bị biến tính phá vỡ cấu trúc bậc cao, rồi từ đó tạo ra các mối liên kết gel với protein và các thành phần khác có trong surimi (Trần & cs, 2019). Độ dẻo dai của surimi tăng lên là nhờ vào các liên kết này. Bên cạnh đó, lòng trắng trứng có pH khoảng 9,07-9,45 (Ichikawa & Shimomura, 2007), nên khi bổ sung lòng trắng trứng sẽ làm tăng pH của surimi, điều này góp phần cải thiện khả năng liên kết và giữ nước, giúp tăng độ dẻo dai và đàn hồi của sản phẩm (Nguyễn & cs, 2022).



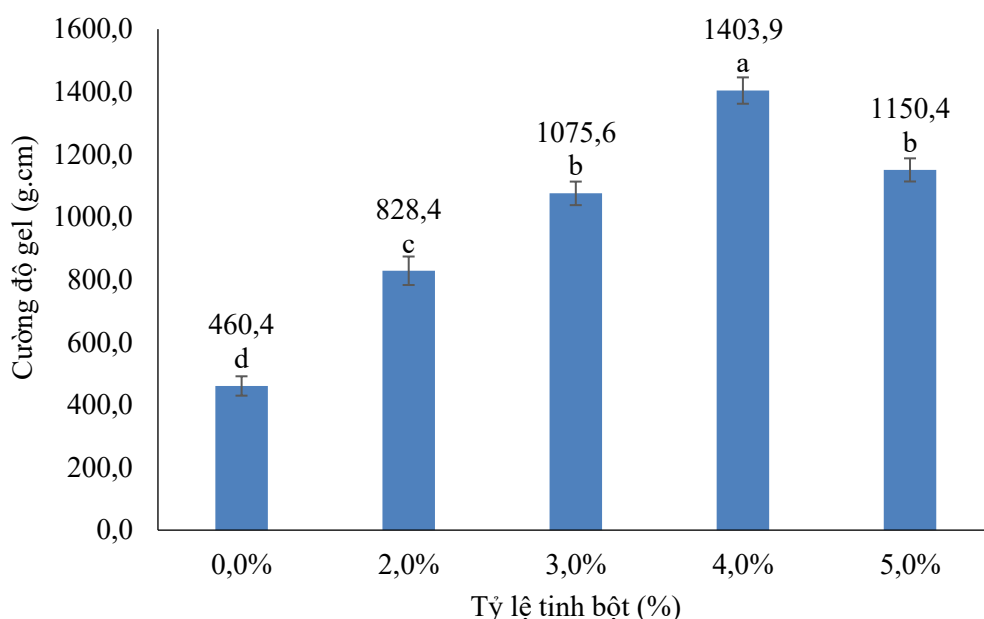
Hình 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ lòng trắng trứng đến cường độ gel của surimi

Mối liên quan giữa tỷ lệ lòng trắng trứng và độ dẻo, mềm mại của sản phẩm tái cấu trúc được sản xuất từ chất nền surimi đã được nghiên cứu bởi một số tác giả (Tabilo-Munizaga & Barbosa-Cánovas, 2004; Woodward & Coiterill, 2006; Nguyễn & cs, 2012; Nguyễn & cs, 2022). Nguyễn & cs. (2012) khi nghiên cứu về ảnh hưởng của tỷ lệ lòng trắng trứng bổ sung đến chất lượng thanh giả cua chỉ ra rằng tỷ lệ lòng trắng trứng 10% cho sản phẩm có lực cắt cao hơn tỷ lệ lòng trắng trứng 15%. Nguyễn & cs. (2022) khi nghiên cứu về ảnh hưởng của tỷ lệ bổ sung lòng trắng trứng đến chất lượng chả cá cá rô phi hấp cũng nhận thấy khi tăng tỷ lệ lòng trắng trứng lên 10% thì giá trị độ lớn lực nén lại giảm so với 5%. Điều này cho thấy khi bổ sung lòng trắng trứng với tỷ lệ nhiều hơn giới hạn cho phép thì các chuỗi protein của albumin không thể duỗi ra và tạo liên kết với các thành phần khác (Woodward & Coiterill, 2006).

