

NGHIÊN CỨU BỔ SUNG WHEY PROTEIN ĐỂ CẢI THIỆN CHẤT LƯỢNG XÚC XÍCH NHŨ TƯƠNG

PHAN THANH TÂM*, HOUANGSA HONGLIKITH

TÓM TẮT

TÓM TẮT

Xúc xích nhũ tương (emulsion sausages) là một trong các nhóm sản phẩm thịt rất phổ biến trên thế giới bởi hương vị thơm ngon, giá trị dinh dưỡng và đặc biệt bởi cấu trúc giòn, đàn hồi hấp dẫn. Ở Việt Nam hiện dòng sản phẩm xúc xích nhũ tương đang chiếm phổ biến thị phần trong nhóm sản phẩm thịt và được các công ty lớn sản xuất chủ đạo như Đức Việt, CP, Dabaco, Mavin,... Chất lượng của xúc xích này được quyết định bởi rất nhiều yếu tố và nghiên cứu này đã nghiên cứu ảnh hưởng của việc bổ sung whey protein đến chất lượng của xúc xích nhũ tương nhằm cải thiện cấu trúc, màu sắc cũng như độ bền vững, đồng thời cũng đưa ra được các thông số công nghệ (chế độ gia nhiệt, bảo quản) phù hợp.

Từ khóa: Xúc xích nhũ tương, hệ nhũ tương thịt, độ bền gel, whey protein,...

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên thế giới xúc xích nhũ tương là một trong các nhóm sản phẩm thịt rất phổ biến và phong phú với các tên nổi tiếng như xúc xích Frankfurter, Bologna Mortadella,... hay trong nước dòng sản phẩm này được du nhập từ nước ngoài với các thương hiệu ban đầu như xúc xích Đức Việt, Hạ Long, Vissan,... và gần đây rất nhiều thương hiệu mới cạnh tranh trên thị trường như xúc xích CP, Dabaco, Mavin,... khác nhau không chỉ bởi thành phần nguyên liệu, gia vị, phụ gia hay công nghệ sản xuất,... Chất lượng nhóm sản phẩm này được quyết định bởi rất nhiều yếu tố trong đó thành phần nguyên liệu thịt/mỡ, các gia vị, phụ gia cũng như quá trình công nghệ như xay, cắt, gia nhiệt,... ảnh hưởng rất nhiều đến chất lượng và hương vị của sản phẩm. [2,3].

Whey protein được biết đến chính là dịch whey thu hồi từ công nghệ sản xuất phomat sau đó được xử lý cô đặc, sấy phun... chứa nhiều prtein hòa tan của sữa không chỉ có giá trị dinh dưỡng cao mà còn có khả năng tạo cấu trúc tốt cho các sản phẩm thực phẩm đặc biệt tăng cường cấu trúc gel cho xúc xích nhũ tương và đã được một số nghiên cứu

trên thế giới đề cập đến [1,4,5]. Ở Việt Nam các nghiên cứu về ứng dụng của whey protein trong sản xuất thực phẩm gần như chưa được đề cập đến, nghiên cứu này mong muốn tìm loại và lượng whey protein phù hợp nhằm cải thiện chất lượng của xúc xích nhũ tương đặc biệt về cấu trúc, màu sắc, độ bền vững khi bảo quản và kèm theo đó là các quá trình công nghệ như gia nhiệt, bảo quản cũng được đánh giá để phù hợp với loại sản phẩm này.

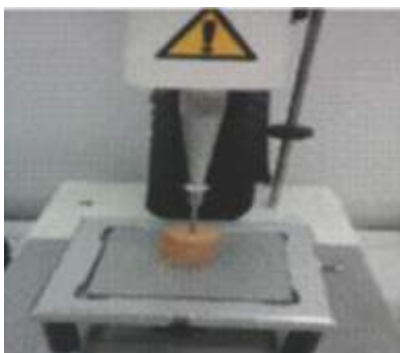
VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nguyên liệu

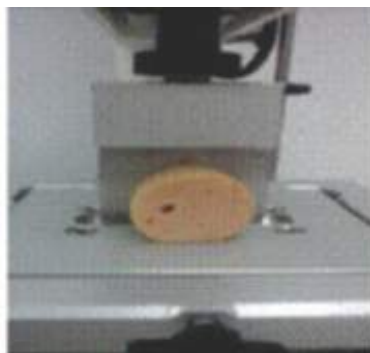
Nguyên liệu thịt lợn, và mỡ lợn được thu mua tại các cơ sở kinh doanh thịt, đảm bảo TCVN. Vỏ bao Collagen Edicas (Tây Ban Nha) đường kính 26 mm. Các gia vị, phụ gia: muối ăn, đường, mì chính (Việt Nam), Sodium Pyro Phosphate -TSPP và Sodium tripolyphosphate -STPP (Loại Food Grade, Pháp), Whey protein WPC 30% và WPC 80% (xuất xứ Hà Lan).

