

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH TỶ LỆ THỊT CÁ, TỶ LỆ GELATIN VÀ TỶ LỆ TINH BỘT THÍCH HỢP CHO QUÁ TRÌNH CHẾ BIẾN XÚC XÍCH CÁ ĐÙ XÔNG KHÓI

RESEARCH ON DETERMINING THE APPROPRIATE RATIO OF FISH MEAT, GELATIN AND STARCH FOR THE PRODUCING OF SMOKED CROAKER SAUSAGE

**Vũ Ngọc Bội¹, Vũ Quang Minh³, Nguyễn Thị Mỹ Trang¹,
Lê Phương Chung², Huỳnh Ngọc Uyển Nhi⁴**

1. Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang
2. Viện Công nghệ sinh học và môi trường, Trường Đại học Nha Trang
3. Nghiên cứu sinh Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang
4. Học viên cao học Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang

Tác giả liên hệ: Vũ Ngọc Bội, (Email: boivn@ntu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 05/06/2025; Ngày phản biện thông qua: 20/06/2025; Ngày duyệt đăng: 20/09/2025

TÓM TẮT

Bến Tre là tỉnh có nghề khai thác thủy sản khá phát triển với tổng số tàu cá đăng ký là 3.882 chiếc. Theo kết quả điều tra năm 2018 của Nguyễn Thu Hồng - Viện Hải dương học Nha Trang, tổng sản lượng cá khai thác tại Bến Tre vào khoảng 92.258 tấn, trong đó sản lượng cá đù vào khoảng 1.115 tấn [3]. Theo điều tra sơ bộ của nhóm nghiên cứu từ nguồn xuất nhập khẩu, tổng sản lượng khai thác thủy sản của Bến Tre vào khoảng 270.000 tấn/năm, trong đó cá tạp khoảng: 120.000 tấn/năm và sản lượng cá đù vào khoảng 5000 tấn/năm.

Mặc dù cá đù có thịt trắng và sản lượng lớn nhưng việc nghiên cứu chế biến các sản phẩm từ cá đù khá hạn chế và chưa được quan tâm đúng mức. Do vậy, tỉnh Bến Tre đã cho phép PGS. TS. Vũ Ngọc Bội thực hiện đề tài cấp Tỉnh Bến Tre “Nghiên cứu công nghệ chế biến một số sản phẩm từ cá đù trên địa bàn tỉnh Bến Tre” với mục tiêu chế biến cá đù thành sản phẩm gia tăng để mở rộng đầu ra, nâng cao giá trị cho sản phẩm khai thác từ đó góp phần giúp ngư dân bám biển. Từ kinh phí của đề tài, chúng tôi tiến hành “Nghiên cứu chế biến xúc xích cá đù xông khói”. Trong khuôn khổ của bài báo này, chúng tôi chỉ công bố phần nghiên cứu xác định tỷ lệ thịt cá đù, tỷ lệ gelatin và tỷ lệ tinh bột thích hợp cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói từ nguyên liệu cá đù khai thác tại Bến Tre. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy cá đù khai thác tại Bến Tre có hàm lượng protein cao tới 17,33% và tỷ lệ thịt cá chiếm tới 50,68%. Kết quả phân tích cũng cho thấy nguyên liệu cá đù khai thác tại Bến Tre có chỉ tiêu kim loại nặng thấp hơn mức quy định theo quy định hiện hành của Bộ Y tế và cá hoàn toàn đạt tiêu chuẩn dùng làm nguyên liệu chế biến thực phẩm. Kết quả nghiên cứu đã xác định được tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ heo thích hợp là 25/60/15; Tỷ lệ gelatin và tinh bột bổ sung thích hợp tương ứng là 2% và 1% so với nguyên liệu thịt cá, thịt nạc và mỡ heo. Xúc xích cá đù sản xuất theo công thức đã nghiên cứu có độ dẻo đạt mức A, cường độ gel đạt 1326,36g.cm và tổng điểm cảm quan đạt mức tốt 19,04 điểm.

Từ khóa: thịt cá cá đù, cường độ gel, độ dẻo, xúc xích cá đù xông khói.

ABSTRACT

Ben Tre is a province with a fairly developed fishing industry with a total number of 3,882 registered fishing vessels. According to the survey results of Nguyen Thu Hong - Nha Trang Institute of Oceanography in 2018, the total fish output in Ben Tre was about 92,258 tons, of which the output of croaker was about 1,115 tons [3]. According to the preliminary investigation of the research team from import and export sources, the total output of Ben Tre's fishing is about 270,000 tons/year, of which trash fish is about: 120,000 tons/year and croaker output is about 5,000 tons/year. Despite croaker having white flesh and a high yield, studies on its processed products remain scarce and have not been adequately prioritised.

Therefore, Ben Tre province has allowed Associate Professor, Dr. Vu Ngoc Boi to carry out the Ben Tre provincial level project “Research on processing technology of some products from croaker in Ben Tre province” aiming to develop value-added products to boost production, enhance the value added of exploited products, thereby helping fishermen in maintaining their livelihood at sea. From the project budget, we conducted “Research on processing smoked croaker sausage”.

Within the scope of this article, we publish only the research focused on determining the appropriate ratio of croaker meat, gelatin ratio and starch ratio for producing smoked croaker sausage from croaker raw material exploited in Ben Tre. Our research results showed that the croaker fish exploited in Ben Tre had a high protein content of up to 17.33% and the ratio of fish meat to total weight was up to 50.68%. The analysis results also showed that the raw material of croaker fish exploited in Ben Tre had heavy metal index lower than the level prescribed by the current regulations of the Vietnam Ministry of Health and the fish fully met the standards for use as raw material for food processing. The research results determined that appropriate ratio of pork butt/crockery fish meat/pork butt fat was 25/60/15; The appropriate ratio of gelatin and starch was 2% and 1%, respectively, compared to the raw materials of crockery fish meat, pork butt and pork butt fat. The smoked croaker sausage produced using the researched formula exhibited grade A elasticity, a gel strength of 1326.36g.cm and a total sensory score of 19.04 points.

Keywords: crockery fish meat, elasticity, gel strength, smoked croaker sausage.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bến Tre là tỉnh có nghề khai thác thủy sản khá phát triển với tổng số tàu cá đăng ký là 3.882 chiếc. Theo kết quả điều tra năm 2018 của Nguyễn Thu Hồng - Viện Hải dương học Nha Trang, tổng sản lượng cá khai thác tại tỉnh này vào khoảng 92.258 tấn, trong đó sản lượng cá đù vào khoảng 1.115 tấn [3]. Theo điều tra sơ bộ của nhóm nghiên cứu từ nguồn xuất nhập khẩu, tổng sản lượng khai thác thủy sản của tỉnh này vào khoảng 270.000 tấn/ năm, trong đó cá tạp khoảng: 120.000 tấn/ năm và sản lượng cá đù vào khoảng 5000 tấn/ năm.

Do, cá đù có cơ thịt bở nên người dân ít sử dụng cá đù để ăn tươi. Một phần cá đù được người dân sử dụng để phơi khô theo quy trình truyền thống nhưng sản phẩm hơi nặng mùi và ít hấp dẫn người tiêu dùng. Phần lớn nguyên liệu cá đù được ngư dân bán cho các cơ sở chế biến surimi với giá khá thấp. Các công trình nghiên cứu chế cá đù hiện rất ít và chỉ có một công trình công bố nghiên cứu chế biến chả cá đù bằng cách phối hợp thịt cá đù khai thác tại Bến Tre với thịt cá mối hoặc thịt cá đồng của Nguyễn Thu Hồng và cộng sự - Viện Hải dương học Nha Trang công bố năm 2018 [3].