3.3. Khảo sát tỷ lệ tinh bột biến tính

Tinh bột được sử dụng trong khảo sát này là loại tinh bột biến tính. Thí nghiệm được tiến hành với các tỷ lệ tinh bột bổ sung là 2,0%, 3,0%, 4,0% và 5,0% nhằm mục đích tìm ra tỷ lệ tinh bột tốt nhất để tạo ra sản phẩm surimi có cường độ gel tốt nhất. Kết quả cường độ gel của surimi cá nục theo tỷ lệ tinh bột được thể hiện ở hình 2.

Kết quả hình 2 cho thấy, tinh bột có tác động tích cực đến đặc tính cấu trúc của sản phẩm, cường độ gel của surimi khi bổ sung tinh bột tăng đáng kể so với mẫu đối chứng không bổ sung tinh bột. Cường độ gel của surimi đạt giá trị cao nhất là 1.403,9 g.cm ở tỷ lệ tinh bột bổ sung 4,0%. Tuy nhiên, khi tăng tỷ lệ tinh bột bổ sung lên 5,0% thì cường độ gel giảm xuống 1.150,4 g.cm.



Hình 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ tinh bột biến tính đến cường độ gel của surimi

Tinh bột là chất phụ gia được sử dụng rộng rãi trong các quy trình chế biến surimi nhờ khả năng hấp thụ nước và giữ nước cao, điều này giúp duy trì độ bền gel và đảm bảo tính ổn định khi lưu trữ (Campo & Tovar, 2008, Trần & cs, 2010). Khi lượng tinh bột biến tính bổ sung càng tăng thì cường độ gel của surimi tăng dần điều này được giải thích là do các liên kết tạo gel được tạo ra giữa các thành phần có trong tinh bột hoặc giữa thành phần của tinh bột với protein của surimi giúp cho khối paste trở nên cứng hơn, dẻo dai hơn. Điều này chứng tỏ khả năng đồng tạo gel giữa tinh bột biến tính với protein thịt cá là rất cao (Campo & Tovar, 2008). Tuy nhiên, khi bổ sung tinh bột càng nhiều, vượt quá giới hạn nhất định, làm hình thành nhiều các amylose mạch ngang dẫn đến độ đàn hồi kém hơn, cường độ gel sau khi gia nhiệt có khuynh hướng giảm (Nguyễn & cs, 2021). Điều này có thể giải thích là do tỷ lệ tinh bột trong paste cá tăng lên quá cao, làm mất cân bằng 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, các mối liên kết này yếu hơn liên kết giữa polypeptid của protein với tinh bột (Nguyễn & cs, 2021), làm cho sản phẩm có cấu trúc thô cứng, giảm đàn hồi đồng thời tạo mùi vị lạ, làm giảm giá trị cảm quan (Nguyễn & cs, 2012). Ngoài các nghiên cứu trên, mối liên quan giữa tỷ lệ tinh bột bổ sung và đặc tính gel của sản phẩm thực phẩm được chế biến từ surimi còn được chỉ ra trong nghiên cứu của