Phương pháp nghiên cứu

- Xác định pH (theo tiêu chuẩn TCVN 4834-1990).
- Đánh giá cấu trúc của các sản phẩm bằng thiết bị đo



Đo lực nén (cường lực gel)



Đo lực cắt



Đo độ đàn hồi

Bảng 1: Hàm lượng whey protein và nước đá sử dụng cho 7 mẫu xúc xích

Mẫu xúc xích	1	2	3	4	5	6	7
HL wey protein 30 (%)	3	5	8	-	-	-	0
HL wey protein 80 (%)	-	-	-	3	5	8	0
HL Đá vảy (%)	8	12	16	3	5	8	5

Bảng 2: Các chế độ gia nhiệt xúc xích nhũ tương nghiên cứu

	Mẫu 1 (Chế độ I)	Mẫu 2 (Chế độ II)	Mẫu 3 (Chế độ III)
Thời gian sấy ở 50°C	45 phút	30 phút	15 phút
Thời gian sấy ở 60°C	15 phút	30 phút	45 phút

cấu trúc Texture Analyser TA.XT Plus.

Đo lực nén ép (độ bền gel) bằng đầu đo hình cầu SPHERICAL STAINLESS 5mm(P/5S)

Đo lực cắt (cutting force - độ rắn chắc thể hiện lực cắn) bằng đầu đo WARNER BRATZLER (HDP/BSW).

Đo độ đàn hồi (độ biến dạng) bằng đầu đo dạng đĩa nén P/100, sử dụng phương pháp phân tích bộ cấu trúc TPA (Texture Profile Analysis).

- Đo màu sắc xúc xích: Đo màu sắc của các sản phẩm bằng thiết bị đo màu Spectrophotometer Colorlite SPH 860 qua các giá trị L^* , a^* , b^* . Trong đó:

L^* : thang đo 0-100 ứng với cường độ từ tối đến sáng của sản phẩm

a^* : sắc độ của màu từ xanh lá cây đến đỏ

b^* : sắc độ từ xanh dương đến vàng

- Quy trình sản xuất xúc xích nhũ tương [4].

Nguyên liệu (thịt/mỡ lạnh đông) → Rửa đông (-5°C) → Cắt/Cưa miếng, xay → Băm nhuyễn, phối trộn (tạo nhũ tương) → Nhồi, định lượng → Sấy → Hấp → Làm nguội → Đóng gói, hoàn thiện → Bảo quản lạnh (Sản phẩm)

- Công thức phối trộn xúc xích nhũ tương: Thịt lợn sẵn vai (60%), mỡ lợn (25%). Phụ gia, gia vị: NaCl, hỗn hợp muối photphat, NaNO_2 , erythobate, bột tiêu, bột tỏi, tinh bột biến tính, whey protein loại 30% và 80%, đá vảy, vò bao collagen đường kính 26mm, khối lượng 50g/chiếc.

- Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm:

+ Nghiên cứu lựa chọn loại và lượng whey protein bổ sung phù hợp cho chất lượng cấu trúc xúc xích tốt nhất. Tiến hành sản xuất 6 mẫu xúc xích nhũ tương có thành phần phối trộn và công nghệ giống nhau như trên, chỉ

thay đổi hàm lượng và loại whey protein và lượng đá vảy (thay đổi theo chất khô) và mẫu 7 là mẫu kiểm chứng không bổ sung whey theo bảng 1.

+ Nghiên cứu lựa chọn chế độ gia nhiệt phù hợp cho xúc xích nhũ tương có bổ sung whey protein

Tiến hành làm mẫu xúc xích nhũ tương có tỷ lệ thịt nạc/mỡ/đá, gia vị phụ gia, tỷ lệ whey protein như nhau đã xác định được ở bước trên, chỉ khác nhau về chế độ gia nhiệt như bảng 2 và đánh giá chất lượng (cấu trúc, vi sinh vật).

+ Nghiên cứu đánh giá chất lượng (cấu trúc, vi sinh vật) của xúc xích nhũ tương có bổ sung whey protein với mẫu kiểm chứng không bổ sung trong quá trình bảo quản ở nhiệt độ -3÷-5°C.

KẾT QUẢ

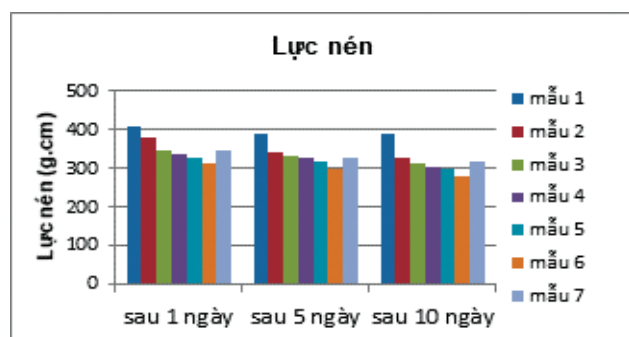
3.1. Nghiên cứu lựa chọn loại và lượng Whey protein phù hợp để bổ sung vào xúc xích nhũ tương