Cá đù có sản lượng lớn nhưng việc nghiên cứu chế biến các sản phẩm từ cá đù khá hạn chế và chưa được quan tâm đúng mức. Do vậy, tỉnh Bến Tre đã cho phép PGS. TS. Vũ Ngọc Bội thực hiện đề tài cấp Tỉnh Bến Tre “Nghiên cứu công nghệ chế biến một số sản phẩm từ cá đù trên địa bàn tỉnh Bến Tre” với mục tiêu chế biến cá đù thành sản phẩm gia tăng để mở rộng đầu ra, nâng cao giá trị cho sản phẩm khai thác từ đó góp phần giúp ngư dân bám biển. Từ kinh phí của đề tài, chúng tôi tiến hành “Nghiên cứu chế biến xúc xích cá đù xông khói”. Trong khuôn khổ của bài báo này, chúng tôi chỉ công bố phần nghiên cứu xác định tỷ lệ thịt cá đù, tỷ lệ gelatin và tỷ lệ tinh bột thích hợp cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói từ nguyên liệu cá đù khai thác tại Bến Tre.

II. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

2.1.1. Nguyên liệu chính

2.1.1. Nguyên liệu cá đù

Cá đù khai thác tại Bến Tre (được chuyên gia phân loại là Cá nạng hồng/Cá sừ *Otolithes ruber* (Bloch and Schneider, 1801) (Hình 2.1) loại 10 ÷ 15 con/kg.



Hình 2.1. Hình thái cá đù (Theo Võ Văn Quang - Viện Hải dương học phân loại là Cá nạng hồng/Cá sừ *Otolithes ruber* (Bloch and Schneider, 1801)

Sau khi thu mua, xếp cá vào thùng xốp, phía đáy thùng xốp xếp một lớp đá vẩy sau đó xếp một lớp cá, rồi một lớp đá. Phía trên cùng xếp một lớp đá vẩy ướp dày 5cm để đảm bảo đủ lượng đá cho việc vận chuyển cá từ Bến Tre về Nha Trang sao cho nhiệt độ khối cá luôn $\leq 4^{\circ}\text{C}$. Sau khi xếp đầy thùng xốp 50kg, gắn băng keo kín và vận chuyển bằng xe đông lạnh về phòng thí nghiệm Công nghệ Thực phẩm - Trường Đại học Nha Trang. Tại phòng thí nghiệm, cá đều được rửa sạch, bỏ ruột và đầu cá, đóng túi 3 kg/túi, cấp đông và bảo quản đông ở -20°C để dùng suốt trong quá trình nghiên cứu. Trước khi nghiên cứu cá đều sẽ được rã đông nhanh trong lò vi sóng, ép tách thịt và sử dụng thịt cá để nghiên cứu sản xuất xúc xích cá đừ xông khói.

2.1.2. Nguyên liệu phụ

* **Thịt nạc và mỡ heo:** thịt nạc và mỡ heo được mua tại siêu thị Vinmart. Thịt heo do tập đoàn Vinmart sản xuất theo quy trình cung ứng khép kín theo công nghệ châu Âu, đáp ứng tiêu chuẩn BRC - tiêu chuẩn hàng đầu thế giới về an toàn thực phẩm.

* **Muối ăn:** Sử dụng muối tinh khiết, màu trắng, không lẫn tạp chất và có hàm lượng NaCl > 99,5% do siêu thị Vinmart - Thành phố Nha Trang cung cấp.

* **Tỏi:** tên khoa học là *Allium sativum*, được mua tại siêu thị Vinmart - Đường Đặng Tất - Thành phố Nha Trang. Tỏi được tập đoàn Vinmart trồng theo quy trình VietGap.

* **Ớt:** được mua tại siêu thị Vinmart - Đường Đặng Tất - Thành phố Nha Trang. Ớt được tập đoàn Vinmart trồng theo quy trình VietGap.

* **Hành tím:** được mua tại siêu thị Vinmart - Đường Đặng Tất - Thành phố Nha Trang. Ớt được tập đoàn Vinmart trồng theo quy trình VietGap.

* **Gia vị xúc xích:** Gia vị xúc xích do Công ty TNHH Phụ Gia Việt Mỹ (VMC Group), số 311 Điện Biên Phủ - TP Nha Trang cung cấp. Gia vị xúc xích gồm có hương tỏi, hương gà, hương khói, tiêu xay, hoa hồi, bột quế, đinh

hương, hạt mắc kén phối trộn và được Bộ Y tế công nhận đạt chuẩn và cho phép sử dụng làm gia vị trong sản xuất xúc xích. Liều lượng theo khuyến nghị của nhà sản xuất từ 2-5g/kg và có thể sử dụng tùy theo sản phẩm theo GMP.

* **Gelatin và tinh bột:** gelatin và tinh bột tinh khiết do Pháp sản xuất và Công ty TNHH Phụ Gia Việt Mỹ (VMC Group), số 311 Điện Biên Phủ - TP Nha Trang phân phối tại Việt Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Quy trình dự kiến sản xuất xúc xích cá đừ xông khói

Quy trình dự kiến sản xuất xúc xích cá đừ xông khói được trình bày trong hình 2.1.

Nguyên liệu cá đừ tươi, loại 10 ÷ 15 con/kg (tương đương với kích cỡ 65 ÷ 100g/con) được thu mua tại Bến Tre. Sau khi thu mua, cá được rửa sạch bằng nước biển, ướp đá vẩy nhằm đảm bảo nhiệt độ khối cá $\leq 4^{\circ}\text{C}$ và vận chuyển bằng xe lạnh về Nha Trang dùng làm nguyên liệu chế biến. Ngoài ra, đề tài cũng sử dụng thịt nạc, mỡ heo tươi, các loại gia vị như hành tỏi, ớt, tiêu, ... tại siêu thị Vinmart - Đường Đặng Tất - TP. Nha Trang. Các sản phẩm do siêu thị Vinmart đã được công nhận đạt tiêu chuẩn dùng trong thực phẩm. Các phụ liệu sẽ được vận chuyển về phòng thí nghiệm Công nghệ Thực phẩm để dùng cho việc nghiên cứu chế biến xúc xích cá đừ.