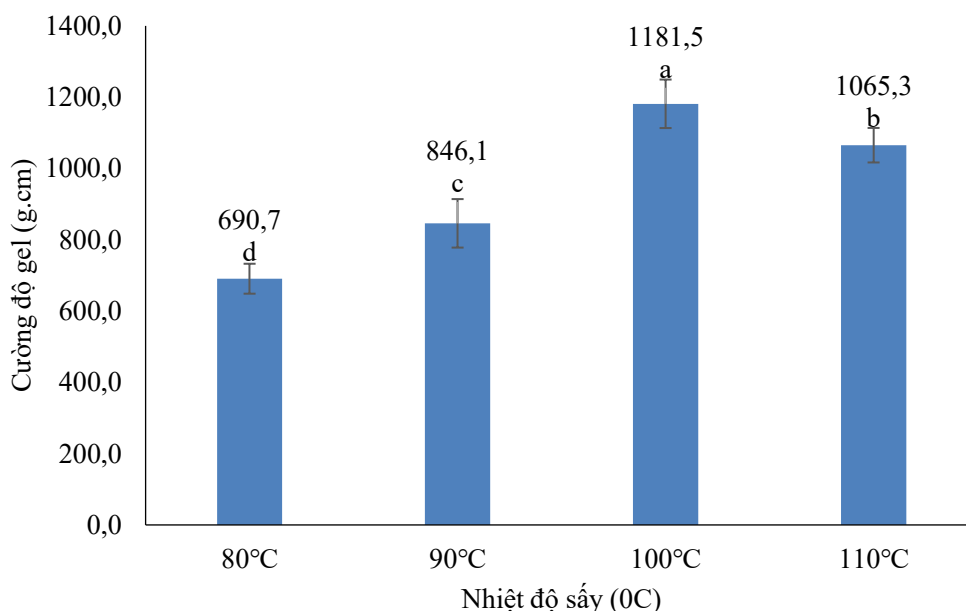
Phạm & cs. (2018) trên đối tượng sản phẩm là chả cá chêm, Phan & cs. (2021) về xúc xích cá rô phi...

Qua kết quả thí nghiệm trên cho thấy khi bổ sung tỷ lệ tinh bột 4,0% thì cường độ gel của khối surimi cá nục cao nhất (1.403,9 g.cm), nên việc bổ sung tinh bột 4,0% là thích hợp nhất cho quá trình phối trộn để tăng cường độ gel cho sản phẩm.

3.4. Khảo sát nhiệt độ sấy

Thí nghiệm được tiến hành ở các mức nhiệt độ sấy là 80°C, 90°C, 100°C và 110°C với thời gian 20 phút nhằm mục đích tìm ra nhiệt độ sấy có cường độ gel của surimi sau khi sấy là tốt nhất. Kết quả xác định cường độ gel cho khảo sát này được thể hiện ở hình 3.

Hình 3 cho thấy cường độ gel của sản phẩm tăng tỷ lệ thuận với nhiệt độ sấy. Khi tăng nhiệt độ sấy từ 80°C lên 90°C rồi lên 100°C thì cường độ gel tăng đáng kể, tương ứng là 690,7 g.cm; 846,1 g.cm và 1.181,5 g.cm. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng nhiệt độ lên 110°C thì cường độ gel giảm xuống 1.065,3g.cm. Sự khác nhau về cường độ gel của surimi ở các mức nhiệt độ sấy là có ý nghĩa thống kê với khoảng tin cậy 95%.



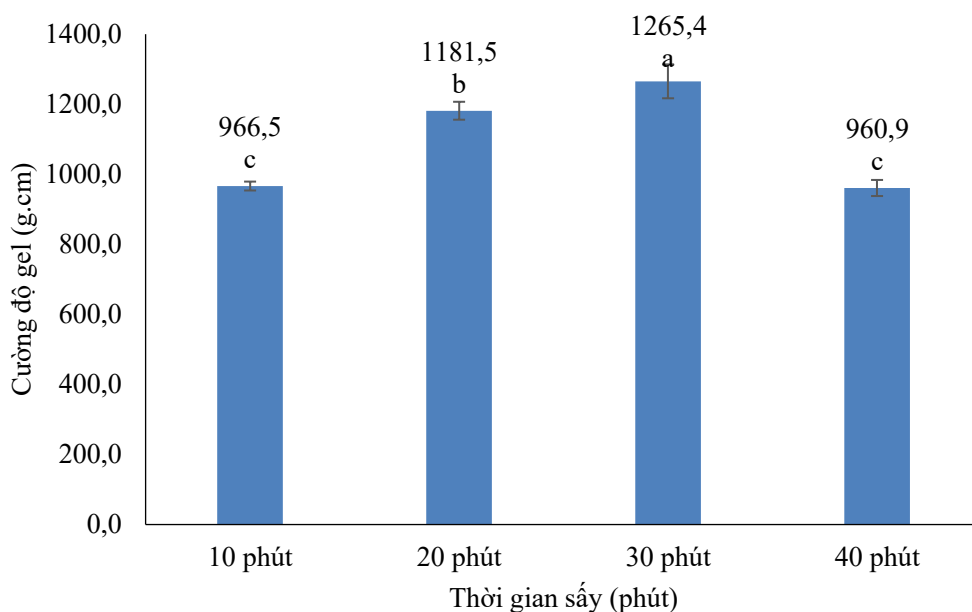
Hình 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến cường độ gel của surimi với thời gian sấy là 20 phút