Tiến hành làm 07 mẫu xúc xích nhũ tương có tỷ lệ thịt nạc/mỡ và gia vị phụ gia, thành phần như nhau theo quy trình trên, chỉ khác nhau về loại và lượng whey protein và lượng nước đá (bảng 1). Sau khi gia nhiệt sấy ở 50 (30 phút), 60°C(30 phút), và hấp bằng hơi nước ở 85°C trong 20 phút, các mẫu xúc xích được làm nguội và được đóng gói, bảo quản ở 4°C và đem phân tích các chỉ tiêu cấu trúc lực nén, lực cắt, và các chỉ số màu sau 1 ngày, 5 ngày và 10 ngày.

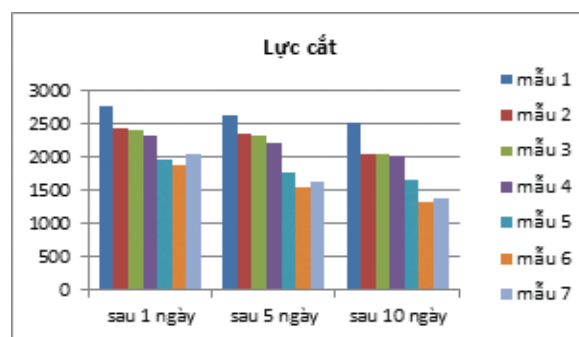
Đánh giá cấu trúc

- Lực nén

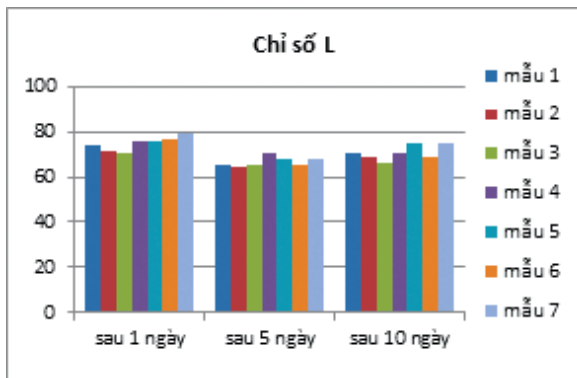
Kết quả đánh giá lực nén (độ bền gel) của các mẫu xúc xích ở hình 1 cho thấy sau 10 ngày, mẫu 1 giữ được cường độ gel (lực nén) ở mức cao nhất (408,02-387,39) g.cm, hai



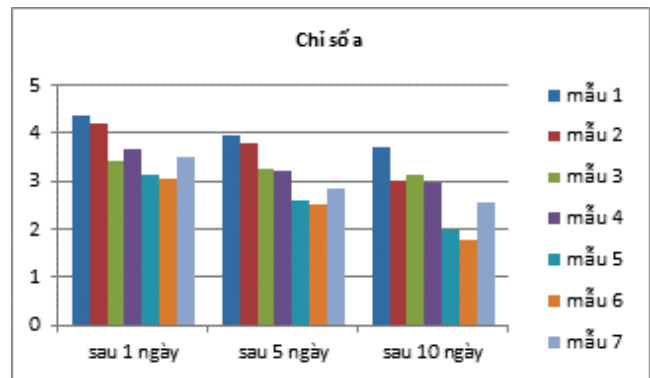
Hình 1: Lực nén của các mẫu xúc xích khi bổ sung hàm lượng whey protein khác nhau



Hình 2: Lực cắt của các mẫu xúc xích khi bổ sung hàm lượng whey protein khác nhau



Hình 3: Chỉ số L của mẫu xúc xích bổ sung hàm lượng whey protein khác nhau



Hình 4: Chỉ số a của mẫu xúc xích bổ sung hàm lượng whey protein khác nhau



Hình 5: Ảnh chụp lát cắt các mẫu xúc xích nhũ tương có bổ sung hàm lượng whey protein sau 10 ngày bảo quản ở 4°C

mẫu 2 và 7 có cường độ gel cao thứ hai và thứ 3, mẫu 2 là (378,41-325,69) g.cm, mẫu 7 là (348,36-318,48)g.cm và mẫu 6 có cường độ gel thấp nhất.

- Lực cắt

Các mẫu xúc xích sau khi bảo quản được tiến hành đo lực cắt tại các thời điểm sau 1 ngày, 5 ngày, 10 ngày để đánh giá sự rắn chắc của sản phẩm theo thời gian. Mẫu 1 có lực cắt đo được lớn nhất (2789,55-2530,67)g, sau đó là mẫu 2 (2452,7-2066,67)g, mẫu 6 đo được lực cắt thấp nhất (1895,15-1329,23)g.