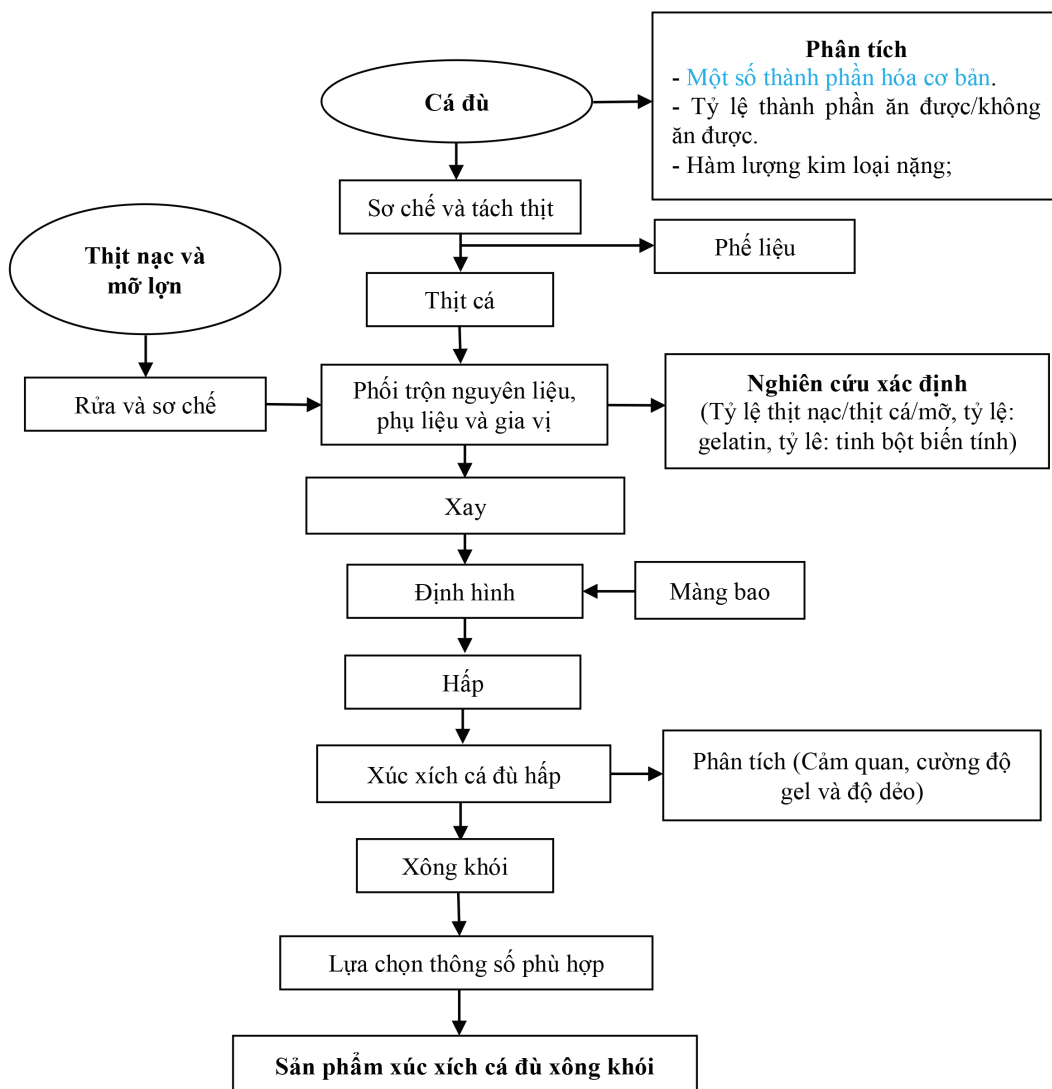
Trước tiên, chúng tôi tiến hành xác định một số chỉ tiêu chất lượng cơ bản của cá đừ nguyên liệu (một số thành phần hóa học cơ bản, hàm lượng kim loại nặng) và tỷ lệ thành phần khối lượng của nguyên liệu cá đừ (tỷ lệ các thành phần ăn được/không ăn được của nguyên liệu). Song hành với công đoạn trên, chúng tôi tiến hành ép thu thịt cá dùng làm nguyên liệu nghiên cứu chế biến xúc xích cá đừ. Thịt nạc và mỡ lợn cũng được làm sạch mà thái nhỏ để làm nguyên liệu cho nghiên cứu.

Do sản phẩm xúc xích cá đừ xông khói là sản phẩm mới và hiện chưa có tiêu chuẩn

riêng nên đề tài tiến hành đánh giá cảm quan, xác định cường độ gel và độ dẻo làm cơ sở lựa chọn thông số phù hợp. Trong khuôn khổ bài báo, chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu xác định một số thông số: tỷ lệ phối trộn thịt cá đù với các phụ liệu như thịt nạc, mỡ heo, tỷ lệ một số loại phụ gia đồng tạo gel như: gelatin, tinh bột biến tính. Các thông số cố định: Đường saccharose: 2,0%; Bột ngọt: 1%; Muối: 1%; Dịch cay: 0,2%; Gia vị xúc xích: 0,5%; Hành lá xanh: 0,9%; Tỏi: 1,2%; Hành tím: 1,2%; Nước mắm 60 đậm: 1,2%. Quá trình xay thịt, mỡ, các gia vị trên được

thực hiện bằng thiết bị xay thịt cầm tay Smart Cook - Cộng Hòa Séc trong thời gian 7 phút. Sau khi xay, tiến hành quét hỗn hợp trên trong thời gian 10 phút. Hỗn hợp xúc xích cá đù sống sẽ được nhồi vào màng film và hấp ở 80°C trong 20 phút.

Sau khi xác định được các thông số thích hợp cho quá trình chế biến tạo sản phẩm trung gian - sản phẩm xúc xích cá đù hấp. Chúng tôi sẽ tiến hành nghiên cứu xác định các thông số phù hợp cho quá trình xông khói tạo sản phẩm xúc xích cá đù xông khói.



Hình 2.2. Sơ đồ cách tiếp cận các nội dung nghiên cứu

2.2.2. Phương pháp phân tích [1, 2]

+ **Lấy mẫu và xử lý mẫu:** theo TCVN 276-90

+ **Xác định hàm ẩm:** bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi theo tiêu chuẩn TCVN 3700-90.

+ **Xác định hàm lượng tro tổng số:** bằng phương pháp nung theo tiêu chuẩn TCVN 5105-90.

+ **Xác định hàm lượng N_{NH_3} :** bằng phương pháp chung cất lôi cuốn hơi nước.

+ **Định lượng nitơ tổng số:** bằng phương pháp Kjeldal theo tiêu chuẩn TCVN 3705-90.

+ **Định lượng lipid:** bằng phương pháp Soxhlet theo tiêu chuẩn TCVN 3703-90.

+ **Xác định hàm lượng ion kim loại:** Fe^{2+} , Cu^{2+} , ... theo phương pháp định lượng ion kim loại bằng kỹ thuật phân tích quang phổ hấp phụ nguyên tử (AAS).

2.2.3. Phương pháp xác định một số đặc tính của xúc xích

* **Phương pháp xác định cường độ gel**

+ **Chuẩn bị mẫu và cách tiến hành:**

Xác định cường độ gel của sản phẩm trên máy Sun Rheometer CR-500DX, sử dụng bộ điều chỉnh (adapter) hình cầu, đường kính trụ 10 mm, tốc độ di chuyển đĩa đựng mẫu 60 mm/min, tải trọng tối đa của bộ điều chỉnh đặt lên mẫu là 4 kg. Cắt mẫu thử thành từng khoanh dày 25 mm, bóc bỏ màng bọc ngoài và tiến hành đo cường độ gel trên máy.

+ **Tính kết quả:**

Cường độ gel, GS, được tính bằng g.cm theo công thức sau: $GS = F \times d$

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 xentimet (cm).

Kết quả thử là trung bình của 5 lần thử lặp lại.

* **Phương pháp xác định độ dẻo**

+ **Chuẩn bị mẫu và cách tiến hành:**

Cân khoảng 120 g đến 150 g sản phẩm, chính xác đến 0,01g, cho vào máy đảo trộn. Tiến hành đảo trộn trong khoảng 5 phút ở nhiệt độ dưới 0°C. Thêm vào một lượng natri clorua bằng 2,5% khối lượng mẫu thử và làm nhuyễn hỗn hợp trong 15 phút ở nhiệt độ dưới 15°C. Sau đó cho mẫu vào cối sứ hoặc cối đá quét trong khoảng 10 phút. Chuyển mẫu đã được làm nhuyễn vào túi polyetylen có đường kính 3 cm, dài 16 cm. Buộc hai đầu túi và nhúng mẫu vào nước có nhiệt độ 40°C trong 20 phút. Sau đó, ngâm mẫu 20 phút trong nước ở nhiệt độ 90°C. Lấy mẫu ra và ngâm vào chậu nước có nhiệt độ 20°C đến 30°C để làm nguội. Giữ mẫu ở nhiệt độ phòng. Cắt mẫu thử thành từng lát mỏng 3 mm. Dùng ngón tay uốn gập những lát mỏng để xác định độ dẻo

+ **Xác định kết quả:**

Mức độ dẻo của mẫu thử được đánh giá theo thang xếp loại trình bày ở bảng 2.1.