Mạng lưới gel được hình thành khi xử lý nhiệt 50°C ở công đoạn hấp trước đó. Khi tiếp tục xử lý ở nhiệt độ cao dẫn đến sự hội tụ protein nhờ quá trình mở xoắn của các protein để thiết lập cầu nối hydro, cầu nối giữa các phân tử có nhóm kỵ nước hình thành nhờ lực liên kết Vander Walls, cầu nối disulphide hay cầu nối cộng hóa trị tạo nên sự đa dạng trong quá trình tạo mạng lưới. Dưới tác dụng của nhiệt độ, các protein sẽ phản ứng tạo các mạng lưới gel liên kết lại với nhau. Từ đó, hình thành khối cộng hợp không lỏng để tăng cường độ gel của surimi (Trần & cs, 2019).

Khi tiếp tục tăng nhiệt độ sấy lên 110°C thì cường độ gel có dấu hiệu giảm. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Trần & cs. (2019) về cơ chế tạo gel trong surimi. Trong nghiên cứu này, tác giả đã chỉ ra nhiệt độ thích hợp cho quá trình tăng cường lực gel cấu trúc tái tạo là từ 80°C đến 100°C.

3.5. Khảo sát thời gian sấy

Ảnh hưởng của thời gian sấy đến cường độ gel của surimi đã được tiến hành trong nghiên cứu này. Thí nghiệm được bố trí với các khoảng thời gian sấy là 10 phút, 20 phút, 30 phút và 40 phút ở nhiệt độ 100°C nhằm mục đích tìm ra nhiệt độ sấy có cường độ gel tốt nhất. Kết quả về cường độ gel được thể hiện ở hình 4.



Hình 4. Ảnh hưởng của thời gian sấy đến cường độ gel của surimi với nhiệt độ sấy là 100°C

Khi tăng thời gian sấy từ 10 phút lên 30 phút, cường độ gel tăng một cách rõ rệt, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê tại $\alpha=0.05\%$. Cường độ gel đạt kết quả cao nhất ở nhiệt độ sấy 30°C là 1.265,4 g.cm, tuy nhiên khi tiếp tục tăng thời gian sấy lên 40 phút thì cường độ gel lại giảm xuống 960,9 g.cm.

Tại điều kiện nhiệt độ và thời gian sấy thích hợp, các liên kết gel tái tạo khá mạnh nhờ vào khả năng phản ứng tạo gel ở nhiệt độ cao, đặc biệt là liên kết gel ở các nhóm không phân cực (nhóm kỵ nước) giúp hình thành mạng lưới gel chặt chẽ, đầy đủ và hoàn thiện. Kết quả làm tăng cường lực gel tái tạo (Benjakul & cs, 2001; Trần & cs, 2019; Nguyễn & cs, 2022). Tuy nhiên, khi kéo dài thời gian gia nhiệt có thể làm cho một số loại protein, ví dụ như collagen biến đổi thành gelatin, lượng gelatin tăng cao làm giảm độ bền gel do gel của gelatin khi khô khá giòn, đồng thời lực tạo gel là liên kết hydro nên gel gelatin kém bền (Trần & cs, 2019).