- Đo màu xúc xích (L,a,b)

Các mẫu xúc xích sau khi bảo quản được tiến hành đo màu tại các thời điểm sau 1, 5 và 10 ngày để đánh giá sự thay đổi màu sắc của sản phẩm theo thời gian thông qua chỉ số đo màu L và a. Kết quả thể hiện ở hình 3,4 và 5.

Kết quả đo màu hình 3 và 4 cho thấy, chỉ số L (độ sáng tối) giữa các mẫu qua các ngày là không có nhiều sự khác biệt. Với chỉ số a (ứng với cường độ màu đỏ) thì lại có sự khác nhau khá rõ giữa các mẫu, những mẫu bổ sung WPC 30% cho màu đỏ hồng đậm hơn so với những mẫu khác,

đặc biệt là mẫu 1 với tỷ lệ whey 3% cho màu đỏ hồng đậm nhất. Cường độ màu đỏ hồng đặc trưng mô cơ là một thuộc tính quan trọng của các sản phẩm thịt và được đánh giá cao về mặt cảm quan.

*** Chọn loại whey protein và hàm lượng bổ sung phù hợp nhất cho sản phẩm xúc xích nhũ tương là WPC 30% với tỷ lệ là 3%.**

3.2. Nghiên cứu lựa chọn một số yếu tố công nghệ phù hợp sản xuất xúc xích nhũ tương có bổ sung whey protein

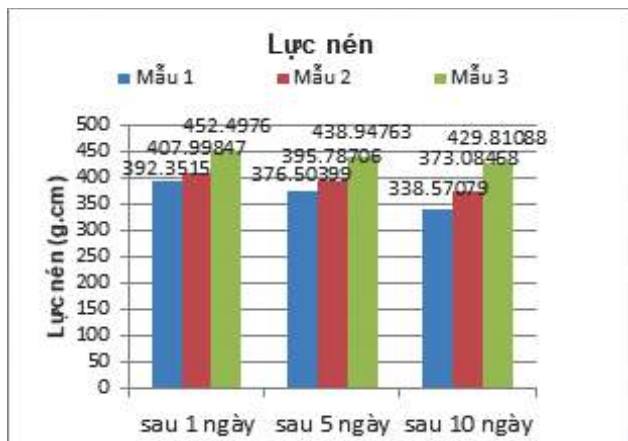
3.2.1. Nghiên cứu lựa chọn chế độ gia nhiệt phù hợp cho xúc xích nhũ tương có bổ sung whey protein

Quá trình gia nhiệt xúc xích nhũ tương thường được tiến hành 2 giai đoạn, giai đoạn 1 là quá trình sấy ở nhiệt độ 50-60°C với thời gian nhất định giúp làm se bề mặt, tạo điều kiện cho enzyme proteaza tạo mùi vị thơm ngon, màu sắc đỏ hồng cho mô cơ thịt. Đây cũng là giai đoạn hỗn hợp prtein thịt trải qua khoảng nhiệt độ rất quan trọng là 40°C giúp tạo các mối liên kết disulfua -S-S- làm bền gel cho cấu trúc xúc xích. Do vậy tiến hành làm 03 mẫu xúc xích nhũ tương bổ sung 3% whey 30 có khối lượng 50g/chiếc với chế độ gia nhiệt khác nhau như bảng 2, kết quả đo nhiệt độ tại tâm sản phẩm thể hiện ở bảng 3.

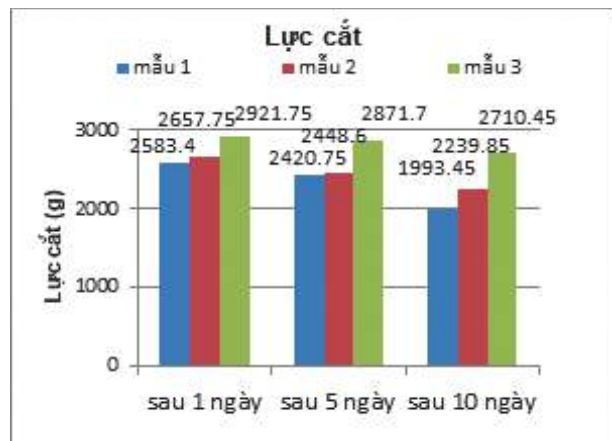
Kết quả cho thấy chế độ sấy III ở 50°C/15 phút và nâng lên 60°C/45 phút duy trì được nhiệt độ tâm sản phẩm ở khoảng 40°C trong thời gian lâu hơn (18 phút) so với các mẫu còn lại, đây là nhiệt độ cần thiết để quá trình tạo gel của sản phẩm đạt hiệu quả cao nhất do hình thành mối liên kết cầu disulfua -S-S- nhiều hơn. Sau đó xúc xích sẽ được gia nhiệt hoàn thiện ở giai đoạn 2 là tiến hành hấp bằng hơi nước bão hòa không chế ở 85°C để tâm sản phẩm đạt 70°C (nhiệt độ này sẽ làm chín xúc xích, tiêu diệt

