

BƯỚC ĐẦU NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH SẢN XUẤT XÚC XÍCH TÔM XÔNG KHÓI

Nguyễn Bảo*, Nguyễn Thị Minh Tuyết, Phan Thị Khánh Vinh

Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang

**Tác giả liên hệ: bao@ntu.edu.vn*

Ngày nhận bài: 02.06.2025

Ngày chấp nhận đăng: 15.09.2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm khảo sát quy trình sản xuất xúc xích tôm hun khói từ tôm thẻ chân trắng, một nguồn nguyên liệu dồi dào tại Việt Nam. Mục tiêu là xác định các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm, bao gồm tỷ lệ nguyên liệu, hàm lượng phụ gia, thời gian xay và hun khói. Thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện phòng thí nghiệm, sử dụng phương pháp đánh giá cảm quan và đo lực cắt ngang. Kết quả cho phép đề xuất quy trình sản xuất xúc xích tôm hun khói với công thức là tỷ lệ nguyên liệu chính thịt lợn/thịt tôm/mỡ là 25:60:15, bổ sung 5% tinh bột biến tính (TBBT), 2% bột lòng trắng trứng (BLTT) và 0,4% sodium tripolyphosphate (STPP). Thời gian quét 5 phút và hun khói bằng dăm gỗ chanh ở 90-100°C trong 120 phút mang lại sản phẩm có lực cắt và điểm cảm quan tốt nhất. Thành phẩm đạt điểm cảm quan 18,4/20 với lực cắt ngang đạt $11,5 \pm 0,2N$, được đánh giá là tốt theo TCVN 3215-79. Nghiên cứu này góp phần nâng cao giá trị của tôm phục vụ sản xuất sản phẩm thực phẩm tiện lợi.

Từ khóa: Xúc xích tôm, hun khói, quy trình sản xuất, lực cắt, chất lượng cảm quan.

Preliminary Study on the Production Process of Smoked Shrimp Sausage

ABSTRACT

This study investigated the production process of smoked shrimp sausage from whiteleg shrimp, a plentiful resource in Vietnam. The objective was to identify factors affecting product quality, including raw material ratios, additive content, grinding time, and smoking duration. Experiments were conducted in laboratory conditions using sensory evaluation and shear force measurement. The results suggested production process with a raw material ratio of pork meat/peeled shrimp/pork fat at 25/60/15, adding 5% modified starch, 2% egg white powder, and 0.4% sodium tripolyphosphate. Grinding for 5 minutes and smoking with lemon wood chips at 90-100°C for 120 minutes yielded the best shear force and sensory scores. The final product achieved a sensory score of 18.4/20 with a shear force of $11.5 \pm 0.2 N$, rated good according to TCVN 3215-79. This research contributes to enhancing shrimp value for convenient food production.

Keywords: Shrimp sausage, smoking, production process, shear force, sensory quality.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một trong những quốc gia dẫn đầu thế giới về xuất khẩu thủy sản và sản lượng tôm nuôi đạt khoảng 1,21 triệu tấn vào năm 2023 (Deb, 2024). Tuy nhiên nguồn nguyên liệu dồi dào này vẫn chưa được tận dụng một cách hiệu quả. Đa phần thủy sản Việt Nam xuất khẩu chủ yếu dưới dạng nguyên liệu thô mới qua sơ chế, các sản phẩm giá trị gia tăng chưa được chú trọng. Trong bối cảnh nhu cầu tiêu thụ tôm tăng và người tiêu dùng hướng đến thực

phẩm thông dụng tiện lợi, giàu dinh dưỡng thì sản xuất sản phẩm có giá trị gia tăng trở thành giải pháp tiềm năng (Denmark, 2008; Abuzar & cs., 2023).

Xúc xích là một trong các loại thực phẩm lâu đời, có từ khoảng 5000 năm trước Công Nguyên, tồn tại trong nhiều nền ẩm thực khác nhau trên thế giới. Xúc xích được chế biến từ thịt (thông thường và chủ yếu là thịt heo) bằng phương pháp nhồi thịt vào trong một đoạn vỏ kết hợp với các loại muối, gia vị, phụ gia. Ở Việt Nam, lợi thế nguồn thủy sản đa dạng và dồi dào

đã thúc đẩy một số nghiên cứu cải tiến về sản phẩm xúc xích có nguồn gốc thủy sản như nghiên cứu sản xuất xúc xích từ cá (Hà Thị Phú Nghĩa, 2008), gà (Nguyễn Thị Trinh, 2013), tôm với surimi (Nguyễn Thị Tuyết & cs., 2010) và thịt vụn đầu tôm (Nguyễn Văn Mười & cs., 2013). Tuy nhiên, nguyên liệu thủy sản thường có cơ thịt lỏng lẻo, hàm lượng nước cao và chứa nhiều enzyme nội tại, là môi trường lý tưởng cho quá trình tự phân giải diễn ra mạnh. Do đó, các sản phẩm xúc xích này có nhược điểm cấu trúc gel protein rời rạc, tách nước, khô xác.