Theo Hema & cs. (2016) khi nghiên cứu về ảnh hưởng bởi nhiệt độ hấp đến cường độ gel của sản phẩm tái cấu trúc từ surimi cá da trơn vây trắng cho thấy rằng nhiệt độ hấp 90°C trong thời gian 45 phút là phù hợp nhất. Còn đối với sản phẩm thanh cua, nghiên cứu của Trần & cs. (2019) cho thấy điều kiện phù hợp nhất là nhiệt độ hấp 90°C và thời gian hấp 30 phút. Nghiên cứu về ảnh hưởng của phương pháp xử lý nhiệt đến chất lượng của surimi cá tra và cá rô phi, Lê & cs. (2020) đã chỉ ra thời gian gia nhiệt đối với cá tra là 20 phút và cá rô phi là 30 phút ở nhiệt độ 90°C cho sản phẩm có cường độ gel là tốt nhất. Ngoài ra, khi sản xuất giò và chả lụa surimi, tiến hành luộc giò và chả lụa ở điều kiện nhiệt độ 105°C trong khoảng 40-45 phút thì cường độ gel tái cấu trúc của sản phẩm tăng lên đáng kể và cho ra sản phẩm có chất lượng tốt nhất (Trần & cs, 2019).

4. Kết luận

Qua kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của một số yếu tố trong quá trình sản xuất surimi từ cá nục trơn cho thấy ở nước rửa có nồng độ acid acetic 0,04% cho kết quả surimi có chất lượng cảm quan, pH và độ ẩm là tốt nhất. Đối với quá trình phối trộn phụ gia, tỷ lệ lòng trắng trứng bổ sung là 4,5%; tỷ lệ tinh bột biến tính bổ sung là 4,0% thì làm cho surimi có cường độ gel là cao nhất 1.403,9 g.cm.

Ngoài ra, nghiên cứu này còn tiến hành khảo sát ảnh hưởng của quá trình sấy đến cường độ gel của surimi. Kết quả cho thấy khi sấy ở điều kiện nhiệt độ 100°C, thời gian 30 phút cho kết quả cường độ gel của surimi cao nhất là 1.265,4 g.cm.

Tuyên bố về quyền lợi: Tác giả bài báo cam kết bài báo không có xung đột về lợi ích với các cá nhân, đơn vị, tổ chức xã hội nào.

Tài liệu tham khảo

- Benjakul, S., Visessanguan, W., Ishizaki, S., & Tanaka, M. (2001). Differences in gelation characteristics of natural actomyosin from two species bigeye snapper, *Priacanthus tayenus* and *Priacanthus macracanthus*. *Journal of Food Science*, 66(9), 1311-1318. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2001.tb15207.x>
- Campo, T., & Tovar, C. (2008). Influence of the starch content in the viscoelastic properties of surimi gels. *Journal of Food Engineering*, 84(1), 140-147. <http://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2007.05.011>
- Hema, K., Shakila, R. J., Shanmugam, S. A., & Jawahar, P. (2016). Functional properties of restructured surimi gel product prepared from low valued short nose white tripod fish (*Triacanthus brevirosterus*). *Journal of Food Processing and Technology*, 7(6). <http://dx.doi.org/10.4172/2157-7110.1000597>
- <https://fishbase.se/summary/1938>. Truy cập ngày 12/5/2024.
- Ichikawa, T., & Shimomura, M. (2007). Effects of Sodium Chloride and Other Salts on the Properties of Diluted Egg White Sols and Gels. *Food Science Technology Research*, 13(1), 173-177. <http://doi.org/10.3136/fstr.13.173>
- Lê, T. M. T., Trương, T. M. T., & Nguyễn, Đ. Q. (2020). Ảnh hưởng của phương pháp xử lý nhiệt đến chất lượng gel surimi từ cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) và cá rô phi (*Oreochromis niloticus*). *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 56(4B), 119-127. <http://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2020.090>
- Nguyễn, V. M., Lâm, H. H., & Trần, T. T. (2012). Một số yếu tố ảnh hưởng đến đặc tính cấu trúc và khả năng bảo quản thanh giã của từ Surimi thịt dề cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 24(a), 233-243. <https://ctujsvn.ctu.edu.vn/index.php/ctujsvn/article/view/1309>.
- Nguyễn, T. B., Nguyễn, T. N., & Trang, S. T. (2021). Ảnh hưởng của tỷ lệ tinh bột biến tính, protein đậu tương đến độ cứng, hao hụt khối lượng và co rút kích thước của gel protein thịt sẫm cá ngừ vây vàng (*Thunnus albacares*) xay. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản Trường Đại học Nha Trang*, 2, 8-17. <https://doi.org/10.53818/jfst.02.2021.272>
- Nguyễn, Đ. Q., Lê, T. M. T., & Nguyễn, V. M. (2022). Ảnh hưởng chế độ gia nhiệt đến chất lượng gel surimi từ thịt vụn cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Tạp chí Khoa học Trường ĐH Cần Thơ*, 56(6B), 171-178. <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2022.256>