Bảng 3: Chế độ gia nhiệt xúc xích và thời gian duy trì tâm sản phẩm ở 40°C

	Mẫu 1 (Chế độ I)	Mẫu 2 (Chế độ II)	Mẫu 3 (Chế độ III)
Thời gian sấy ở 50°C	45 phút	30 phút	15 phút
Thời gian sấy ở 60°C	15 phút	30 phút	45 phút
Thời gian duy trì tâm sản phẩm ở 40°C (38-45°C)	6 phút	9 phút	18 phút



Hình 6: Lực nén các mẫu xúc xích nhũ tương ở 3 chế độ gia nhiệt khác nhau



Hình 7: Lực cắt các mẫu xúc xích nhũ tương ở 3 chế độ gia nhiệt khác nhau



Hình 8: Màu sắc lát cắt các mẫu xúc xích nhũ tương ở 3 chế độ gia nhiệt khác nhau sau 10 ngày

vi sinh vật sinh dưỡng, và đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm). Sau đó xúc xích được làm nguội và đóng gói đưa đi bảo quản ở 4°C, và được đánh giá cấu trúc về độ bền gel thông qua lực nén và độ rắn chắc thông qua lực cắt, kết quả thể hiện ở đồ thị hình 6 và 7.

Kết quả cho thấy mẫu 3 có lực nén cao nhất (452,49-429,81)g.cm, tiếp đó là mẫu 2 là (407,99-373,08)g.cm, và thấp nhất là mẫu 1 (392,35-338,57)g.cm. Điều này khá phù hợp với lý thuyết và các nghiên cứu trước đó khi thời gian gia nhiệt ở nhiệt độ 40°C càng dài thì mối liên kết -S-S- tạo thành càng nhiều và càng làm tăng độ bền gel cho sản phẩm. Tương tự kết quả đo lực cắt (hình 7) cho thấy mẫu xúc xích 3 cũng có lực cắt cao nhất sau 1,5 và 10 ngày bảo quản là (2921,75-2710,45)g.

Kết quả đánh giá màu sắc của 03 mẫu xúc xích cho thấy độ sáng L của các mẫu không sai khác nhiều sau sản xuất 1 ngày và sau 10 ngày bảo quản, tuy nhiên màu đỏ hồng đặc trưng cho mô cơ thịt thể hiện qua chỉ số a thì có sự sai khác giữa các mẫu, mẫu 3 có chỉ số a cao nhất là (5,05 ± 0,08) sau 1 ngày và giảm còn (4,61 ± 0,13) sau 10 ngày bảo quản.

- Đánh giá chỉ tiêu vi sinh vật tổng số:

Các mẫu xúc xích với các chế độ gia nhiệt khác nhau, sau khi bảo quản được tiến hành đánh giá chỉ tiêu vi sinh vật tại các thời điểm sau 1 ngày, 5 ngày, 10 ngày và 15 ngày để đánh giá mức độ hư hỏng của sản phẩm theo thời gian thông qua sự biến đổi tổng vi sinh vật hiếu khí.

Kết quả đánh giá số lượng tổng vi sinh vật hiếu khí của các mẫu xúc xích cho thấy mẫu 3 luôn có số lượng vi sinh vật tổng số thấp nhất qua các ngày, và cho thấy hiệu quả tiêu diệt đến sự phát triển của vi sinh vật của chế độ gia nhiệt này là tốt nhất.

* **Chọn Chế độ gia nhiệt III** (sấy ở 50°C trong 15 phút, sau đó tăng lên 60°C trong 45 phút) và cuối cùng hấp bổ sung ở 85°C trong 20 phút) là chế độ gia nhiệt phù hợp nhất cho xúc xích nhũ tương có bổ sung whey protein 30.

3.2.2. Nghiên cứu đánh giá chất lượng của xúc xích nhũ tương trong quá trình bảo quản ở nhiệt độ thấp -5°C.

Thông thường với dòng xúc xích nhũ tương trên thị trường thường được bảo quản ở nhiệt độ 0-4°C với thời hạn sử dụng 30-40 ngày. Với mong muốn kéo dài thời gian bảo quản hơn nữa cho dòng xúc xích này ở nhiệt độ thấp hơn (<0°C) mà chất lượng và đặc biệt cấu trúc xúc xích không bị suy giảm, tiến hành nghiên cứu đánh giá chất lượng xúc xích nhũ tương có bổ sung whey protein khi bảo quản ở -5°C.