Từ thực tế trên đặt ra nhu cầu nghiên cứu phát triển những sản phẩm từ thủy sản tiện dụng có giá trị gia tăng, khắc phục nhược điểm trên. Đồng thời, phương pháp hun khói được các nhà công nghệ đánh giá là giải pháp hiệu quả chống thoái hóa protein, cũng như tăng thời gian bảo quản, tạo màu mùi đặc trưng cho sản phẩm có chất nền là protein. Do vậy, nghiên cứu quy trình sản xuất xúc xích tôm hun khói là cần thiết. Nghiên cứu này tập trung đánh giá ảnh hưởng của tỷ lệ thành phần nguyên liệu chính, tỷ lệ các loại phụ gia, điều kiện xay quết, thời gian hun khói đến cấu trúc gel và cảm quan của xúc xích làm từ thịt tôm để tìm ra điều kiện và công thức chế biến phù hợp cho sản phẩm.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu và thiết bị

2.1.1. Nguyên liệu chính

Tôm thẻ chân trắng tươi (*Litopenaeus vannamei*) được mua từ Công ty Cổ phần Nha Trang SEAFOODS-F17 (58B đường 2/4, Nha Trang, Khánh Hòa); thịt lợn tươi nạc mông và mỡ thăn lợn được lấy tại các cửa hàng bán thịt của Tập đoàn CP tại Nha Trang.

2.1.2. Nguyên liệu phụ

Tinh bột biến tính (TBBT) và sodium tripolyphosphate (STPP) của công ty TNHH sản xuất Thương mại Việt Mỹ; bột lòng trắng trứng (BLTT) phân phối bởi Công ty TNHH Sản xuất Thương mại Nam Việt Lâm; muối, đường, bột ngọt, tiêu, tỏi (Thương hiệu MM Market, Việt Nam). Nguyên liệu tạo khói bằng dăm gỗ chanh được thu hoạch tại Bình Định.

Một mẫu xúc xích thương mại của Ba Lan được sử dụng làm đối chứng để so sánh chất lượng cảm quan với các mẫu xúc xích tôm thí nghiệm. Mẫu xúc xích này được mua tại siêu thị Lotte Mart, Việt Nam, dạng xúc xích dài, được tiết trùng và hun khói để tạo hương vị đặc trưng. Nguyên liệu sản xuất xúc xích này gồm: thịt heo, các loại thịt khác, gia vị (muối, tiêu, tỏi, các loại gia vị thảo mộc).

2.1.3. Thiết bị

Máy xay (HD-12, 650W, Thiên Phú), máy quết (NNXT-A01, 750W), máy đo lực cắt Sun Rheo Meter CR-500DX (Nhật Bản), lò hun khói mini dùng Gas (TMTP-IC01, Việt Nam).

2.2. Phương pháp nghiên cứu và xử lý số liệu

2.2.1. Quy trình dự kiến và bố trí thí nghiệm (Hình 1)

2.2.2. Thuyết minh quy trình

Nguyên liệu: Tôm nguyên liệu tươi, thịt nạc heo là thịt tươi nạc mông có màu hồng tươi. Mỡ heo là mỡ lưng có màu trắng đến trắng ngà.

Xử lý nguyên liệu: Tôm được lột đầu, bỏ nội tạng; Thịt nạc và mỡ được cắt nhỏ từng miếng nhỏ. Tất cả nguyên liệu chính được rửa sạch.

Phối trộn: Nguyên liệu chính được trộn theo tỷ lệ được bố trí khảo sát thí nghiệm như tỷ lệ thịt : tôm : mỡ (45/40/15; 40/45/15; 35/50/15; 30/55/15; 25/60/15). Mỗi nghiệm thức xúc xích thí nghiệm được sản xuất bằng cách trộn 250g hỗn hợp thịt : tôm : mỡ (chiếm 98,6% khối lượng hỗn hợp nhân xúc xích) với các gia vị gồm: tỏi 0,13%, bột ngọt 0,1%, tiêu 0,2%, đường 1% rồi đem xay thô. Tỷ lệ phụ gia sử dụng trong thí nghiệm này được tham khảo từ thực tế sản xuất. Khảo sát công đoạn này, công thức phối trộn không sử dụng phụ gia, thời gian quết là 7 phút, giai đoạn hun khói thực hiện ở 90-100°C trong 80 phút. Mục tiêu của thí nghiệm này là tìm ra tỷ lệ thịt : tôm : mỡ tối ưu cho quy trình sản xuất xúc xích tôm.

Xay thô: Tất cả mẫu được xay thô bằng máy HD-12 và duy trì nhiệt độ nguyên liệu < 10°C.

Phối trộn phụ liệu: Phối trộn phụ liệu nhằm mục đích chính là cải thiện cấu trúc cho sản

phẩm. Tất cả các nghiệm thức của thí nghiệm này đều sử dụng hỗn hợp thịt : tôm : mỡ theo tỷ lệ 25:60:15, các gia vị chiếm 1,43% khối lượng xúc xích gồm tỏi 0,13%, bột ngọt 0,1%, tiêu 0,2%, đường 1%. Tỷ lệ các loại phụ liệu nhằm cải thiện cấu trúc sản phẩm, được bố trí khảo sát lần lượt theo từng lô thí nghiệm sau như tỷ lệ tinh bột biến tính (TBBT) (0%; 3%; 4%; 5%; 6%; 7%); Tỷ lệ bột lòng trắng trứng (BLTT) (0%; 0,5%; 1%; 1,5%; 2%; 2,5%); Tỷ lệ natri triphosphat (STPP) (0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; 0,5%). Khảo sát công đoạn này, tỷ lệ nguyên liệu được cập nhật từ kết quả khảo sát và thông số của các công đoạn còn lại được giữ nguyên như công đoạn phối trộn. Công thức tỷ lệ phối trộn của ba lô thí nghiệm được bố trí độc lập lần lượt TBBT (công thức từ 1 đến 6), BLTT (công thức từ 7 đến 12, STPP (công thức từ 13 đến 18) theo bảng 1.