- Nguyễn, V. B., Võ, T. K. H., Nguyễn, T. T. T., Lê, T. C. M., Nguyễn, N. M. T., Đặng, H. T., Phan, P. T. A., & Võ, N. K. (2022). Ảnh hưởng của tỷ lệ lòng trắng trứng bổ sung đến chất lượng chả cá rô phi hấp. *Tạp chí Nghiên cứu khoa học và Phát triển kinh tế Trường Đại học Tây Đô*, 16, 264-274. <http://doi.org/115.74.233.203:81/view>
- Phan, Đ. D. T., Nguyễn, T. D. H., & Võ, Đ. (2022). Ảnh hưởng của mỡ heo, tinh bột biến tính và chitofood lên đặc tính cấu trúc và màu sắc của gel xúc xích làm từ cá rô phi (*Oreochromis niloticus*). *Tạp chí Khoa học và công nghệ nông nghiệp Trường Đại học Nông Lâm Huế*, 6(2), 3020-3029. <http://doi.org/10.46826/huaf-jasat.v6n2y2022.903>
- Phạm, T. Đ. P., Lê, H. T., & Phạm, T. H. (2018). Ảnh hưởng của bột mì, tinh bột biến tính, gluten, thời gian quết và thời gian định hình đến cường độ gel và độ dẻo của chả cá làm từ phụ phẩm thịt cá chêm (*Lates calcarifer*) sau phi lê. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản Trường Đại học Nha Trang*, 2, 54-62. <https://doi.org/10.53818/jfst.02.2018.444>
- Tabilo-Munizaga, G., & Barbosa-Cánovas, G. V. (2004). Color and textural parameters of pressurized and heat-treated surimi gels as affected by potato starch and egg white. *Food Research International*, 37(8), 767-775. <http://doi.org/10.1016/j.foodres.2004.04.001>
- Trần, T. L., Nguyễn, T. C., Đỗ, V. N., Nguyễn, A. T., Trang, S. T., & Vũ, N. B. (2010). *Khoa học-Công nghệ Surimi và sản phẩm mô phỏng*. TP. Hồ Chí Minh: Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Trần, T. T., Nguyễn, H. Đ., & Nguyễn, V. M. (2013). Ảnh hưởng của quá trình rửa và cryoprotectant đến đặc tính cấu trúc của surimi từ thịt dè cá tra. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 27, 79-87. <https://ctujsvn.ctu.edu.vn/index.php/ctujsvn/article/view/1593>
- Trần, T. L., Phạm, V. N., & Trần, Q. Đ. (2019). *Công nghệ surimi và sản phẩm trái cấu trúc*. Trường Đại học Công nghiệp và Thực phẩm TP. Hồ Chí Minh.
- Woodward, S. A., & Coiterill, J. (2006). Texture and Microstructure of Heat-Formed Egg White Gels. *Journal of Food Science*, 51(2), 333-339. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1986.tb11123.x>