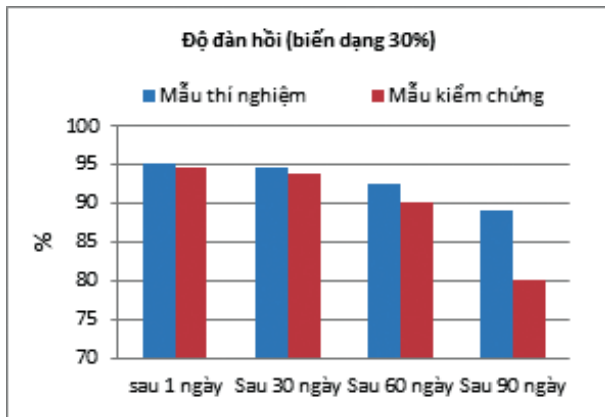
Tiến hành làm 2 mẫu xúc xích nhũ tương có tỷ lệ thịt nạc/mỡ/da và gia vị phụ gia, mẫu thí nghiệm bổ sung whey protein 30% với hàm lượng 3% (tỷ lệ nước đá 8%) và



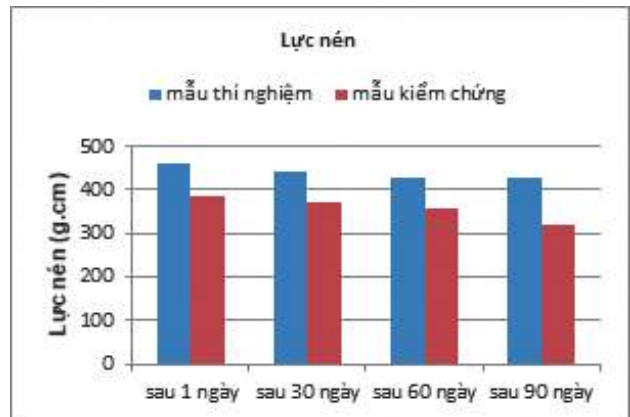
Hình 9: Sự biến đổi số lượng tổng vi sinh vật hiếu khí và ảnh khuẩn lạc vi sinh vật tổng số (độ pha loãng 10^{-1}) của các mẫu xúc xích nhũ tương ở 3 chế độ gia nhiệt khác nhau

Bảng 4: Kết quả đo độ pH của các mẫu xúc xích nhũ tương trong quá trình bảo quản ở -5°C

pH	1 ngày	30 ngày	60 ngày	90 ngày
Mẫu thí nghiệm	6,22 ±0,02	6,19 ±0,01	6,17 ±0,02	6,13±0,02
Mẫu kiểm chứng	6,16 ±0,01	6,07 ±0,02	5,97 ±0,02	5,85±0,02



Hình 10: Độ đàn hồi (độ biến dạng 30%) của các mẫu xúc xích nhũ tương trong quá trình bảo quản ở -5°C



Hình 11: Lực nén của các mẫu xúc xích nhũ tương trong quá trình bảo quản ở -5°C

mẫu kiểm chứng không bổ sung whey protein (tỷ lệ nước đã 5%). Sau khi gia nhiệt với chế độ III như trên tiến hành làm nguội, đóng gói bảo quản ở -5°C và đánh giá các chỉ tiêu chất lượng trong thời gian 90 ngày.

(Các mẫu sau khi lấy ra khỏi tủ lạnh bảo quản cần được rã đông 0,5÷1h để đưa về nhiệt độ 4°C rồi đưa đi phân tích các chỉ tiêu).

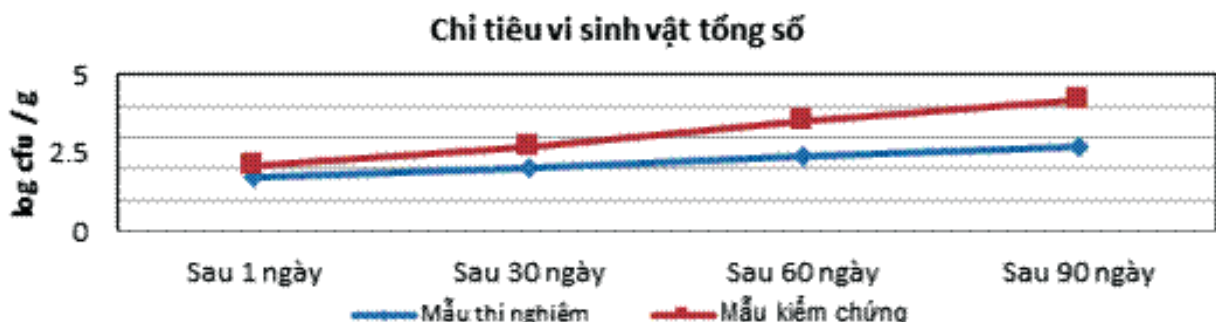
- **Chỉ tiêu pH:** Chỉ tiêu pH gián tiếp đánh giá sự biến đổi chất lượng của sản phẩm thịt trong quá trình bảo quản, pH càng ổn định thì sự biến đổi về chất lượng vi sinh, mùi vị và cấu trúc càng ổn định ít bị suy giảm. Kết quả thay đổi pH của 2 mẫu xúc xích theo thời gian bảo quản được thể hiện ở bảng 4.