Xay nhuyễn: Hỗn hợp sau khi phối trộn (250g) được để trong ngăn lạnh $\leq 4^{\circ}\text{C}$ và sau đó tiến hành quét bằng thiết bị quét (NNXT-A01, 750W), có cối chứa thịt inox 304, đường kính trong 20cm, hai lưỡi dao quét phẳng hơi lượn với tốc độ quay 2.500 vòng/phút trong 5, 6, 7, 8, 9, 10 phút. Khảo sát công đoạn này thực hiện tiếp sau nhóm thí nghiệm khảo sát tỷ lệ phối trộn. Mẫu được chuẩn với tỷ lệ thịt: tôm : mỡ (25:60:15), không sử dụng phụ gia và thông số của các công đoạn còn lại được giữ nguyên như công đoạn phối trộn. Các mẫu được quét theo thời gian khác

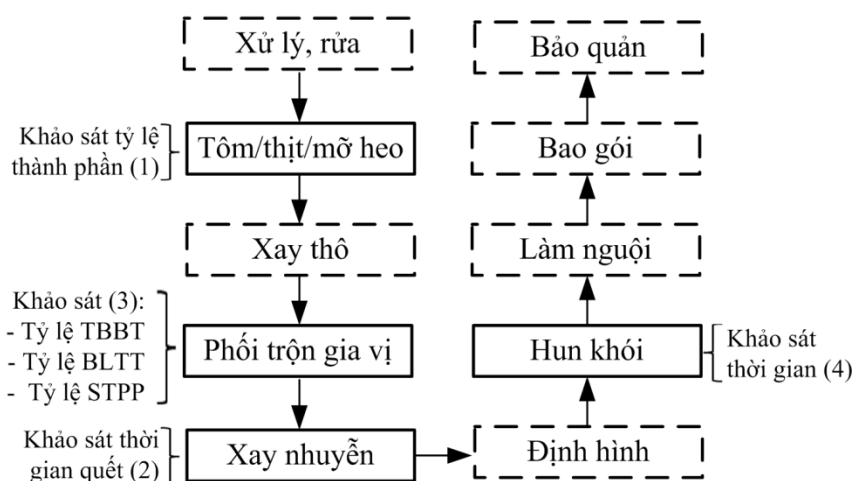
nhau được so sánh đánh giá cảm quan, lực cắt so với mẫu thịt xúc xích thị trường.

Định hình: Sử dụng cuộn collagen để định hình cho sản phẩm, sau đó dùng dây buộc thành từng khúc.

Hun khói: Quét một lớp dầu điều lên xúc xích để tạo độ bóng, sau đó cho vào lò hun khói, treo xúc xích theo chiều dọc. Chế độ hun khói bằng dăm gỗ chanh được cài đặt có nhiệt độ ở $90-100^{\circ}\text{C}$. Thí nghiệm tiến hành thời gian hun khói trong vòng 30, 60, 90, 120, 150, 180 phút. Mẫu khảo sát được chuẩn bị dựa trên kết quả rút ra từ các nghiên cứu ở trên; công thức được đánh giá tốt nhất qua các thí nghiệm khảo sát là hỗn hợp thịt : tôm : mỡ (25:60:15); 1,43% hỗn hợp gia vị; 5% TBBT; 2% BLTT; 0,4% STPT (công thức 17, bảng 1).

Bảo quản: Xúc xích được sản xuất theo công thức số 17, bảng 1 sau khi hun khói trong thời gian 120 phút được để nguội, sau đó bao gói hút chân không bằng túi PA, bảo quản đồng thời ở nhiệt độ lạnh 4°C và lạnh đông $-20 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Ghi chú: Thí nghiệm ở các công đoạn hoặc yếu tố khảo sát đều thiết kế và so sánh theo hàm mục tiêu như như lực cắt ngang và đánh giá cảm quan theo tiêu chuẩn TCVN 3215-79. Các điều kiện thí nghiệm được giữ cố định trong cùng một lô thí nghiệm. Mỗi lô thí nghiệm ở từng công đoạn của qui trình công nghệ dự kiến được đánh số theo thứ tự thực hiện nghiên cứu.



Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố đến lực cắt và chất lượng cảm quan sản phẩm xúc xích tôm hun khói

**Bảng 1. Thành phần nguyên liệu (% khối lượng)
trong các công thức nghiên cứu tỉ lệ bổ sung phụ liệu**

Công thức	Thịt : thịt tôm : mỡ (25:60:15)	Hỗn hợp gia vị	TBBT	BLTT	STPP
1	98,57	1,43	0	0	0
2	95,57	1,43	3	0	0
3	94,57	1,43	4	0	0
4	93,57	1,43	5	0	0
5	92,57	1,43	6	0	0
6	91,57	1,43	7	0	0
7	93,57	1,43	5	0	0
8	93,07	1,43	5	0,5	0
9	92,57	1,43	5	1	0
10	92,07	1,43	5	1,5	0
11	91,57	1,43	5	2	0
12	91,07	1,43	5	2,5	0
13	91,57	1,43	5	2	0
14	91,56	1,43	5	2	0,1
15	93,55	1,43	5	2	0,2
16	93,54	1,43	5	2	0,3
17	93,53	1,43	5	2	0,4
18	93,52	1,43	5	2	0,5

**Bảng 2. Chỉ tiêu đánh giá cảm quan
mặt hàng xúc xích tôm**

Tên chỉ tiêu	Hệ số quan trọng
Trạng thái (độ chắc, đàn hồi,...)	1,2
Màu sắc	1
Mùi	0,8
Vị	1

2.2.3. Phương pháp đo lực cắt ngang của gel xúc xích

Chuẩn bị mẫu đo: Xúc xích bảo quản ở nhiệt độ 4°C ± 1 sau thời gian khác nhau được hấp cách thủy ở nhiệt độ 100°C trong 10 phút, tiếp đó mẫu được làm nguội đến nhiệt độ phòng. Sau đó mẫu được cắt thành hình trụ nhỏ có chiều cao 2cm.

Phương pháp xác định lực cắt của gel xúc xích: Lực cắt ngang là một tiêu chí quan trọng đánh giá độ bền gel của xúc xích. Lực cắt của gel (mẫu có đường kính 2cm và chiều dày 2cm) xác

định bằng phương pháp được mô tả bởi Nguyễn Trọng Bách & cs. (2024) thực hiện trên thiết bị đo lưu biến Sun Scientific Rheometer CR-500DX (Nhật Bản) với đầu đo số 10 có tốc độ di chuyển là 5 mm/giây với lực 40N.

2.2.4. Phương pháp hóa học

- Xác định hàm lượng protein theo phương pháp Kjeldahl
- Xác định hàm lượng lipit theo phương pháp Soxhlet
- Xác định độ ẩm theo NMKL No.23.3rd.ed.1991

Bảng 3. Cơ sở cho điểm cho sản phẩm xúc xích tôm hun khói

Tính chất cảm quan	Điểm số	Mô tả
Trạng thái	5	Mặt cắt mịn, mềm, đàn hồi tốt, không chảy nước, cấu trúc đồng nhất, mặt cắt bóng láng
	4	Mặt cắt tương đối mịn, mềm, dai, đàn hồi tốt, không tách nước, cấu trúc đồng nhất, mặt cắt hơi bóng láng
	3	Mặt cắt tương đối mịn, mềm, kém dai, đàn hồi kém, xuất hiện tách nước nhưng ít, cấu trúc tương đối đồng nhất, bề mặt cắt ít bóng láng
	2	Tách nước hơi nhiều, cấu trúc ít đồng nhất
	1	Cấu trúc kém đồng nhất hơi mềm nhão, đàn hồi rất kém, tách nước nhiều, khó định hình thành từng miếng nhỏ
	0	Cấu trúc nhũn nhão không định hình được
Màu sắc	5	Màu vàng sáng đồng đều đặc trưng cho sản phẩm hun khói
	4	Có màu vàng đậm/nhạt hơn màu đặc trưng của sản phẩm, đồng đều
	3	Sản phẩm có màu vàng nhạt không đều hoặc có màu vàng rất đậm
	2	Màu vàng rất nhạt không đồng đều, hoặc màu rất đậm
	1	Sản phẩm có màu vàng rất nhạt, phân bố không đồng đều hoặc sản phẩm có màu nâu
	0	Sản phẩm có màu lạ, sản phẩm bị hỏng
Mùi	5	Có mùi thơm đặc trưng sản phẩm hun khói và của tôm
	4	Có mùi thơm của xúc xích hun khói nhưng không hoàn toàn đặc trưng, không có mùi lạ
	3	Mùi ít đặc trưng, không hài hòa
	2	Mùi không đặc trưng, thoảng có mùi lạ
	1	Không đặc trưng hoặc có mùi ôi khét
	0	Có mùi ôi khét khó chịu
Vị	5	Vị hài hòa đặc trưng cho sản phẩm, hậu vị có vị ngọt của tôm
	4	Có vị mặn ngọt đầy đủ nhưng chưa hoàn toàn đặc trưng, hậu vị không thể hiện rõ vị ngọt của tôm.
	3	Có vị hơi mặn hoặc hơi ngọt hoặc hơi nhạt
	2	Có vị mặn, ngọt, chưa có sự hài hòa đặc trưng cho sản phẩm
	1	Hơi có vị lạ, khó chịu
	0	Có vị lạ của sản phẩm hư hỏng.

- Xác định tro tổng số theo TCVN 7142:2002

- Xác định hàm lượng NH_3 theo TCVN 3706-1990.

- Xác định hàm lượng H_2S theo TCVN 12046-3.

2.2.5. Phương pháp phân tích cảm quan

Đánh giá cảm quan theo phương pháp cho điểm mô phỏng theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 3215-79). Sử dụng hệ điểm 20, thang điểm 6 bậc (từ 0 đến 5) và điểm cao nhất cho mỗi chỉ tiêu là 5 điểm. Hội đồng đánh giá cảm quan gồm 5 thành viên, đã được tập huấn về

phương pháp đánh giá cảm quan. Đối với sản phẩm xúc xích tôm hun khói dựa trên tiêu chuẩn này để xây dựng bảng mô tả đánh giá các chỉ tiêu chất lượng: Trạng thái, màu sắc, mùi, vị. Mỗi điểm cảm quan tương ứng với một mức chất lượng nhất định. Dựa vào bảng mô tả, các kiểm nghiệm viên tiến hành cho điểm. Tùy vào mức độ quan trọng của mỗi chỉ tiêu mà xác định hệ số quan trọng khác nhau cho từng chỉ tiêu được đánh giá, chi tiết ở bảng 2.

Công thức tính điểm cảm quan:

$$\text{ĐCQ} = \sum (\text{ĐTB}_i \times \text{HSQT}_i)$$

Trong đó: ĐCQ là điểm cảm quan của một mẫu thí nghiệm; ĐTB_i là điểm trung bình của

năm thành viên đánh giá cho một chỉ tiêu cảm quan; $HSQT_i$ là hệ số quan trọng của từng chỉ tiêu (xem thêm bảng 2).

2.2.6. Xử lý số liệu

Tất cả các công thức thí nghiệm được lặp lại 3 lần, kết quả thu được là giá trị trung bình của các lần đo. Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2013 dùng kiểm định ANOVA và Tukey HSD's test để so sánh sự khác biệt giữa các giá trị trung bình. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê được xác định khi $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

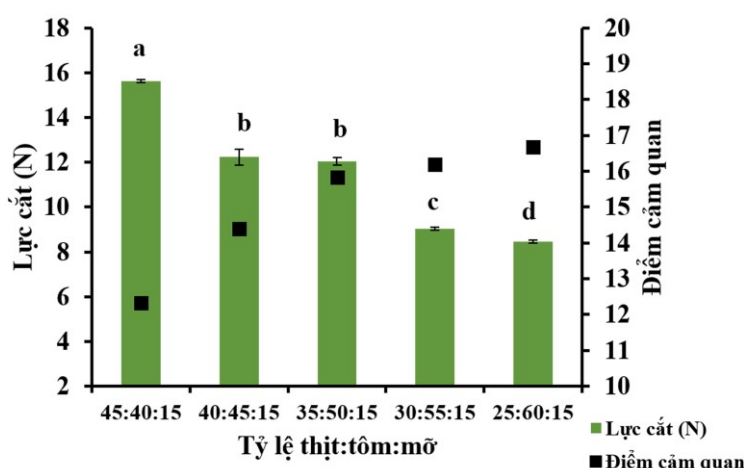
3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ thịt : thịt tôm : mỡ

Hình 2 biểu diễn kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu chính của 5 công thức phối trộn đến lực cắt ngang của xúc và điểm cảm quan. Lực đo khi phối trộn thịt tôm với tỷ lệ 40%, 45%, 50%, 55% và 60% cho thấy các lực đo giảm dần theo hướng tăng tỷ lệ tôm (tỷ lệ mỡ 15% cố định, và tỷ lệ thịt heo giảm dần tương ứng). Tuy nhiên kết quả đánh giá cảm quan thì biến thiên ngược lại, càng tăng tỷ lệ thịt tôm thì chất lượng càng được điểm cao, và cao nhất với tỷ lệ phối trộn thịt : thịt tôm : mỡ là 25:60:15 với lực cắt là 8,45 N. Điều thú vị của khảo sát này hé lộ khả năng kiểm soát lực cắt ngang hệ gel hỗn hợp protein của sản phẩm thông qua việc điều biến tỷ lệ thịt và tôm. Tuy nhiên, chúng tôi quyết định

chọn mẫu có tỷ lệ thịt : thịt tôm : mỡ là 25:60:15 vì phù hợp với các mục tiêu mong muốn như cho chất lượng cảm quan tốt với hương vị tôm đặc trưng và kết cấu mềm mại, sử dụng được nhiều nguyên liệu tôm. Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ tôm cao hơn làm giảm lực cắt do hàm lượng nước cao và cấu trúc cơ ít đặc hơn so với thịt lợn, phù hợp với nghiên cứu về xúc xích cá của Hà Thị Phú Nghĩa (2008). Bên cạnh đó, chỉ tiêu trạng thái sản phẩm hoàn toàn đáp ứng tốt với trạng thái đặc thù chung của dòng xúc xích. Kết quả lực cắt ngang ở tỷ lệ này khoảng 8,5N là thấp nhất trong các mẫu, nhưng kết quả khá tương đồng với dòng xúc xích làm từ thịt sẫm cá ngừ mới được công bố gần đây của tác giả Nguyễn Trọng Bách & cs. (2024).

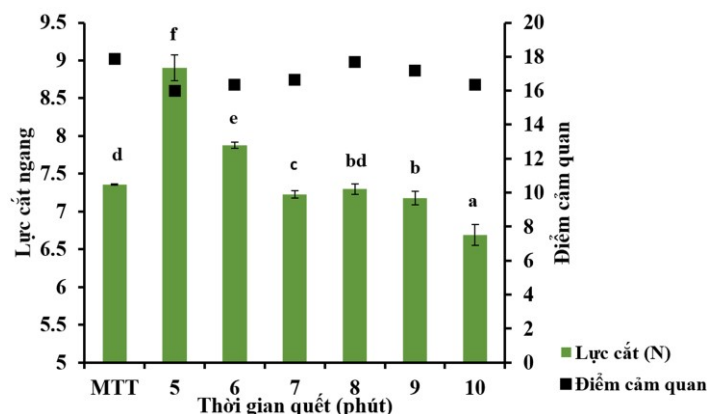
3.2. Ảnh hưởng của thời gian quết

Hình 3 biểu diễn kết quả nghiên cứu ảnh hưởng thời gian quết đến lực cắt ngang và điểm cảm quan của sản phẩm. Nhìn chung, thời gian quết càng tăng thì lực cắt ngang càng giảm mạnh nhưng chất lượng cảm quan không thay đổi nhiều. Về mặt cảm quan, có thể khi tăng thời gian quết thì điểm cảm quan tăng về trạng thái trở nên mịn hơn nhưng cấu trúc trở nên lỏng lẻo hơn. Ở thời gian quết là 5 phút cho lực cắt cao hơn gần 25% so với mẫu thị trường (MTT) như là mẫu đối chứng. Thời gian quết này là phù hợp và cải thiện thêm một ít về lực cắt so với lô thí nghiệm về tỷ lệ nguyên liệu chính.



Ghi chú: Chữ cái khác nhau chỉ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các giá trị trung bình với $P < 0,05$.

Hình 2. Ảnh hưởng tỷ lệ thịt : thịt tôm : mỡ đến lực cắt và điểm cảm quan của xúc xích tôm hun khói



Ghi chú: chữ cái khác nhau chỉ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các giá trị trung bình với $P < 0,05$.

Hình 3. Ảnh hưởng của thời gian quết đến lực cắt ngang và điểm cảm quan của xúc xích tôm hun khói

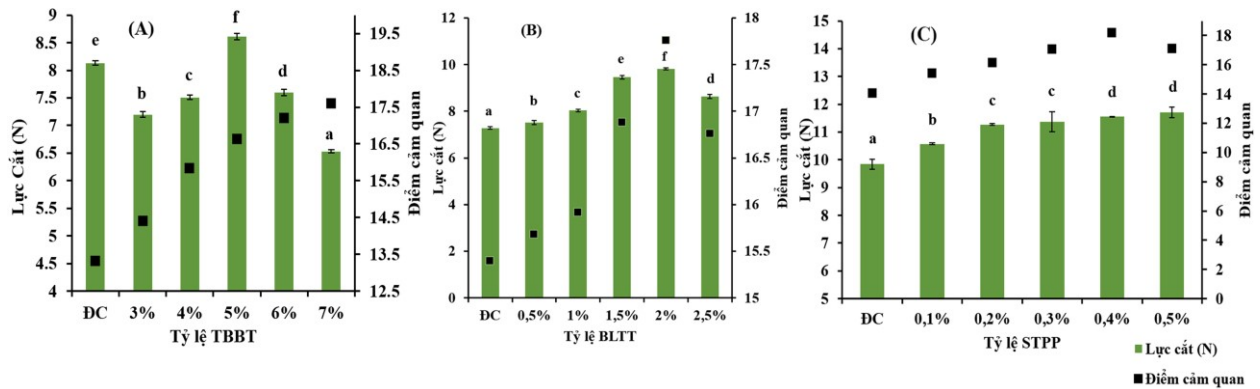
3.3. Ảnh hưởng của tinh bột biến tính, bột lòng trắng trứng, sodium triphosphate đến lực cắt ngang của sản phẩm

Hình 4 biểu diễn kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ phụ liệu của 18 công thức phối trộn (lần lượt theo 3 lô thí nghiệm như TBBT, BLTT, STPP) đến lực cắt ngang và điểm đánh giá cảm quan của xúc xích tôm hun khói. Từ hình 4A, cho thấy khi tăng tỷ lệ TBBT thì lực cắt ngang của xúc xích có sự thay đổi rõ rệt. Ở tỷ lệ TBBT từ 3% đến 4% thì lực cắt của xúc xích tăng lên lần lượt là 7,13N (3%); 7,51N (4%) và giảm so với mẫu đối chứng 0% là 8,45 (N). Từ tỷ lệ 5% trở đi thì lực cắt ngang của xúc xích có xu hướng giảm, cụ thể là ở 6% và 7% tinh bột biến tính thì lực cắt giảm xuống còn lần lượt là 7,60N (6%) và 6,5N (7%). TBBT có khả năng tạo ra mạng lưới gel với các mạch protein thông qua liên kết hydro và lực tĩnh điện (Kong & cs., 2016). Ở tỷ lệ tinh bột là 5%, giá trị lực cắt đạt cực đại trong khi điểm đánh giá cảm quan không biến động nhiều nếu tăng tỷ lệ TBBT thêm. Nhưng khi tỷ lệ TBBT vượt qua lượng cần thiết cho việc hỗ trợ tạo hệ gel protein - nước, lại gây ra hiện tượng cạnh tranh liên kết giữa tinh bột với các thành phần tạo liên kết khác, làm cho cấu trúc hệ gel trở nên kém ổn định.

Hình 4B cho thấy khi bổ sung BLTT, lực cắt tăng lên rõ rệt so với mẫu đối chứng, cụ thể lực cắt tăng khi bổ sung BLTT ở các tỷ lệ 0,5% (7,5N), 1% (8,3N), 1,5% (9,5N), 2% (9,8N) và ở 2%

giá trị đạt cực đại. Điều này có được là do trong lòng trắng trứng có chứa lượng lớn albumin tham gia đồng tạo gel hệ protein. Bên cạnh đó, tác dụng quan trọng của BLTT là khả năng ức chế enzyme nội tại trong cơ thịt (Burgarella & cs., 1985; Jafarpour & cs., 2012). Điều này giúp cho tốc độ thoái hóa hệ gel protein giảm đáng kể theo thời gian. Về cảm quan khi tăng tỷ lệ BLTT điểm cảm quan cũng tăng lên rõ rệt so với mẫu đối chứng 0% (15,4) và 2% (17,8), cho thấy khi bổ sung thêm bột lòng trắng trứng độ mịn, độ mềm và sự đàn hồi cũng tăng lên rõ rệt. Ở tỷ lệ 2% BLTT cho điểm cảm quan cao nhất về cấu trúc mùi vị và màu sắc.

Hình 4C cho thấy khi tăng tỷ lệ STPP thì lực cắt cũng tăng đáng kể và khác biệt có ý nghĩa so với mẫu đối chứng 0% (9,8N). Đồng thời, ta có thể thấy cải thiện lực cắt ngang của lô thí nghiệm STPP so với 2 lô thí nghiệm TBBT và BLTT trước đó. Việc bổ sung STPP vào hệ gel đã phát huy vai trò tạo liên kết giữa các loại mạch protein từ các nguồn nguyên liệu khác nhau và tăng khả năng giữ nước (Ramadhan & cs., 2018). Ở tỷ lệ 0,5% có lực cắt cao nhất (11,7N) nhưng không có khác biệt về mặt thống kê so với mẫu 0,4% (11,6N) và đồng thời gây vị lạ, tương tự như ghi nhận trong các nghiên cứu về phụ gia thực phẩm (Nguyễn Thị Tuyết & cs., 2010). Về mặt cảm quan, điểm đánh giá khác tương đồng giữa các mẫu và có cải thiện nhẹ theo chiều tăng hàm lượng STPP. Hiện tượng này có thể giải thích do điểm chỉ tiêu trạng thái được cải thiện của hệ gel.



Ghi chú: chữ cái khác nhau chỉ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các giá trị trung bình của từng lô thí nghiệm với $P < 0,05$.

Hình 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn (A) của TBTT, (B) của lòng trắng trứng, (C) của STPP đến lực cắt ngang của xúc xích tôm hun khói

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời gian hun khói đến điểm cảm quan

Thời gian (phút)	Điểm cảm quan	Mô tả
30	5,2	Sản phẩm còn rất mềm, chưa chín hoàn toàn, màu sắc còn trắng chưa có màu đặc trưng của xúc xích xông khói.
60	9,1	Trạng thái chắc hơn, chưa chín hoàn toàn, có màu sắc của xúc xích hun khói nhưng không đều màu vàng rất nhạt.
90	14,9	Cấu trúc mềm mại hơn, còn mùi tanh của thịt, có màu vàng đặc trưng của xúc xích hun khói.
120	18,1	Cấu trúc mềm mại, bề mặt bóng láng, có vị ngọt đặc trưng của tôm, sản phẩm chín hoàn toàn, màu vàng đặc trưng cho sản phẩm hun khói.
150	15,4	Bề mặt hơi khô, lớp vỏ giòn và khô, có vị ngọt đặc trưng của tôm, có vị hơi đắng của khói, màu sắc sậm hơn so với màu vàng đặc trưng của sản phẩm.

Bảng 5. Kết quả phân tích thành phẩm xúc xích tôm hun khói

Tên chỉ tiêu	Lực cắt (N)	Điểm cảm quan	Tro (%)	Độ ẩm (%)	Protein (%)	Lipit (%)	NH ₃ (mg/100g)	H ₂ S
Mẫu thí nghiệm (xúc xích tôm xông khói)	11,5 ± 0,2	18,4/20	1,9	53,1	17,4	18,4	32,8 ± 0,34	Âm tính
Xúc xích heo, bò xông khói Ba Lan (USDA, 2019)	-	-	2,8	56,6	12,1	26,6	-	-

3.4. Ảnh hưởng của thời gian hun khói

Xúc xích tôm được sản xuất theo công thức số 17 (Bảng 1) và sau đó được hun khói ở các thời gian khác nhau. Kết quả xác định ảnh hưởng của thời gian hun khói đến điểm cảm quan thể hiện ở bảng 4. Khi tăng thời gian hun khói thì điểm cảm quan cũng tăng cụ thể điểm cảm quan tăng 5,2 (30 phút) lên 9,1 (60 phút) và 14,9 (90 phút) cuối cùng là tăng cao nhất 18,1

(120 phút) điều này có thể giải thích là do khi kéo dài thời gian hun khói thì sản phẩm có thời gian làm tăng tỷ lệ protein biến tính không thuận nghịch do nước bay hơi ra ngoài sản phẩm nhiều hơn, làm sản phẩm trở nên đàn hồi hơn, hơn nữa thời gian hun khói dài cũng làm cho sản phẩm có màu, mùi, vị đặc trưng hơn (Brian & cs., 2018). Tuy nhiên, khi kéo dài thời gian hun thì điểm cảm quan lại giảm, nguyên nhân là do nước tách ra nhiều làm cấu trúc trở

nên khô, cứng và kém đàn hồi, mặc khác khi thời gian kéo dài cũng làm cho màu sắc của sản phẩm trở nên sậm hơn.

3.5. Kết quả đánh giá chất lượng thành phẩm

Xúc xích tôm hun khói được sản xuất theo công thức phối trộn nguyên liệu số 17 (Bảng 1), được hun khói trong thời gian 120 phút. Thành phẩm thử nghiệm này được bảo quản trong điều kiện lạnh $\leq 4^{\circ}\text{C}$ trong 2 tuần, được lấy ra đánh giá chất lượng cảm quan và tiến hành đồng thời các chỉ tiêu hóa học. Xúc xích tôm hun khói đạt điểm cảm quan 18,4/20, được đánh giá “tốt” theo TCVN 3215-79 (Bảng 5). Điểm cảm quan này cao hơn so với lô thí nghiệm hun khói do trong thời gian bảo quản, các thành phần tạo mùi, vị đặc trưng của sản phẩm hun khói được đồng đều và ổn định hơn. Lực cắt ngang của sản phẩm đạt 11,5 N, kết quả này khá tương đồng với các lô thí nghiệm về phụ liệu đưa vào như BLTT và STPP. Đặc biệt, kết quả này thể hiện được vai trò của BLTT đưa vào làm giảm khả năng thoái hóa hệ gel protein do enzyme trong các công đoạn chờ định hình, chờ gel hóa, chờ hun khói (Jafarpour & cs., 2012). So sánh với các chỉ tiêu hóa học của sản phẩm xông khói thương mại (Bảng 4), cho thấy độ ẩm khá tương đồng, hàm lượng protein cao hơn 43,8% nhưng hàm lượng lipid thấp hơn. Qua đó, có thể thấy xúc xích tôm hun khói có giá trị dinh dưỡng cao hơn so với mẫu thương mại đối chứng.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định quy trình sản xuất xúc xích tôm hun khói với các công đoạn chính như phối trộn nguyên liệu chính (thịt lợn : thịt tôm : mỡ) là 25:60:15, hỗn hợp nguyên liệu được làm lạnh sau khi xay thô; bổ sung phụ liệu như 5% TBBT, 2% BLTT và 0,4% STPP so với tổng khối lượng nguyên liệu chính; điều kiện quết ở nhiệt độ phòng trong thời gian 5 phút và thực hiện cùng tỷ lệ hỗn hợp gia vị gồm 0,13% tỏi, 0,1% bột ngọt, 0,2% tiêu, 1% đường; công đoạn hun khói thực hiện bằng dăm gỗ chanh ở $90-100^{\circ}\text{C}$ trong 120 phút. Sản phẩm đạt điểm cảm quan 18,4/20 với lực cắt ngang đạt 11,5N, được đánh giá tốt theo TCVN 3215-79.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn hỗ trợ trong suốt quá trình thực hiện nghiên cứu của Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trung tâm Thí nghiệm thực hành, Trường Đại học Nha Trang đã cung cấp cơ sở vật chất và điều kiện thí nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abuzar Hafiz Rizwan Sharif, Mian Kamran Sharif, Rizwan Arshad, Abdur Rehman, Waqas Ashraf, Aiman Karim, Kanza Aziz Awan, Husnain Raza, Waseem Khalid, Turkey Omar Asar, & Mayada Ahmad Al-Sameen. (2023). Potential Industrial and Nutritional Applications of Shrimp By-Products: A Review. *International Journal of Food Properties*. 26(2): 3407-32. doi: 10.1080/10942912.2023.2283378.
- Brian A. Nummer & Elizabeth L. Andress (2018). Curing and Smoking Meats for Home Food Preservation. *National Center for Home Food Preservation*.
- Burgarella J.C., Lanier T.C., Hamann D.D. & Wu M.C. (1985). Gel Strength Development During Heating of Surimi in Combination with Egg White or Whey Protein Concentrate. *Journal of Food Science*. 50(6): 1595-97. doi: 10.1111/J.1365-2621.1985.TB10541.X.
- Deb Rajdeep Kumar. (2024). United States Shrimp Market. Retrieved from (<https://www.credenceresearch.com/report/united-states-shrimp-market>) on May 14, 2025.
- Denmark Chris (2008). Value-Added Shrimp Products. *Global Seafood Alliance*. Retrieved from <https://www.globalseafood.org/advocate/value-added-shrimp-products/> on May 22, 2025.
- Hà Thị Phú Nghĩa (2008). Nghiên cứu sản xuất xúc xích hun khói từ cá và thịt lợn. Trường Đại học Nha Trang.
- Jafarpour Ali, Habib-Allah Hajiduon & Masoud Rezaie (2012). A Comparative Study on Effect of Egg White, Soy Protein Isolate and Potato Starch on Functional Properties of Common Carp (Cyprinus Carpio) Surimi Gel. *Journal of Food Processing & Technology*. 3(11): 1-6. doi: 10.4172/2157-7110.1000190.
- Kong Wenjun, Tao Zhang, Dandan Feng, Yong Xue, Yuming Wang, Zhaojie Li, Wenge Yang & Changhu Xue (2016). Effects of Modified Starches on the Gel Properties of Alaska Pollock Surimi Subjected to Different Temperature Treatments. *Food Hydrocolloids*. 56: 20-28. doi: 10.1016/J.FOODHYD.2015.11.023.

- Nguyễn Thị Trinh (2013). Nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất xúc xích gà. Đồ án tốt nghiệp Trường Đại học Nha Trang..
- Nguyễn Thị Tuyết & Nguyễn Xuân Huy (2010). Thử nghiệm sản xuất xúc xích tôm với Surimi. Đồ án tốt nghiệp Trường Đại học Nha Trang.
- Nguyễn Trọng Bách, Nguyễn Thị Kim Doanh, Đỗ Trọng Sơn, Nguyễn Đăng Ân & Nguyễn Xuân Cường (2024). Nghiên cứu ảnh hưởng của điều kiện quết, phụ liệu và thời gian gel hóa đến tính chất cơ lý của xúc xích làm từ thịt sẫm cá ngừ. Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang. (03): 061-069. doi: 10.53818/JFST.03.2024.496.
- Nguyễn Văn Mười, Trần Thanh Trúc, Chung Thị Thanh Phương & Huỳnh Văn Nguyên (2013). Nghiên cứu bổ sung thịt đầu tôm trong chế biến xúc xích từ tôm thịt vụn. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ. 27: 71-78.
- Ramadhan W., Santoso J., Trilaksani W., al Arpi N., Rohaya S., Febriani R., Teuke Hasan Krueng Kalee No & Kopelma Darussalam (2018). Surimi from Freshwater Fish with Cryoprotectant Sucrose, Sorbitol, and Sodium Tripolyphosphate. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 207(1): 012046. doi: 10.1088/1755-1315/207/1/012046.
- USDA (2019). Sausage, Polish, Pork and Beef, Smoked. U.S. Department of Agriculture. Retrieved from <https://fdc.nal.usda.gov/food-details/172954/nutrients>. on Apr 17, 2025.