Bảng 2.1. Thang điểm đánh giá độ dẻo của surimi

Trạng thái mẫu	Xếp loại
Không bị gãy bất kì mẫu nào trong 5 mẫu khi gập hai lần (gập đôi sau đó gập tư)	AA
Xuất hiện vết rạn tại một trong 5 mẫu khi 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

2.2.4. Phương pháp đánh giá cảm quan

Đánh giá cảm quan xúc xích cá đù hấp theo phương pháp cho điểm mô phỏng theo tiêu chuẩn TCVN 3215 - 79. Sử dụng hệ điểm 20, thang điểm 6 bậc (5 bậc cao nhất và 0 là bậc thấp nhất).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các thí nghiệm đều được thực hiện 3 lần ($n=3$). Kết quả là trung bình \pm độ lệch chuẩn, kết quả khác nhau chỉ ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) các giá trị trung bình được

phân tích bởi ANOVA của phần mềm Excel và SPSS 26.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân tích thành phần hóa học cơ bản của cơ thịt cá đù

Tiến hành lấy mẫu nguyên liệu cá đù khai thác tại Bến Tre để đánh giá các chỉ tiêu hóa học, thành phần hóa học cơ bản và kim loại nặng. Kết quả phân tích tại Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm - TP. HCM (CASE) được trình bày trong các bảng 3.1 ÷ 3.3.

Bảng 3.1. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu hóa học cơ bản của thịt cá đù khai thác tại Bến Tre

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả
1	Độ ẩm	%	76,57 ± 1,83
2	Protein tổng số	%	17,33 ± 0,82
3	Lipid tổng số	%	3,11 ± 0,15
4	Tro tổng số	%	1,85 ± 0,13
3	Tro không tan	%	0,79 ± 0,06
4	Tro tan	%	1,03 ± 0,04

Bảng 3.2. Kết quả phân tích tỷ lệ thành phần khối lượng của cá đù khai thác tại Bến Tre

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả
1	Thịt cá	%	50,68
2	Đầu cá	%	28,92
3	Nội tạng	%	8,49
4	Vây, vây	%	4,36
3	Nội tạng	%	7,55

Bảng 3.3. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu kim loại nặng của thịt cá đù khai thác tại Bến Tre

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả	Giới hạn cho phép (theo QCVN 8-2: 2012/BYT) [1, 2]
1	Cadmi (Cd)	mg/kg	0,050	0,05
2	Thủy ngân (Hg)	mg/kg	0,013	0,3
3	Chì (Pb)	mg/kg	KPH	0,3

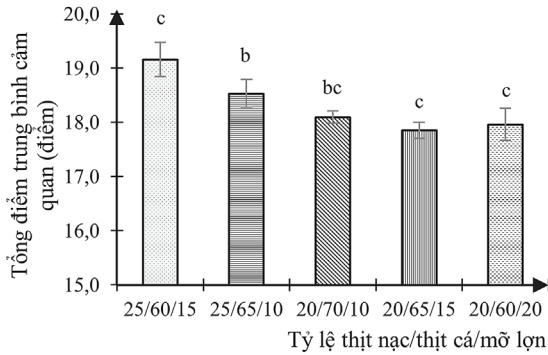
Các kết quả phân tích ở trên cho thấy cá đù khai thác tại Bến Tre có hàm lượng protein cao tới 17,33% và tỷ lệ mỡ khá thấp, chỉ chiếm 3,11%. Kết quả này cũng lý giải cho việc cơ thịt cá hơi khô, xác nên người ta ít thích ăn tươi cá đù. Kết quả phân tích còn cho thấy tỷ lệ phần ăn được của cá đù khá lớn tới 50,68% khối lượng của cá. Kết quả phân tích còn cho thấy thịt cá đạt tiêu chuẩn về hàm lượng kim loại nặng theo quy định trong QCVN 8-2: 2012/BYT của Bộ Y tế Việt Nam. Như vậy, nguyên liệu cá đù khai thác tại Bến Tre đạt chuẩn làm nguyên liệu chế biến.

3.2. Nghiên cứu xác định tỷ lệ thịt cá sử dụng so với thịt heo và mỡ heo trong chế biến xúc xích xông khói

Tiến hành 5 mẫu thí nghiệm chế biến xúc xích cá đù với tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ khác

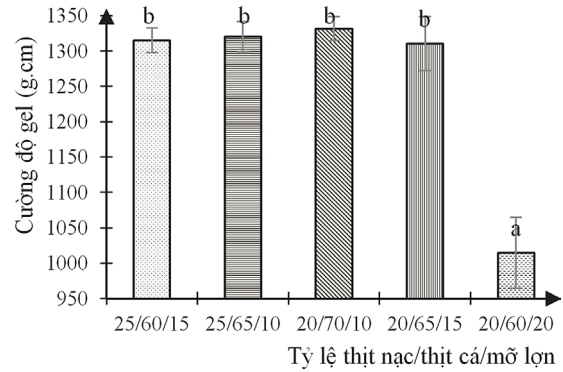
nhau: Mẫu 1: tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ là 25/60/15; mẫu 2: 25/65/10, mẫu 3: 20/70/10; mẫu 4: 20/65/15 và mẫu 5: 20/60/20. Các mẫu đều được bổ sung phụ gia và gia vị theo tỷ lệ đã trình bày ở bố trí thí nghiệm. Sau khi hấp,

tiến hành lấy mẫu đánh giá cảm quan, xác định cường độ gel và độ dai làm cơ sở lựa chọn tỷ lệ



Hình 3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ thịt cá đến sự thay đổi chất lượng cảm quan của sản phẩm xúc xích cá ù

phối trộn thịt nạc/thịt cá/mỡ thích hợp. Kết quả trình bày trong hình 3.1, 3.2 và bảng 3.4.



Hình 3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ thịt cá đến cường độ gel của xúc xích cá ù

Bảng 3.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ thịt cá đến độ dẻo của xúc xích cá ù

Tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ lợn	25/60/15	25/65/10	20/70/10	20/65/15	20/60/20
Độ dẻo	A	A	B	B	B

Từ kết phân tích ở trên cho thấy:

*** Về chất lượng cảm quan**

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan xúc xích cá ù hấp trình bày ở hình 3.1 cho thấy tỷ lệ thịt cá sử dụng trong sản xuất có ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng cảm quan của sản phẩm và tỷ lệ thịt cá sử dụng 60% trong công thức tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ là 25/60/15 thì sản phẩm xúc xích cá ù có tổng điểm trung bình cảm quan đạt mức cao nhất là 19,16 điểm, sản phẩm có hương vị, mùi thơm đặc trưng. Trong khi đó, các mẫu xúc xích sử dụng tỷ lệ thịt cá theo tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ là 25/65/10, 20/70/10, 20/65/15 và 20/60/20 có chất lượng cảm quan thể hiện bằng tổng điểm cảm quan thấp hơn đáng kể, chỉ đạt lần lượt là 18,53 điểm, 18,09 điểm, 17,85 điểm và 17,96 điểm. Kết quả này có thể lý giải: khi tăng tỷ lệ thịt cá và thịt heo trong công thức đồng nghĩa với giảm tỷ lệ mỡ lợn dẫn tới tổng tỷ lệ protein trong sản phẩm tăng nên khả năng tạo gel của xúc xích tốt hơn và sản phẩm cứng hơn. Mặt khác, khi giảm tỷ lệ mỡ trong xúc

xích dẫn đến độ béo trong sản phẩm giảm làm cho xúc xích có trạng thái khô và xác. Nghiên cứu của chúng tôi cũng phù hợp với một số nghiên cứu trên thế giới. Hashemi và cộng sự (2016) khi nghiên cứu tỷ lệ thịt cá trong xúc xích cũng nhận thấy gia tăng tỷ lệ thịt cá khiến sản phẩm xúc xích trở nên khô xác rõ rệt và độ cứng tăng [12]. Hashemi và cộng sự cũng cho rằng khi tăng tỷ lệ thịt cá đồng nghĩa với việc giảm tỷ lệ mỡ bổ sung sẽ ảnh hưởng hương vị của sản phẩm làm sản phẩm khô xác hơn. Liu và cộng sự (2023), khi nghiên cứu ảnh hưởng của mỡ lợn đến cấu trúc của xúc xích và chả cá cũng nhận thấy mỡ lợn có khả năng lấp đầy cấu trúc gel của xúc xích thông qua việc hình thành các liên kết ưa béo. Khi bổ sung mỡ lợn với tỷ lệ hài hòa có thể giúp xúc xích trở nên mềm dẻo, ít cứng và không bị khô xác [18]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng cho thấy khi tỷ lệ mỡ sử dụng trong sản xuất xúc xích cá ù thấp thì xúc xích cá ù có trạng thái khô, xác. Trái lại, khi bổ sung mỡ với tỷ lệ cao thì sản phẩm xúc xích lại có trạng thái

hơi mềm. Theo Lê Ngọc Tú, 2012, khi liên kết ưa béo nhiều sẽ làm yếu cấu trúc gel do liên kết ưa béo có độ bền liên kết thấp hơn các liên kết có cực hoặc liên kết ion [6]. Các liên kết có cực hoặc liên kết ion hình thành giữa các mạch bên của acid amin có cực hay phân ly thành ion nằm trong chuỗi polypeptid của thịt cá chỉ được hình thành khi không bị liên kết ưa béo cản trở. Alvarez và cộng sự (2012) cũng nhận thấy khi gia tăng tỷ lệ dầu/mỡ sử dụng trong sản xuất xúc xích truyền thống frankfurters thì sản phẩm xúc xích thu được có cấu trúc gel kém hơn rõ rệt và hương vị không đặc trưng [8].

* Về cường độ gel

Kết quả phân tích ở hình 3.2 cho thấy tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ lợn sử dụng có ảnh hưởng đáng kể đến cường độ gel của sản phẩm và các mẫu xúc xích cá đều có tổng tỷ lệ thịt cá đều và tỷ lệ thịt nạc heo sử dụng cao trên 80%, chẳng hạn tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ là 25/60/15, 25/65/10, 20/70/10 và 20/65/15 đều có cường độ gel cao hơn rõ rệt so với mẫu xúc xích cá đều sử dụng tổng tỷ lệ thịt cá đều và thịt nạc heo là 80%. Cụ thể, tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ sử dụng là 25/60/15, 25/65/10, 20/70/10 và 20/65/15 thì xúc xích cá đều thu được có cường độ gel đạt tương ứng là 1315,17g.cm; 1320,11g.cm; 1331,34g.cm và 1310,53g.cm. Trong khi đó, mẫu có tổng tỷ lệ thịt cá và tỷ lệ thịt heo sử dụng 80% (tương ứng tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ lợn là 20/60/20) có cường độ gel là 1014,81 g.cm, thấp hơn rõ rệt so với cường độ gel của các mẫu xúc xích sử dụng tổng tỷ lệ thịt cá và tỷ lệ thịt heo trên 80%. Kết quả này có thể lý giải: các mẫu xúc xích có tổng tỷ lệ thịt cá và thịt nạc trên 80% - đây là các mẫu có tỷ lệ protein thịt và cá cao nên khả năng tạo gel tốt hơn so với mẫu có tổng protein thịt và cá 80%. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của Peng và cộng sự (2009). Peng khi nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ thịt bổ sung đến khả năng tạo gel của xúc xích cũng cho rằng gia tăng tỷ lệ protein sẽ giúp tăng rõ rệt cường độ gel của sản phẩm

xúc xích [21]. Crehan và cộng (2000) cũng cho rằng các mẫu xúc xích Đức có tỷ lệ mỡ lợn từ 20 ÷ 30% có cường độ gel thấp hơn đáng kể so với các mẫu xúc xích Đức có hàm lượng mỡ lợn từ 12 ÷ 15% [11]. Murphy và cộng sự (2004), khi đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung mỡ và thịt cá vào sản phẩm xúc xích heo cũng ghi nhận hiện tượng tương tự: khi việc gia tăng tỷ lệ mỡ bổ sung làm giảm cường độ gel và khiến xúc xích trở nên mềm [20]. Liu và cộng sự (2023) cũng chỉ ra rằng khi bổ sung tỷ lệ mỡ lợn ở mức độ vừa phải thì có thể giúp xúc xích vừa có cấu trúc gel và độ đàn hồi tốt vừa có độ mềm phù hợp mà không bị khô xác, tuy nhiên khi tăng cao tỷ lệ mỡ sẽ làm giảm cường độ gel và khiến xúc xích trở nên quá mềm [18].

* Về độ dẻo

Kết quả phân tích trình bày ở bảng 3.4 cho thấy tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ lợn sử dụng có ảnh hưởng đáng kể đến độ dẻo của sản phẩm xúc xích cá đều và xúc xích được làm với tỷ lệ thịt nạc 25% và tỷ lệ thịt cá trong khoảng 60% - 65% (mẫu có tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ lợn là 25/60/15 và 25/65/10) có độ dẻo tốt hơn rõ rệt và đạt mức A. Trong khi đó, xúc xích sử dụng tỷ lệ thịt nạc 20% và tỷ lệ thịt cá trong khoảng 60% - 70% (tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ lợn là 20/70/10, 20/65/15 và 20/60/20) có độ dẻo kém hơn và chỉ đạt mức B. Kết quả này được lý giải: các mẫu xúc xích cá đều có tỷ lệ thịt cá hài hòa với thịt nạc và mỡ (mẫu có tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ lợn là 25/60/15 và 25/65/10), có độ dẻo dai tốt hơn là do khi bổ sung mỡ với tỷ lệ đủ cho sản phẩm sẽ đảm bảo mỡ đủ để phân tán vào cấu trúc gel của protein thịt làm cho sản phẩm xúc xích có trạng thái gel tốt và cảm vị hài hòa hơn, sản phẩm không khô và xác. Mẫu xúc xích sử dụng tổng tỷ lệ thịt cá và thịt heo cao (mẫu có tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ lợn là 20/70/10 và 20/65/15) nhưng tỷ lệ mỡ bổ sung không hài hòa dẫn tới sản phẩm bị khô cứng sẽ có độ uốn lát giảm hoặc mềm quá nên độ dẻo dai kém hơn. Trái lại, mẫu xúc xích có tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/ mỡ

lợn là 20/60/20 tương ứng với tỷ lệ mỡ lợn bổ sung 20% và tổng tỷ lệ thịt cá + cá chỉ là 80% thì khả năng tạo gel, giữ nước kém hơn và gel mềm hơn nên độ dẻo dai kém. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng có nét tương đồng với kết quả nghiên cứu của Gao và cộng sự (2016), Jidri và cộng sự (2015). Các tác giả trên cho rằng giảm tỷ lệ mỡ lợn bổ sung trong xúc xích, chả cá, ... sẽ làm giảm độ đàn hồi và dẻo dai của xúc xích [13, 14].

Từ các phân tích ở trên cho thấy mẫu xúc xích có tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ lợn là 25/60/15 tạo ra sản phẩm xúc xích có chất lượng cảm quan tốt, cường độ gel, độ dẻo dai tốt hơn các

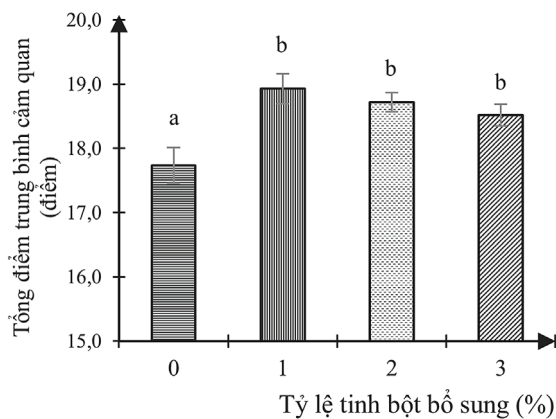
mẫu khác và tỷ lệ này được lựa chọn cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói.

3.3. Nghiên cứu xác định tỷ lệ tinh bột bổ sung

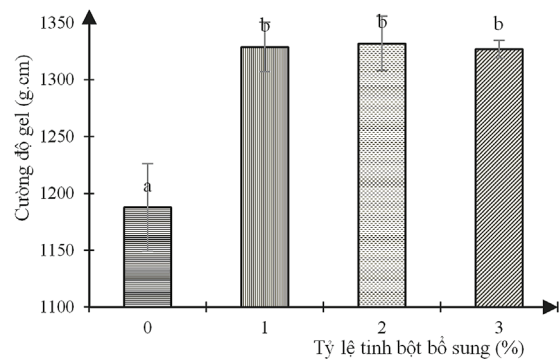
Thực hiện 4 mẫu thí nghiệm chế biến xúc xích cá đù với tỷ lệ tinh bột bổ sung khác nhau trong khoảng 0% ÷ 3%. Các mẫu đều sử dụng cùng cách thức chế biến và tỷ lệ phối trộn như trình bày ở trên. Sau đó, hấp 20 phút ở nhiệt độ 80°C và lấy mẫu đánh giá cảm quan, xác định cường độ gel và độ dai làm cơ sở lựa chọn tỷ lệ tinh bột thích hợp. Kết quả được trình bày trong hình 3.3 ÷ 3.4 và bảng 3.5.

Bảng 3.5. Ảnh hưởng của tỷ lệ tinh bột bổ sung đến độ dẻo của xúc xích cá đù

Tỷ lệ tinh bột (%)	0	1	2	3
Trạng thái mẫu	B	A	A	A



Hình 3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ tinh bột bổ sung đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù



Hình 3.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ tinh bột bổ sung đến cường độ gel của xúc xích cá đù

Kết quả trình bày ở các hình 3.3 ÷ 3.4 và bảng 3.5 cho thấy:

* Về chất lượng cảm quan:

Kết quả trình bày ở hình 3.3 cho mẫu xúc xích bổ sung tinh bột với tỷ lệ 1% có tổng điểm trung bình cảm quan đạt mức cao nhất 18,93 điểm, xúc xích có cấu trúc tốt và hương vị đặc trưng hơn so với xúc xích bổ sung tinh bột với tỷ lệ >1%. Các mẫu xúc xích được bổ sung tinh bột với tỷ lệ 0%, 2% và 3% chỉ có

tổng điểm cảm quan lần lượt là 17,73 điểm; 18,72 điểm và 18,52 điểm. Các mẫu xúc xích bổ sung tinh bột với tỷ lệ 2% và 3% lại có mùi vị tinh bột rõ làm giảm hương vị đặc trưng của sản phẩm. Trong khi, mẫu xúc xích không bổ sung tinh bột có cấu trúc không tốt, sản phẩm giữ nước kém và kém dẻo dai, đàn hồi so với mẫu được bổ sung tinh bột. Kết quả này có thể lý giải: tinh bột là polysaccharid có chứa các nhóm hydroxy (-OH) có khả năng giữ nước và

có khả năng đồng tạo gel với protein thịt và cá nên giúp cải thiện khả năng giữ nước và các tính chất cảm quan của sản phẩm. Luo và cộng sự (2011) khi nghiên cứu bổ sung tinh bột biến tính trong khoảng 1 ÷ 2% vào xúc xích cũng nhận thấy xúc xích được bổ sung tinh bột với tỷ lệ 1 ÷ 2% thì cấu trúc gel chắc, đàn hồi và trạng thái bề mặt hấp dẫn hơn [19]. Liu và cộng sự (2008) cũng cho rằng việc bổ sung tinh bột với tỷ lệ 1 ÷ 4% sẽ giúp gia tăng đáng kể hương vị và cấu trúc của sản phẩm xúc xích [18].

*** Về cường độ gel**

Kết quả trình bày ở hình 3.4 cho thấy các mẫu xúc xích bổ sung tinh bột với tỷ lệ 1%, 2% và 3% có cường độ gel trung bình lần lượt là 1328,83 g.cm, 1331,98 g.cm và 1326,88 g.cm, cao gấp 1,119 lần, 1,122 lần và 1,117 lần so với cường độ gel của mẫu không bổ sung tinh bột. Mẫu không bổ sung tinh bột chỉ có cường độ gel trung bình đạt mức 1187,63 g.cm. Lee và cộng sự (1992) cho rằng tinh bột có thể liên kết với nước và trương nở trong quá trình hấp vì vậy khi bổ sung vào sản phẩm sẽ giúp gia tăng đáng kể cường độ gel so với việc không bổ sung tinh bột [16]. Lee và cộng sự cũng chỉ ra rằng khi gia tăng tỷ lệ tinh bột bổ sung có thể gây ảnh hưởng xấu đến quá trình tạo gel và cấu trúc gel của sản phẩm xúc xích. Nguyên nhân là do tinh bột có khả năng tạo gel yếu hơn nhiều so với gel của protein thịt - cá, nên việc bổ sung một lượng lớn tinh bột sẽ cản trở việc hình thành các liên kết trực tiếp giữa các mạch bên của acid amin trong chuỗi polypeptid của thịt và cá, nên sẽ làm yếu cấu trúc gel của xúc xích, khiến sản phẩm bị mềm và bở [15, 16]. Kết quả của chúng tôi cũng cho thấy việc gia tăng tỷ lệ tinh bột trong khoảng 1% ÷ 3% cường độ gel của các mẫu xúc xích chênh lệch không nhiều và khi tăng tỷ lệ tinh bột bổ sung trên 3% thì cường độ gel của sản phẩm giảm

so với việc bổ sung tinh bột 1%. Do vậy, việc tiếp tục gia tăng hàm lượng tinh bột bổ sung vào sản xuất xúc xích cá đù là không cần thiết.

*** Về độ dẻo**

Kết quả trình bày ở bảng 3.5 cho thấy các mẫu xúc xích bổ sung tinh bột 1%, 2% và 3% đều có độ dẻo được cải thiện tốt hơn mẫu đối chứng không bổ sung tinh bột và đều đạt mức A. Mẫu xúc xích không bổ sung tinh bột chỉ có độ dẻo thấp và chỉ đạt mức B. Kết quả này có thể được lý giải: tinh bột có chứa nhiều nhóm hydroxy (-OH) có khả năng liên kết với nước nên giúp giữ nước làm cho sản phẩm dẻo dai hơn. Pietrasik (1999) cũng nhận thấy việc bổ sung tinh bột biến tính vào xúc xích thịt heo từ 1 ÷ 4% giúp gia tăng độ dẻo và đàn hồi của sản phẩm [22]. Liu và cộng sự cũng cho rằng khả năng giữ nước và đồng tạo gel của tinh bột biến tính giúp sản phẩm xúc xích có độ dẻo, đàn hồi tốt và ít bị khô cứng hơn [18].

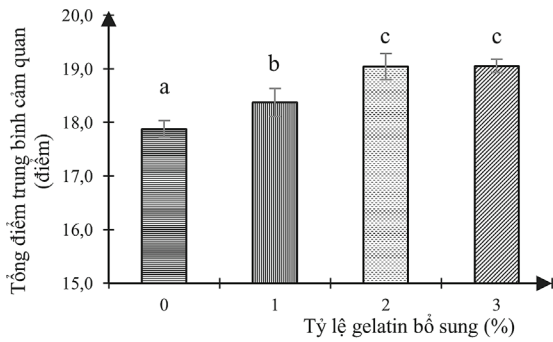
Từ các phân tích ở trên cho thấy bổ sung tinh bột với tỷ lệ 1% giúp cho sản phẩm xúc xích có chất lượng cảm quan, cường độ gel, độ dẻo dai tốt nhất và tỷ lệ tinh bột bổ sung 1% được lựa chọn trong chế biến sản phẩm xúc xích cá đù xông khói.

3.4. Nghiên cứu xác định tỷ lệ gelatin bổ sung

Tiến hành 4 mẫu thí nghiệm chế biến xúc xích cá đù với tỷ lệ gelatin bổ sung 0% ÷ 3%. Các mẫu đều sử dụng cùng cách thức chế biến như trình bày ở bố trí thí nghiệm và tinh bột: 1% (đã chọn ở trên). Sau khi phối trộn, quét trong 3 phút và ép hỗn hợp xúc xích sống vào phía trong màng bao collagen và hấp trong 20 phút ở nhiệt độ 90°C. Sau khi hấp, tiến hành lấy mẫu đánh giá cảm quan, xác định cường độ gel và độ dai. Kết quả được trình bày trong hình 3.5 ÷ 3.6 và bảng 3.6.

Bảng 3.6. Ảnh hưởng của tỷ lệ gelatin bổ sung đến độ dẻo của xúc xích cá đù

Tỷ lệ gelatin (%)	0	1	2	3
Trạng thái mẫu	B	B	A	A

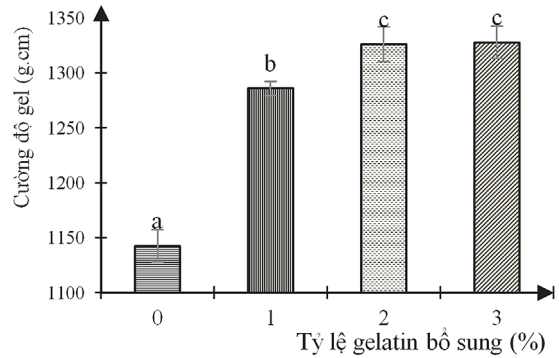


Hình 3.5. Ảnh hưởng của tỷ lệ gelatin bổ sung đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù

Kết quả trình bày ở các hình 3.5 ÷ 3.6 và bảng 3.6 cho thấy:

*** Về chất lượng cảm quan**

Kết quả trình bày ở hình 3.5 cho tỷ lệ gelatin bổ sung có ảnh hưởng rõ rệt đến chất lượng cảm quan của sản phẩm xúc xích cá đù và các mẫu xúc xích cá đù được bổ sung gelatin với tỷ lệ 1%, 2% và 3% có tổng điểm cảm quan trung bình tương ứng là 18,37 điểm, 19,04 điểm và 19,05 điểm, cao gấp tương ứng 1,027 lần, 1,065 lần và 1,065 lần so với tổng điểm cảm quan của mẫu đối chứng không bổ sung gelatin (17,88 điểm). Như vậy, khi tăng tỷ lệ gelatin bổ sung vào xúc xích từ 1% lên 2% thì tổng điểm cảm quan của xúc xích tăng đáng kể. Nhưng khi tăng tỷ lệ gelatin bổ sung vào xúc xích từ 2% lên 3% thì tổng điểm cảm quan của xúc xích gần như không tăng. Như vậy, việc tăng tỷ lệ gelatin bổ sung vào xúc xích từ 2% lên 3% không có ý nghĩa trong việc làm gia tăng chất lượng cảm quan của sản phẩm xúc xích cá đù. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng có nét tương đồng với kết quả nghiên cứu của Jridi và cộng sự (2015). Theo Jridi và cộng sự, việc tăng tỷ lệ gelatin bổ sung vào xúc xích trong khoảng 1% ÷ 5% không làm ảnh hưởng đến vị của sản phẩm và giúp cải thiện cấu trúc xúc xích, giúp xúc xích có độ đàn hồi tốt [13]. Kết quả này có thể lý giải là do gelatin là một loại protein chứa các acid amin mạch bên kỵ nước và ưa



Hình 3.6. Ảnh hưởng của tỷ lệ gelatin bổ sung đến cường độ gel của xúc xích cá đù

nước nhưng không phân ly thành ion. Khi bổ sung gelatin vào xúc xích, các acid amin trong cấu trúc của gelatin có thể tham gia tạo liên kết kỵ nước và liên kết hydrogen với chuỗi polypeptid của protein thịt nạc và thịt cá trong xúc xích nên giúp cải thiện cấu trúc gel của sản phẩm và chất lượng cảm quan.

*** Về cường độ gel**

Kết quả trình bày ở hình 3.6 cũng cho thấy bổ sung gelatin vào xúc xích có ảnh hưởng đến cường độ gel của sản phẩm và các mẫu xúc xích bổ sung gelatin với tỷ lệ 0%, 1%, 2% và 3% có cường độ gel trung bình tương ứng lần lượt là 1142,79g.cm, 1286,01g.cm, 1326,36g.cm và 1327,91g.cm. Như vậy, các mẫu xúc xích bổ sung gelatin với tỷ lệ 1%, 2% và 3% có cường độ gel trung bình cao tương ứng 1,125lần, 1,161lần và 1,162lần so với cường độ gel của mẫu đối chứng không bổ sung gelatin. Kết quả trên cũng cho thấy khi tăng tỷ lệ gelatin bổ sung vào xúc xích từ 1% lên 2% thì cường độ gel tăng của xúc xích tăng đáng kể nhưng khi tăng tỷ lệ gelatin bổ sung từ 2% lên 3% thì cường độ gel của xúc xích tăng gần như không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Như vậy, gia tăng tỷ lệ gelatin bổ sung vào xúc xích trên 2% sẽ không có ý nghĩa trong việc làm tăng cường độ gel của xúc xích cá đù. Kết quả này có thể lý giải: gelatin là protein có khả năng đồng tạo gel với chuỗi polypeptid của protein thịt

nạc và protein thịt cá đều nên bổ sung gelatin ở tỷ lệ phù hợp sẽ giúp cải thiện kết cấu gel và giúp tăng cường độ gel của sản phẩm xúc xích. Tuy vậy, gelatin là một protein chủ yếu chứa các acid amin mạch bên kỵ nước và một lượng nhỏ acid amin mạch có cực nên khi bổ sung gelatin vào xúc xích sẽ làm tăng liên kết kỵ nước với chuỗi polypeptid của thịt và cá. Theo Lê Ngọc Tú, liên kết kỵ nước có độ bền liên kết yếu và không có khả năng giữ nước nên khi bổ sung nhiều gelatin vào xúc xích sẽ làm cấu trúc gel kém hơn so với gel của protein thịt và cá [6]. Lee và cộng sự (2016) cũng nhận thấy tăng tỷ lệ gelatin bổ sung quá tỷ lệ tối ưu sẽ khiến cường độ gel của xúc xích giảm, xúc xích bị mềm và kém hấp dẫn hơn [15].

* Về độ dẻo

Kết quả trình bày ở bảng 3.6 cho thấy tỷ lệ gelatin bổ sung vào xúc xích cũng có ảnh hưởng đến độ dẻo của sản phẩm và các mẫu xúc xích bổ sung gelatin với tỷ lệ > 1% thì độ dẻo của xúc xích tăng đáng kể so với mẫu xúc xích không bổ sung gelatin và mẫu bổ sung 1% gelatin. Khi tỷ lệ gelatin bổ sung vào xúc xích lên 2% thì xúc xích có độ dẻo tăng rõ rệt và đạt mức A. Tuy vậy, khi tăng tỷ lệ gelatin bổ sung vào xúc xích lên 3% thì độ dẻo tăng không đáng kể so với mẫu xúc xích bổ sung gelatin 2% và độ dẻo cũng chỉ đạt mức A tương tự như độ dẻo của mẫu xúc xích bổ sung gelatin 2%. Kết quả này cho thấy tăng tỷ lệ gelatin bổ sung vào xúc xích lên mức 3% không có ý nghĩa trong việc làm tăng độ dẻo của xúc xích lên trên mức B. Kết quả này có thể được lý giải là do gelatin là protein có thể đồng tạo gel với protein thịt

nạc và protein thịt cá đều bằng cách tạo liên kết kỵ nước và không có khả năng tăng độ giữ nước. Do vậy, bổ sung gelatin với tỷ lệ cao trên tỷ lệ thích hợp có thể làm giảm độ dẻo. Pietrasik và cộng sự (2007), Jridi và cộng sự (2015) cũng cho rằng việc bổ sung gelatin với một lượng nhất định có thể giúp sản phẩm có độ dẻo dai tốt hơn nhưng tăng tỷ lệ gelatin vượt ngưỡng này có thể gây ảnh hưởng tiêu cực đến cấu trúc và khiến xúc xích bị giảm độ dẻo [13, 22].

Từ các phân tích ở trên cho thấy tỷ lệ gelatin bổ sung 2% sẽ giúp cho sản phẩm xúc xích có chất lượng cảm quan, cường độ gel và độ dẻo dai tốt nhất và tỷ lệ này được lựa chọn trong sản xuất xúc xích cá đù xông khói.

IV. KẾT LUẬN

Từ các kết quả nghiên cứu ở trên cho phép rút ra một số kết luận sau:

1) Nguyên liệu cá đù khai thác tại Bến Tre có hàm lượng protein cao tới 17,33% và tỷ lệ thịt tới 50,68%. Kết quả phân tích cũng cho thấy nguyên liệu cá đù khai thác tại Bến Tre có chỉ tiêu kim loại nặng thấp hơn mức quy định theo quy định hiện hành của Bộ Y tế và cá hoàn toàn đạt tiêu chuẩn dùng làm nguyên liệu chế biến thực phẩm.

2) Đã nghiên cứu và xác định được tỷ lệ thịt nạc/thịt cá đù/mỡ heo thích hợp cho sản xuất xúc xích cá đù là 25/60/15; Tỷ lệ tinh bột và gelatin thích hợp cho sản xuất xúc xích cá đù là 1% và 2%.

3) Xúc xích sản xuất theo công thức đã nghiên cứu có độ dẻo đạt mức A, cường độ gel đạt 1326,36g.cm và tổng điểm cảm quan đạt mức tốt 19,04 điểm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Bộ Y tế (2012), Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, QCVN 8-2:2012/BYT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm, Bộ Y Tế, Hà Nội.
2. Bộ Y tế (2012), Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, QCVN 8-3:2012/BYT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối

với ô nhiễm vi sinh vật trong thực phẩm, Bộ Y Tế, Hà Nội.

3. Nguyễn Thu Hồng, Phạm Xuân Kỳ, Nguyễn Thanh Bình, Ngô Thị Ty Na, Nguyễn Phi Uy Vũ, Nguyễn Văn Vung, Nguyễn Văn Đệ (2018), *Nghiên cứu và ứng dụng quy trình sản xuất chả cá sạch, không phụ gia từ một số loài cá biển tại Bến Tre theo công nghệ Nhật Bản*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu Khoa học và Công nghệ cấp Tỉnh Bến Tre, Mã số: 110/KQNC/2019, Viện Nghiên cứu Biển, Nha Trang.
4. Trần Thị Luyện (1996), *Cơ sở và nguyên lý chế biến sản phẩm thủy sản có giá trị gia tăng - Tập 1 - Công nghệ sản xuất surimi và các sản phẩm mô phỏng*, Trường Đại học Thủy sản, Nha Trang.
5. Hà Thị Phú Nghĩa (2008), *Nghiên cứu sản xuất xúc xích hun khói từ thịt cá môi pha thịt lợn bảo quản trong bao bì chất trùng hợp*, Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Nha Trang.
6. Lê Ngọc Tú (chủ biên) và các tác giả khác (2012), *Hoá học thực phẩm*, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

Tiếng Anh

7. Álvarez, C., Couso, I., & Tejada, M. (1999), "Thermal gel degradation (Modori) in sardine surimi gels", *Journal of Food Science*, 64(4), pp. 633-637.
8. Álvarez, D., Xiong, Y. L., Castillo, M., Payne, F. A., & Garrido, M. D. (2012), "Textural and viscoelastic properties of pork frankfurters containing canola-olive oils, rice bran, and walnut", *Meat science*, 92(1), pp. 8-15.
9. Asghar, A., Samejima, K., Yasui, T., & Henrickson, R. L. (1985), "Functionality of muscle proteins in gelation mechanisms of structured meat products", *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 22(1), pp. 27-106.
10. Babbitt, J. K., & Reppond, K. D. (1988), "Factors Affecting the Gel Properties of Surimi: A Research Note", *Journal of Food Science*, 53(3), pp. 965-966.
11. Crehan, C. M., Hughes, E., Troy, D. J., & Buckley, D. J. (2000), "Effects of fat level and maltodextrin on the functional properties of frankfurters formulated with 5, 12 and 30% fat", *Meat science*, 55(4), pp. 463-469.
12. Hashemi, A., & Jafarpour, A. (2016), "Rheological and microstructural properties of beef sausage batter formulated with fish fillet mince" *Journal of food science and technology*, 53, pp. 601-610.
13. Jridi, M., Abdelhedi, O., Souissi, N., Kammoun, M., Nasri, M., & Ayadi, M. A. (2015), "Improvement of the physicochemical, textural and sensory properties of meat sausage by edible cuttlefish gelatin addition", *Food bioscience*, 12, pp. 67-72.
14. Gao, Y. Y., Zhou, X. L., Wang, X., Zhao, S. S., Ma, L. Z., & Zhang, N. L. (2016), "Effect of fat types and proportions on the quality and N-nitrosamine content of fried fish ball", *Science and Technology of Food Industry*, 37(20), pp. 154-159.
15. Lee, C. H., & Chin, K. B. (2016), "Effects of pork gelatin levels on the physicochemical and textural properties of model sausages at different fat levels", *Lwt*, 74, pp. 325-330.
16. Lee, C.M., Wu, M.C., & Okada, M. (1992), Ingredient and formulation technology for surimi-based products, In: T. C. Lanier, & C. M. Lee (Eds.) *Surimi technology*, Marcel Dekker Inc., NewYork, pp. 273-302.
17. Liu, H., Xiong, Y. L., Jiang, L., & Kong, B. (2008), "Fat reduction in emulsion sausage using an enzyme-modified potato starch", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(9), pp. 1632-1637.
18. Liu, Y., Huang, Y., Zhang, L., Li, S., Cheng, Q., Zhu, B., & Dong, X. (2023), "Effects of pork fat and linseed oil as additives on gel quality of fish cake", *Journal of Texture Studies*, 54(5), pp. 693-705.

19. Luo, Z., & Xu, Z. (2011)., “Characteristics and application of enzyme-modified carboxymethyl starch in sausages”, *LWT-Food Science and Technology*, 44(10), pp. 1993-1998
20. Murphy, S. C., Gilroy, D., Kerry, J. F., Buckley, D. J., & Kerry, J. P. (2004), “Evaluation of surimi, fat and water content in a low/no added pork sausage formulation using response surface methodology”, *Meat Science*, 66(3), pp. 689-701.
21. Peng, W., Xu, X. L., & Zhou, G. H. (2009), “Effects of meat and phosphate level on water-holding capacity and texture of emulsion-type sausage during storage”, *Agricultural Sciences in China*, 8(12), pp. 1475-1481.
22. Pietrasik, Z. (1999), “Effect of content of protein, fat and modified starch on binding textural characteristics, and colour of comminuted scalded sausages”, *Meat Science*, 51(1), pp. 17-25.