Sau 90 ngày theo dõi, độ pH của mẫu kiểm chứng có dấu hiệu sụt giảm (từ 6.16 xuống 5,97 sau 60 ngày và 5,85 sau 90 ngày) còn mẫu thí nghiệm có bổ sung whey protein pH khá ổn định và ít có sự thay đổi (sau 90 ngày giảm từ 6.22 xuống 6,13). Qua đó cho thấy whey protein có ít nhiều vai trò làm ổn định chất lượng cả về vi sinh và gián tiếp là ổn định cấu trúc, mùi vị cho sản phẩm tốt hơn.

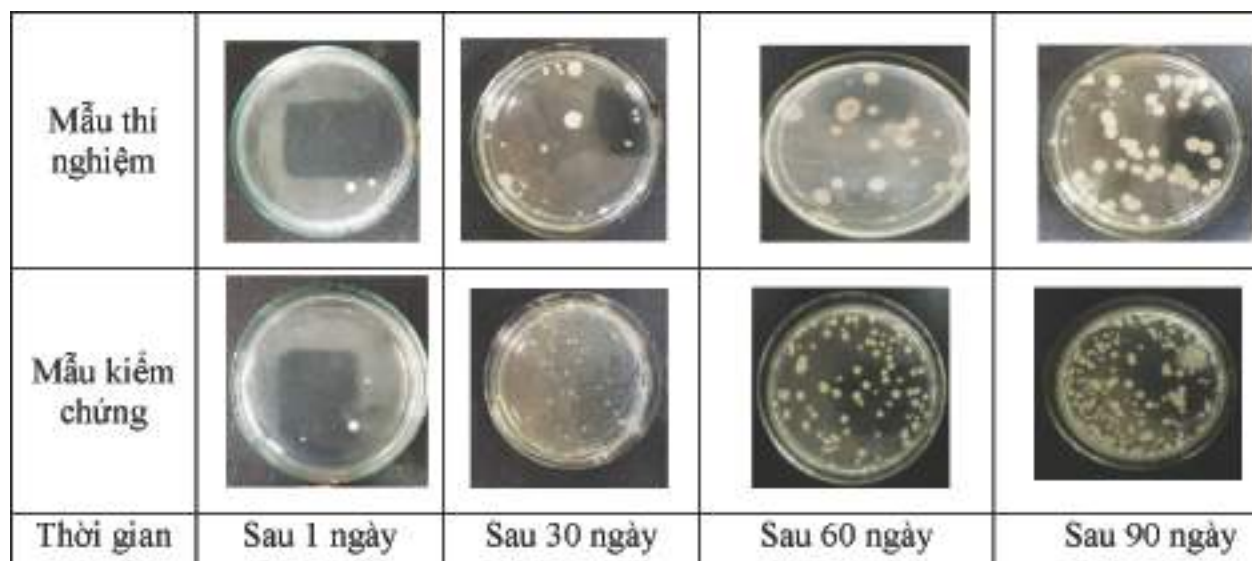
- **Đánh giá cấu trúc xúc xích:** đánh giá thông qua độ đàn hồi (độ biến dạng 30%) và độ bền gel (lực nén)

Do mẫu xúc xích nhũ tương với mong muốn kéo dài thêm thời gian bảo quản ở nhiệt độ thấp <0°C (-3÷-5°C), mà ở nhiệt độ thấp này thì dễ phá hỏng cấu trúc gel và nhũ tương của sản phẩm như tách nước, tách béo, giảm độ đàn hồi,...do vậy nghiên cứu này mong muốn chỉ ra vai trò quan trọng của whey protein sẽ giúp làm bền vững cấu trúc của xúc xích nhũ tương đồng thời kéo dài gấp đôi thời gian bảo quản của sản phẩm này. Tiến hành làm mẫu xúc xích có bổ sung whey protein đã lựa chọn và mẫu kiểm chứng không bổ sung và đưa đi bảo quản ở -5°C, sau đó sẽ rã đông đến nhiệt độ 4°C và đo cấu trúc (độ đàn hồi biến dạng) và độ bền gel thông qua đo lực nén, kết quả được thể hiện ở các đồ thị hình 10 và 11

Sau 90 ngày theo dõi, độ đàn hồi của mẫu thí nghiệm luôn cho thấy sự ổn định hơn và giảm khá ít từ 95% xuống 89%, với mẫu kiểm chứng không bổ sung whey protein thì giảm khá nhiều từ 95% xuống 80%. Với độ bền gel thì với mẫu thí nghiệm giảm từ 458,8 xuống 425,4 g.cm, ở ngưỡng vẫn khá tốt và được chấp nhận của người tiêu dùng (>400g.cm), trong khi đó mẫu kiểm chứng có dấu hiệu sụt giảm mạnh (từ 385,65 xuống 321,05 g.cm). Điều này cho thấy hiệu quả khá rõ rệt của whey protein trong



Hình 12: Sự biến đổi số lượng tổng vi sinh vật hiếu khí của mẫu xúc xích (có và không bổ sung Whey protein) trong quá trình bảo quản ở -3-5°C



Hình 13: Ảnh khuẩn lạc tổng vi sinh vật hiếu khí của 2 mẫu xúc xích nhũ tương trong quá trình bảo quản ở -5°C (độ pha loãng 10⁻¹)

việc làm tăng và ổn định cấu trúc của xúc xích nhũ tương.

- **Đánh giá sự biến đổi màu sắc của xúc xích:** vai trò làm bền màu đỏ hồng đặc trưng mô cơ của whey protein đã được kết quả mục 3.1 cho thấy, ở nghiên cứu này mong muốn thấy hiệu quả làm bền màu đỏ hồng của whey protein trong quá trình bảo quản xúc xích ở nhiệt độ thấp. Kết quả đánh giá chỉ số a – đặc trưng cho màu đỏ hồng của mẫu thí nghiệm có bổ sung whey protein có giá trị a giảm khá ít từ $5,08 \pm 0,04$ sau 1 ngày sản xuất xuống còn $4,20 \pm 0,11$ sau 90 ngày bảo quản ở -5°C, với mẫu không bổ sung thì a giảm khá nhiều từ $3,48 \pm 0,05$ ban đầu xuống còn $2,15 \pm 0,09$, và đánh giá cảm quan cũng nhìn thấy mẫu này có màu khá nhạt so với mẫu có bổ sung.

- **Đánh giá chỉ tiêu vi sinh vật:** dựa vào chỉ tiêu tổng vi sinh vật hiếu khí sẽ đánh giá mức độ bền vững cũng như sự hư hỏng của sản phẩm trong quá trình bảo quản. Kết quả đánh giá tổng lượng vi sinh vật hiếu khí của 02 mẫu xúc xích được thể hiện ở hình 12 và 13.

Kết quả cho thấy mẫu xúc xích có bổ sung Whey protein có sự tăng số lượng tổng vi sinh vật hiếu khí chậm hơn và sau 90 ngày vẫn đạt chỉ tiêu cho phép $\log CFU \leq 3$, mẫu kiểm chứng cảm quan thấy hơi nhợt và bắt đầu hỏng, điều này chứng minh whey protein có ít nhiều khả năng ức

chế sự phát triển của vi sinh vật.

Kết quả đánh giá cảm quan cả 2 mẫu xúc xích cho thấy, mẫu xúc xích nghiên cứu bổ sung whey protein được đánh giá cảm quan tốt hơn nhiều về các chỉ tiêu (cấu trúc, mùi vị, màu sắc) sau 90 ngày bảo quản ở -5°C, cụ thể các đặc tính như màu đỏ hồng, lát cắt mịn, cấu trúc rắn chắc, mùi thơm gia vị... cũng như mức độ ưa thích của người dùng.

KẾT LUẬN

Đã nghiên cứu lựa chọn được loại và lượng whey protein bổ sung vào xúc xích nhũ tương cho chất lượng tốt hơn hẳn mẫu không bổ sung về tất cả các chỉ tiêu (màu sắc, độ bền gel, độ rắn chắc) là whey protein WPC30% với hàm lượng bổ sung là 3%.

Đã nghiên cứu tìm được chế độ gia nhiệt phù hợp cho xúc xích nhũ tương có bổ sung whey protein là sấy ở 50°C trong 15 phút, nâng lên 60°C trong 45 phút và hấp ở 85°C trong 20 phút sẽ cho xúc xích có màu sắc đỏ hồng đẹp và cấu trúc gel tốt nhất.

Đã nghiên cứu kéo dài thời gian bảo quản với mẫu xúc xích có bổ sung 3% whey protein 30% ở -5°C đến 90 ngày cho chất lượng khá ổn định và đạt yêu cầu về tất cả các chỉ tiêu màu sắc, mùi vị và cấu trúc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abdolgafor Badpa, Saghir Ahmad (2015). Effect of Whey protein products on microbiological characteristics of buffalo meat emulsion sausage. Iranian Food Science and Technology Research Journal Vol. 11, No. 3, p. 260-272
2. Alan H.V., Jane P.S (1995). Meat and Meat Products (Technology, chemistry and microbiology). Chapman & Hall p.314-354
3. A.M. Pearson & T.A. Gillet (1996). Processed Meats. Chapman & Hall p.227-233
4. Badpa Abdolgafor (2014). Effect of Whey protein concentrate on quality and shelf life of buffalo meat emulsion sausage. Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences p.201-210
5. Gitanjali Prabhu (2006). U.S. Whey proteins in processed meats. U.S. Dairy Export Council 2101 Wilson Boulevard/Suite 400 Arlington, VA 22201-3061 U.S.A

Ngày nhận bài: 12/3/2021; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 25/4/2021; Ngày chấp nhận đăng bài: 2/4/2021.

Người phản biện: TS. Nguyễn Mạnh Dũng

Thông tin tác giả:

PHAN THANH TÂM*, HOUANGSA HONGLIKITH

Viện Công nghệ Sinh học - Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội