

ẢNH HƯỞNG CỦA PROTEIN ĐẬU NÀNH, TINH BỘT BIẾN TÍNH VÀ BỘT CỦ DÈN ĐẾN CẤU TRÚC VÀ TÍNH CHẤT CẢM QUAN CỦA XÚC XÍCH THANH TRÙNG

EFFECT OF SOY PROTEIN, MODIFIED STARCH AND BEETROOT POWDER ON STRUCTURE AND SENSORY CHARACTERISTICS OF BOILED SAUSAGE

Tăng Thị Phụng

Tóm tắt

Công nghệ sản xuất xúc xích ngày nay đang có những cải tiến lớn. Các cải tiến không chỉ ở hình dạng, trang thiết bị mà còn ở nguyên liệu sản xuất. Theo đó nguyên liệu không chỉ có thịt và một số gia vị mà còn có một số thành phần không phải thịt có tác dụng cải tiến cấu trúc, giảm giá thành sản phẩm như protein đậu nành, tinh bột... Vì vậy, mục đích của công trình này là nghiên cứu ảnh hưởng của protein đậu nành, tinh bột biến tính và bột củ dền đến cấu trúc và tính chất cảm quan của xúc xích. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng bổ sung protein đậu nành với tỷ lệ 15,5% so với tỷ lệ thịt lợn nạc cho khả năng giữ nước (WBC) $66,99 \pm 0,38\%$, độ kết dính $7,75 \pm 0,05$; độ đàn hồi $0,73 \pm 0,03$ mm; độ cứng $30,77 \pm 0,01$ N; độ dẻo $5,78 \pm 0,25$ Nm và độ dai $4,83 \pm 0,26$ N. Bổ sung tinh bột biến tính tỷ lệ 25,0% cho khả năng giữ nước (WBC) $71,54 \pm 0,28\%$, độ kết dính $7,78 \pm 0,10$; độ đàn hồi $0,72 \pm 0,03$ mm; độ cứng $30,80 \pm 0,25$ N; độ dẻo $6,17 \pm 0,15$ Nm; độ dai $6,27 \pm 0,12$ N. Tỷ lệ bột củ dền 2,5% so với khối lượng thịt lợn nạc cho điểm cảm quan cao nhất ($18,23 \pm 0,38$). Hơn nữa bổ sung protein đậu nành và tinh bột biến tính không chỉ làm tăng khả năng liên kết nước của sản phẩm mà còn cải thiện đáng kể cấu trúc sản phẩm. Khi sử dụng bột củ dền ảnh hưởng lớn đến chất lượng cảm quan xúc xích đặc biệt là cải thiện màu sắc sản phẩm nhằm thay thế chất màu nhân tạo, mang lại an toàn cho người sử dụng.

Từ khóa: Cấu trúc; Protein đậu nành; Tinh bột biến tính; Xúc xích.

Abstract

Nowaday sausage production technology has had great improvements. Those are not only in the shape, equipments but also in material ingredients. Following it, the material have not only meat and some spices but also some non-meat ingredients improving the structure and reducing the cost of the products such as soy protein, starch ... Therefore, the aim of this work was to study the effect of soy protein, denatured starch and beetroot on structure and sensory characteristic of sausage. The results showed that the supplementation of soy protein with a rate of 15,5 % compared with the rate of lean pork gave the water binding capacity of (WBC) $66,99 \pm 0,38$ %, the cohesiveness of $7,75 \pm 0,05$, the springiness of $0,73 \pm 0,03$ mm, the hardness of $30,77 \pm 0,01$ N, the gumminess of $5,78 \pm 0,25$ Nm and the chewiness of $4,83 \pm 0,26$ N. The supplementation of denatured starch with the ratio of 25,0% gave the water binding capacity of (WBC) $71,54 \pm 0,28$ %, the cohesiveness of $7,78 \pm 0,10$, the springiness of $0,72 \pm 0,03$ mm, the hardness of $30,80 \pm 0,25$ N, the gumminess of $6,17 \pm 0,15$ Nm and the chewiness of $6,27 \pm 0,12$ N and 2,5% of beetroot compared with the amount of the lean pork gave the highest sensory score ($18,23 \pm 0,38$). The results also showed that the addition of the soy protein and denatured starch not only increases the water holding capacity of the product, but also significantly improves product structure. The use of beetroot powder greatly affects on the sensory quality of the sausage, especially improving the color of the product to replace artificial colorants, bringing safety the consumers.

Keywords: Denatured starch; Sausages; Structure; Soy protein.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Sản xuất xúc xích trước đây là một phương pháp để bảo quản thịt vì xúc xích chỉ sản xuất từ thịt có bổ sung muối mà không có bất kỳ thành phần nào khác. Hiện nay kỹ thuật sản xuất xúc xích đã có cải tiến lớn trong hầu hết các khía cạnh như hình dạng của sản phẩm, nguyên liệu chế biến từ nhiều loại thịt động vật, bổ sung thành phần

phụ gia, có vỏ bọc, trang thiết bị hiện đại, v.v. [8]. Vì vậy ngành công nghệ sản xuất xúc xích đạt được những tiến bộ không ngừng trong lĩnh vực nghiên cứu. Các nghiên cứu trong công nghệ sản xuất xúc xích được tập trung vào nâng cao chất lượng cảm quan sản phẩm nhằm phát triển sản phẩm mới có nhiều ưu điểm hơn như bảo quản được lâu, có màu sắc, hương vị và cấu trúc

hấp dẫn. Để đạt được mục đích đó người ta đã bổ sung thêm các phụ gia tạo màu, phụ gia tạo cấu trúc như tinh bột, polyphosphat... có khả năng giữ nước, ổn định sản phẩm, tạo độ nở... Theo Muthia (2010), xúc xích được chế biến có bổ sung bột khoai tây có màu đậm hơn và kết cấu mềm hơn. Các công bố chỉ ra rằng xúc xích được bổ sung tinh bột khoai tây làm tăng năng suất nấu ăn, cải thiện kết cấu và thời hạn sử dụng [10]. Claus và Hunt (1991) đã cho rằng tinh bột biến tính cũng được sử dụng để duy trì độ ngọt và độ mềm của các sản phẩm thịt ít chất béo [8]. Nieto và cộng sự (2009) nghiên cứu ảnh hưởng của protein khoai tây thủy phân (HPP) trên nhũ tương thịt làm tăng tỷ lệ chất béo, độ sáng, độ màu, độ cứng và HPP cũng làm tăng tỷ lệ chất chống oxy hóa và tính chất nhũ hoá trong chế biến sản phẩm thịt [4, 11].

Nghiên cứu của Anna Marietta Salejda và cộng sự năm 2017 về ảnh hưởng của các chỉ tiêu chất lượng đến xúc xích heo được chế biến qua quá trình gia nhiệt có bổ sung etanolic của quả hắc mai biển (SBE). Kết quả nghiên cứu cho thấy khi bổ sung tỷ lệ quả hắc mai biển 1,5% cho các chỉ tiêu về màu sắc, mùi vị chấp nhận được, độ dẻo dai và độ cứng tương tự mẫu đối chứng nhưng sự ức chế đối với quá trình oxy hóa lipid cao và tác động đáng kể đến vi sinh vật nên kéo dài được thời gian bảo quản [4]. Trong nghiên cứu của Andrey Bratsikhin và cộng sự (2014) nêu rõ thành phần trong quy định Công nghệ của xúc xích "Buterbroadnaya" gồm 40% thịt bò nạc, 20% thịt bò, 20% thịt lợn, 2% sữa bột, 3% tinh bột cấp đông, CPC ngâm nước 15% "Kat Gel-95", 2,2% natri clorua (NaCl), 0,006% natri nitrit, 0,1% đường, 0,04% rau mùi xay, 0,08% nhục đậu khấu xay và nước đá [5]. Tuy nhiên, vì nhiều lý do khác nhau hiện nay giá thành xúc xích còn cao, đôi khi nhà sản xuất lạm dụng các phụ gia gây ảnh hưởng đến sức khỏe cho người tiêu dùng. Vì vậy, tiến hành nghiên cứu bổ sung một số thành phần thay thế không phải thịt như protein đậu nành, tinh bột biến tính và chất màu tự nhiên sản xuất từ củ dền với mục đích không chỉ nâng cao chất lượng sản phẩm xúc xích mà còn giảm chi phí và làm tăng giá trị cảm quan sản phẩm là nghiên cứu có ý nghĩa.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

- Thịt lợn được nuôi tại Chí Linh-Hải Dương sau khi giết mổ thịt được làm mát đạt tiêu chuẩn TCVN 12429:2018 về các chỉ tiêu cảm quan, hoá lý, vi sinh và ký sinh trùng.

- Nước đá vảy đạt tiêu chuẩn QCVN 10/2011/BYT.

- Màng Collagen của Đức đạt tiêu chuẩn công nghệ Châu Âu, protein đậu nành (Meatplus 400) xuất xứ Malaixia, tinh bột biến tính xuất xứ Thái

Lan cung cấp bởi Hoàng Anh Food địa chỉ quận Hoàng Mai, Hà Nội.

- Các gia vị: muối đạt TCVN 3973-84, đường đạt TCVN 6959-2003, bột ngọt đạt TCVN 1459-74.

- Gia vị xúc xích Đức Frankfurter, hương xông khói Haroma dạng lỏng, Polyphosphat, Muối đỏ nitrat (INS 249) nhập khẩu Tây Ban Nha được cung cấp bởi công ty TNHH Hoàng Anh Food đạt tiêu chuẩn theo TCVN 5660:2010.

- Bột củ dền sản xuất tại công ty cổ phần chợ quê Việt Nam, đạt tiêu chuẩn chất lượng ISO 22000:2018 và chứng nhận Vệ Sinh An Toàn Thực Phẩm địa chỉ quận Thanh Xuân, Hà Nội.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Quy trình sản xuất xúc xích

Quy trình sản xuất xúc xích được mô tả trong sơ đồ sản xuất [4]: Thịt nguyên liệu → Rã đông → Xay thô → Trộn mỡ, gia vị → Xay nhuyễn → Nhồi → Thanh trùng → Sấy khô → Bao gói → Thành phẩm.

Thịt lợn cấp đông có nhiệt độ $-18\div-20^{\circ}\text{C}$, rã đông đến nhiệt độ $-2\div 0^{\circ}\text{C}$. Thịt sau khi rã đông được chia thành miếng nhỏ có kích thước 3-6cm sau đó xay thô ở nhiệt độ $0\div 5^{\circ}\text{C}$ đến kích thước 3-4mm. Các nguyên liệu khác như protein đậu nành, tinh bột biến tính, các gia vị, hương, đá vảy và thịt mỡ được phối trộn theo tỷ lệ thích hợp theo bảng 1 và tiến hành xay tinh ở nhiệt độ $5\div 7^{\circ}\text{C}$. Tổng thời gian xay từ 3-4 phút. Sau đó xúc xích được nhồi vào màng collagen với khối lượng 40 g/cây xúc xích. Xúc xích sau đó được đưa đi thanh trùng ở 80°C với thời gian gia nhiệt 50 phút, giữ nhiệt 30 phút và giải nhiệt 15 phút. Tiếp theo xúc xích đưa đi sấy khô trong 30 giờ ở $55\div 60^{\circ}\text{C}$. Bao gói trong túi PE và trữ đông ở -12°C [14].

Bảng 1. Tỷ lệ các thành phần phối trộn sản xuất xúc xích

TT	Thành phần	Tỷ lệ (%)
1	Thịt lợn nạc	100,00
2	Thịt mỡ	50,00
3	Nước đá vảy	52,5
4	Gia vị xúc xích	1,50
5	Hương	0,10
6	Đường	1,00
7	Mỳ chính	0,125
8	Muối đỏ	0,025
9	NaCl	1,00
10	Polyphosphat	1,25

Các thành phần khác như protein đậu nành, tinh bột biến tính và bột màu được nghiên cứu trong công trình này.

2.2.2. Các bố trí thí nghiệm

2.2.2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ bổ sung protein đậu nành tới cấu trúc và tính chất cảm quan của sản phẩm

Tiến hành nghiên cứu tỷ lệ protein đậu nành bổ sung ở các nồng độ khác nhau so với tỷ lệ thịt lợn nạc: 17,5%; 20,0%; 22,5%; 25,0%; 27,5% theo quy trình sản xuất mục 2.2.1 với tỷ lệ tinh bột biến tính là 20,0%, tỷ lệ bột củ dền là 1,25%. Xác định khả năng giữ nước và các chỉ tiêu cấu trúc sản phẩm sau 2 ngày để lựa chọn tỷ lệ protein đậu nành thích hợp.

2.2.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ bổ sung tinh bột biến tính tới cấu trúc và tính chất cảm quan sản phẩm

Tiến hành nghiên cứu tỷ lệ tinh bột biến tính bổ sung ở các nồng độ khác nhau so với tỷ lệ thịt lợn nạc: 17,5%; 20,0%; 22,5%; 25,0%; 27,5% theo quy trình sản xuất mục 2.2.1 với tỷ lệ protein đậu nành nghiên cứu được ở mục 2.2.2.1, tỷ lệ bột củ dền là 1,25%. Xác định khả năng giữ nước và các chỉ tiêu cấu trúc sản phẩm sau 2 ngày để lựa chọn tỷ lệ tinh bột biến tính thích hợp.

2.2.2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ bổ sung bột củ dền tới tính chất cảm quan sản phẩm

Tiến hành nghiên cứu tỷ lệ bột củ dền bổ sung ở các nồng độ khác nhau so với tỷ lệ thịt lợn nạc: 1,25%; 2,50%; 3,75%; 5,00% theo quy trình sản xuất mục 2.2.1 với tỷ lệ protein đậu nành nghiên cứu được ở mục 2.2.2.1, tỷ lệ tinh bột biến tính nghiên cứu ở mục 2.2.2.2. Đánh giá các chỉ tiêu cảm quan về độ dẻo và điểm cảm quan theo TCVN 3215-79 sau 2 ngày để lựa chọn tỷ lệ bột củ dền thích hợp.

2.2.3. Các phương pháp phân tích

2.2.3.1. Tổng hàm lượng của nước

Tổng hàm lượng nước (TW) được xác định theo phương pháp của Zhuravskaya và cộng sự (2002). Cân khoảng 5 g mẫu xúc xích sấy trong cốc thủy tinh ở 105°C đến khối lượng không đổi. TW (%) được tính theo công thức [5]:

$$TW = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100$$

Trong đó:

TW: độ ẩm của xúc xích (%)

m₁: khối lượng cốc và mẫu trước khi sấy (g)

m₂: khối lượng cốc và mẫu sau khi sấy (g)

m: khối lượng mẫu (g)

2.2.3.2. Phương pháp đánh giá khả năng liên kết với nước (WBC)

Khả năng liên kết với nước được thực hiện theo phương pháp Antipova và cộng sự (2001) [6]. Trên lượng ẩm thấm ra giấy lọc do áp lực gây ra. Lượng ẩm thấm ra giấy lọc được xác định dựa trên diện tích điểm đo được trên giấy lọc. Thực hiện xác định WBC bằng cách lấy 0,3g mẫu xúc xích đặt mẫu lên giấy lọc không tro. Dùng 2 tấm kính, 1 tấm dùng để đặt mẫu giấy

lọc lên, 1 tấm dùng để đặt lên trên, dùng vật nặng có khối lượng 1kg ép lên trên tấm kính và giữ trong 10 phút. Sau đó giấy lọc được quét trên máy Scan HP ScanJet Pro 2500 f1. Xác định đường viền của vết ướt trên giấy lọc và đo phần diện tích thấm ướt này bằng phần mềm Compas 3D [4].

$$X = (A - 8,4B) \cdot 100 / TW$$

X: hàm lượng nước liên kết, tính bằng % tổng lượng nước

B: diện tích vết ướt, cm²

A: tổng hàm lượng ẩm trong mẫu, mg

2.2.3.3. Xác định độ dẻo

Xác định độ dẻo và đàn hồi của xúc xích dựa theo TCVN 8682:2011 [2]. Dựa vào sự uốn gập đôi của các lát mẫu thử (khoảng 3 mm), rồi gập tư để kiểm tra mức độ dẻo của xúc xích sau 2 ngày.

Bảng 2. Mô tả xếp loại độ dẻo và đàn hồi của bánh dựa theo TCVN 8682:2011

Trạng thái mẫu	Xếp loại
Không bị gãy bất kỳ mẫu nào trong 5 mẫu khi gập 1 lần	AA
Xuất hiện vết rạn tại 1 trong 5 mẫu gập 1 lần	A
Xuất hiện sự rạn nứt khi gập một lần và để lâu	B
Xuất hiện sự rạn nứt ngay khi gập 1 lần	C
Gãy hoàn toàn thành 2 miếng khi gập đôi	D

2.2.3.4. Xác định pH

Dùng máy đo pH Hana để đo theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4835:2002 (ISO 2917 : 1999) về thịt và sản phẩm thịt.

2.2.3.5. Phân tích cấu trúc thực phẩm

Sử dụng phương pháp TPA với máy phân tích cấu trúc thực phẩm đa năng TC-3, Brookfield (Mỹ). Máy chạy với biến dạng mẫu 75%, tốc độ đầu 60 mm/phút và thời gian nghỉ 30 giây. Các mẫu xúc xích đã được cắt thành từng lát (15 x 25 mm) trước mỗi lần đo. Các thông số đo cấu trúc: độ kết dính, độ đàn hồi, độ cứng, độ dẻo, và độ dai. Các phép đo được tiến hành tại phòng nhiệt độ (22 ± 1°C), trực tiếp sau quá trình sản xuất 2 ngày [4].

2.2.3.6. Đánh giá cảm quan theo TCVN 3215-1979

Chất lượng sản phẩm được đánh giá bằng phương pháp cảm quan theo TCVN 3215-1979 [3]. Hội đồng đánh giá gồm 6 người (5 kiểm nghiệm viên và 1 thư ký) đã được đào tạo theo TCVN 12389:2018. Hội đồng đánh giá sản phẩm và cho điểm 5 chỉ tiêu ứng với hệ số quan trọng của từng chỉ tiêu là màu 1,0; mùi 0,9; cấu trúc 1,2 và vị 0,9.

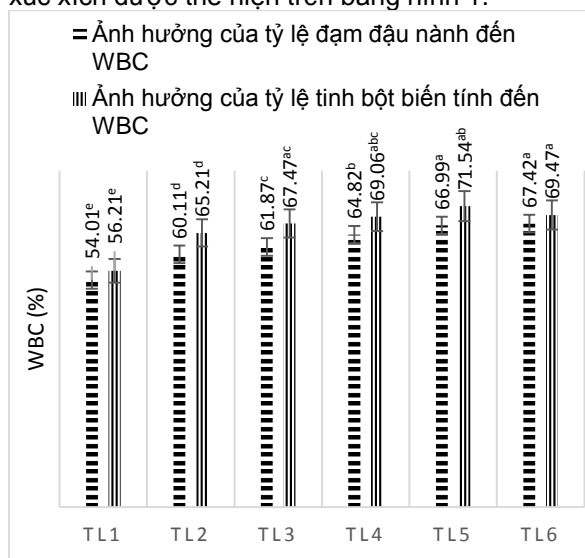
2.2.4. Thống kê và xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS 16,0 để tính giá trị trung bình và đánh giá sự khác nhau giữa các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa 0,05.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của protein đậu nành và tinh bột biến tính đến khả năng liên kết nước của xúc xích

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của đạm đậu nành và tinh bột đến khả năng liên kết nước của xúc xích được thể hiện trên bảng hình 1.



Hình 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ đạm đậu nành, tinh bột biến tính đến WBC.

Ghi chú:

TL1: tỷ lệ protein đậu nành 7,5%; tinh bột biến tính 17,5%

TL2: tỷ lệ protein đậu nành 10,0%; tinh bột biến tính 20,0%

TL3: tỷ lệ protein đậu nành 12,5%; tinh bột biến tính 22,5%

TL4: tỷ lệ protein đậu nành 15,5%; tinh bột biến tính 25,0%

TL5: tỷ lệ protein đậu nành 17,5%; tinh bột biến tính 27,5%

Kết quả trên hình 1 cho thấy khi tỷ lệ bổ sung protein đậu nành tăng làm tăng khả năng giữ nước của sản phẩm. Theo nghiên cứu của Umar Garba và Sawinder Kaur (2014) thì protein đậu nành có khả năng liên kết với nước theo tỷ lệ 6,06 ± 0,0505g nước/g protein vì vậy hàm lượng protein tăng giúp khả năng liên kết với nước tăng [13]. Protein đậu nành được cho vào trực tiếp trong quá trình xay nhuyễn dưới dạng đã đông tụ hoàn toàn để cho đậu nành trương nở hoàn

Bảng 3. Ảnh hưởng của protein đậu nành đến cấu trúc của xúc xích

TT	Tỷ lệ protein đậu nành (%)	Độ kết dính (-)	Độ đàn hồi (mm)	Độ cứng (N)	Độ dẻo (Nm)	Độ dai (N)
1	0,0	5,45 ± 0,16 ^f	0,91 ± 0,02 ^a	14,50 ± 1,29 ^f	20,80 ± 0,25 ^a	16,80 ± 0,25 ^a
2	7,5	7,35 ± 0,25 ^e	0,82 ± 0,05 ^b	20,80 ± 0,25 ^e	17,10 ± 0,25 ^b	12,30 ± 0,25 ^b
3	10,0	7,42 ± 0,02 ^d	0,78 ± 0,02 ^c	25,63 ± 0,14 ^d	11,44 ± 0,24 ^c	10,30 ± 0,25 ^c

toàn, khả năng liên kết với nước là tối đa. Tuy nhiên khi hàm lượng protein tăng đến giới hạn nào đó thì khả năng giữ nước tăng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (tỷ lệ protein đậu nành 15,5% có WBC 66,99±0,38 và 17,5 có WBC 67,42 ± 1,29).

Hình 1 cũng cho thấy tinh bột biến tính cũng ảnh hưởng đến khả năng liên kết nước của xúc xích. Kết quả thí nghiệm cho thấy khi bổ sung tinh bột biến tính vào xúc xích sẽ làm cho độ bền gel của sản phẩm được cải thiện, tăng khả năng giữ nước. Số liệu đã được xử lý thống kê cho thấy khi hàm lượng tinh bột biến tính tăng khả năng liên kết với nước tăng. Do tinh bột có độ ẩm thấp nên khi bổ sung vào đã làm giảm độ ẩm khối nhũ tương nguyên liệu. Nhờ vào khả năng đồng tạo gel với protein bằng liên kết hydro và lực Van Der Waals tạo nên các mạng lưới không gian ba chiều bao bọc các thành phần có trong nguyên liệu, nên việc bổ sung tinh bột giúp tăng lượng nước liên kết và nhờ đó cải thiện khả năng giữ nước [1].

Tuy nhiên, khi tăng tỷ lệ protein lên 17,5% khả năng liên kết với nước giảm. Kết quả này có thể là do tăng protein đậu nành và tinh bột biến tính nhưng hàm lượng nước bổ sung ban đầu không thay đổi dẫn đến khả năng liên kết nước sản phẩm không tăng lên.

3.2. Ảnh hưởng của protein đậu nành đến cấu trúc xúc xích

Bổ sung protein đậu nành như thành phần không phải thịt trong các sản phẩm chế biến thịt là giải pháp khả thi trước nhu cầu gần đây của người tiêu dùng do làm giảm hàm lượng chất béo trong xúc xích. Việc bổ sung protein đậu nành còn làm thay đổi tính chất lý hoá, tính chất cảm quan và kết cấu của xúc xích được nhũ hoá bởi chất béo. Ngoài ra, bổ sung đạm đậu nành còn cải thiện khả năng liên kết nước và khả năng liên kết chất béo, tăng cường độ ổn định của nhũ tương và giảm giá thành cho sản phẩm [7].

Protein đậu nành có khả năng đồng tạo gel với protein của động vật và chất béo làm cho gel protein tăng tính đàn hồi vì vậy làm thay đổi cấu trúc của xúc xích [7]. Kết quả này được thể hiện rõ trên bảng 3.

4	12,5	7,60 ± 0,05 ^c	0,75 ± 0,01 ^d	28,77 ± 0,38 ^c	7,47 ± 0,14 ^d	7,30 ± 0,12 ^d
5	15,5	7,75 ± 0,05 ^b	0,73 ± 0,03 ^e	30,77 ± 0,01 ^b	5,78 ± 0,25 ^e	4,83 ± 0,26 ^e
6	17,5	7,87 ± 0,01 ^a	0,70 ± 0,02 ^f	31,47 ± 0,14 ^a	4,99 ± 0,02 ^f	2,87 ± 0,19 ^f

Ghi chú: Trung bình ± SD, n=3, a,b,c,d,e,f là sự khác nhau của các giá trị trung bình trong cùng một chỉ tiêu ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$.

Kết quả bảng 3 cho thấy bổ sung protein đậu nành có ảnh hưởng lớn đến cấu trúc xúc xích trong đó có thể dễ dàng nhận thấy khi hàm lượng protein đậu nành tăng thì độ kết dính và độ cứng của sản phẩm tăng và ngược lại độ đàn hồi, độ dẻo và độ dai giảm. Kết quả này là do khi bổ sung protein đậu nành làm tăng khả năng nhũ hoá của sản phẩm do khả năng tạo liên kết protein-nước-chất béo [7]. Khi khả năng nhũ hoá của hỗn hợp sau khi xay tăng làm cho độ kết dính và độ cứng tăng. Nhưng khi tỷ lệ protein quá cao protein không liên kết với các thành phần hoá học khác trong nguyên liệu làm giảm tính đàn hồi, độ dẻo dai của sản phẩm. Vì vậy, cần điều chỉnh hàm lượng protein đậu nành để hài hoà giữa các chỉ tiêu của cấu trúc giúp xúc xích có độ cứng vừa phải, kết cấu tốt, không bị vỡ, có độ dẻo dai nhằm tăng tính cảm quan của sản phẩm.

Về mặt cảm quan việc bổ sung protein đậu nành không thay đổi về hương vị, mùi thơm, đặc tính độ mọng nước, oxy hóa. Ngược lại bột đậu nành tạo ra một số hương vị đậu nành và protein đậu nành cô đặc và nồng độ cao tạo sự ngon miệng cho xúc xích theo nghiên cứu Rakosky (1970) và Smith và cộng sự (1973) khi bổ sung protein đậu nành trong các sản phẩm thịt [7,12]. Trong xúc xích được gia nhiệt sử dụng protein đậu nành thay thế chất béo đã được cải thiện thành công cấu trúc của xúc xích và không có tác động bất lợi đặc điểm cảm quan. Có thể thấy rằng sự kết hợp của protein đậu nành nồng độ cao cải thiện cấu trúc, độ ngon và màu sắc của xúc xích xay

Bảng 4. Ảnh hưởng của tinh bột biến tính đến cấu trúc của xúc xích

TT	Tỷ lệ tinh bột biến tính (%)	Độ kết dính (-)	Độ đàn hồi (mm)	Độ cứng (N)	Độ dẻo (Nm)	Độ dai (N)
1	0,0	7,41±0,09 ^e	0,91±0,02 ^a	17,71±0,16 ^f	22,10±0,25 ^a	18,80±0,25 ^a
2	17,5	8,32±0,14 ^c	0,82±0,05 ^b	22,10±0,25 ^e	18,14±0,12 ^b	14,27±0,14 ^b
3	20,0	9,19±0,17 ^a	0,78±0,02 ^c	26,75±0,12 ^d	13,30±0,41 ^c	11,30±0,25 ^c
4	22,5	8,60±0,05 ^b	0,75±0,21 ^d	29,60±0,25 ^b	8,47±0,14 ^d	8,20±0,13 ^d
5	25,0	7,78±0,10 ^d	0,72±0,03 ^e	30,80±0,25 ^a	6,17±0,15 ^e	6,27±0,12 ^e
6	27,5	6,31±0,21 ^f	0,70±0,02 ^f	29,08±0,14 ^c	4,00±0,25 ^f	2,61±0,23 ^f

Ghi chú: Trung bình ± SD, n=3, a,b,c,d,e,f là sự khác nhau của các giá trị trung bình trong cùng một chỉ tiêu ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$.

Kết quả bảng 4 cho thấy khi hàm lượng tinh bột biến tính tăng các đặc tính cấu trúc của xúc xích cũng tăng lên và có sự khác nhau của các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa 0,05. Tuy nhiên, ở tỷ lệ tinh bột biến tính 25,0% và 27,5% thì khi hàm lượng tinh bột biến tính tăng các chỉ tiêu tạo cấu trúc lại giảm. Độ giảm về các chỉ tiêu cấu trúc ở tỷ lệ tinh bột biến tính 25,0% và 27,5% lần lượt

là độ kết dính 1,47, độ đàn hồi 0,02mm, độ cứng 1,72 N, độ dẻo 2,17 Nm và độ dai 3,66 N. Kết quả này là do hàm lượng tinh bột tăng làm giá trị pH thay đổi đồng thời tinh bột ảnh hưởng đến khả năng giữ nước, liên kết của protein, chất béo trong nhũ tương. Khi hàm lượng tinh bột tăng làm khả năng giữ nước giảm, ngăn cản khả năng tạo các liên kết protein-chất béo-nước.

3.3. Ảnh hưởng của tinh bột biến tính đến chất lượng xúc xích

Tinh bột biến tính được sử dụng trong công nghệ chế biến thịt, trong quá trình chuẩn bị xúc xích và các sản phẩm thịt khác. Xúc xích được bổ sung tinh bột biến tính có màu đậm hơn và kết cấu mềm hơn [7]. Bổ sung tinh bột sẽ làm tăng khả năng chấp nhận và chất lượng của các sản phẩm thịt do trong các sản phẩm thịt được bổ sung tinh bột biến tính làm giảm thời gian làm chín sản phẩm, cải thiện kết cấu và thời hạn sử dụng. Kết quả nghiên cứu khi bổ sung tinh bột biến tính trong sản xuất xúc xích ảnh hưởng đến cấu trúc xúc xích thu được kết quả trên bảng 4.

Ngoài ra, việc sử dụng tinh bột với tỉ lệ quá cao là nguyên nhân tạo mùi tinh bột giảm hương thơm của thịt, làm giảm giá trị cảm quan đồng thời tạo cho sản phẩm có cấu trúc thô cứng, giảm độ đàn hồi. Kết quả nghiên cứu hình 1 cho thấy tỷ lệ tinh bột biến tính ở 25,0% cho khả năng giữ nước cao nhất ($71,54 \pm 0,28^{ab}$) và không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với tỷ lệ 27,5% ($69,47 \pm 0,15^a$). Kết quả bảng 4 về ảnh hưởng tinh bột biến tính đến cấu trúc của xúc xích cho thấy ở nồng độ 25,0% cho các chỉ tiêu cấu trúc có độ kết dính, độ đàn hồi, độ dẻo và độ dai tốt hơn so với tỷ lệ tinh bột biến tính ở 27,5%. Kết hợp khả năng giữ nước của tinh bột biến tính và khả năng tạo cấu trúc của nó cho thấy tỷ lệ tinh bột biến tính bổ sung là 25% vừa đủ cải thiện khả năng giữ nước và đặc tính cấu trúc tốt hơn, đồng thời cho sản phẩm có giá trị cảm quan cao.

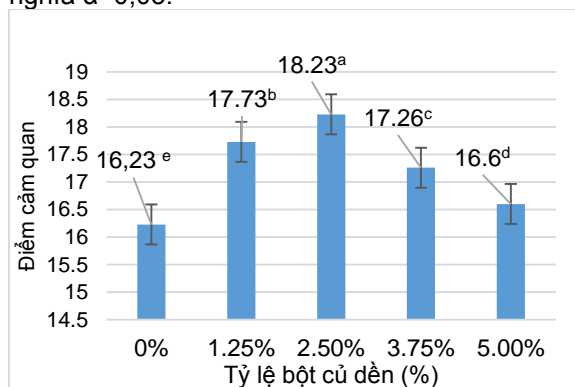
3.4. Ảnh hưởng của bột củ dền đến pH và chất lượng cảm quan sản phẩm

Bột củ dền được bổ sung nhằm tăng tính cảm quan cho sản phẩm xúc xích. Kết quả thể hiện qua bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của tỷ lệ bột củ dền đến giá trị pH, cấu trúc và giá trị cảm quan của sản phẩm.

TT	Tỷ lệ (%)	pH	Độ dẻo	Điểm cảm quan
1	0	6,0	AA	$16,23 \pm 0,63^e$
2	1,25	6,0	A	$17,73 \pm 0,14^b$
3	2,50	6,0	A	$18,23 \pm 0,38^a$
4	3,75	6,0	B	$17,26 \pm 0,63^c$
5	5,00	6,0	C	$16,60 \pm 0,25^d$

Ghi chú: Trung bình \pm SD, n=3, a,b,c,d,e là sự khác nhau của các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$.



Hình 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ bột củ dền đến chất lượng cảm quan sản phẩm

Độ axit hay chỉ số pH có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng liên kết nước (WBC) của protein, chất béo cũng như màu sắc, độ mềm, đặc điểm vi sinh và thuộc tính lưu biến của sản phẩm. pH cần thiết để liên kết nước phải ở trên điểm đẳng điện (điểm đẳng điện protein thịt là $5,0 \div 5,2$). Theo Aberle và cộng sự (2001), khả năng giữ nước bị ảnh hưởng theo pH [14]. Khi pH tăng làm khả năng liên kết nước tăng theo phương

trình tuyến tính tuy nhiên pH tăng quá cao ảnh hưởng đến chất lượng và cấu trúc xúc xích. Thường pH xúc xích nằm trong khoảng 5,7-6,5 [14]. Có thể nhận thấy khi bổ sung các thành phần nguyên liệu sản xuất sẽ có xu hướng tăng giá trị pH của sản phẩm tuy nhiên với lượng bột củ dền bổ sung lượng thấp nên gần như không làm thay đổi giá trị pH ở mức ý nghĩa 0,05. Và kết quả bảng 6 cho thấy giá trị pH khi bổ sung bột củ dền không có thay đổi.

Bổ sung bột củ dền làm cho xúc xích mềm hơn giảm độ đàn hồi. Tuy nhiên đánh giá cảm quan về màu sắc cho thấy những ảnh hưởng đáng kể từ thay thế bột củ dền ở dạng nhũ tương xúc xích. Kết quả cho thấy các mức thay thế của bột củ dền ảnh hưởng đến màu đỏ. Màu đỏ tăng lên làm xúc xích trở nên hấp dẫn hơn đối với người tiêu dùng. Betalain có nhiều trong các bộ phận thực vật như hoa, rễ, quả và lá. Củ dền đỏ chứa betalain tạo ra màu đỏ tía. Tuy nhiên nếu tỷ lệ củ dền cao làm xúc xích có màu đỏ đậm không giống với màu tự nhiên của thịt, đây là nguyên nhân làm cho điểm đánh giá cảm quan sản phẩm giảm. Việc sử dụng bột củ dền đỏ cũng tác động đáng kể đến hương của xúc xích. Do thành phần geosmin (trans-1, 10-dimethyl-trans-9-decalol) được tìm thấy trong củ dền Geosmin là thành phần tạo mùi đất cho sản phẩm làm giảm hương xông khói đặc trưng của xúc xích [14].

Củ dền tạo vị ngọt cho sản phẩm tuy nhiên so với việc bổ sung đường cho xúc xích thì sự thay đổi nhỏ khi bổ sung bột củ dền không ảnh hưởng nhiều đến vị của sản phẩm.

Về cấu trúc có thể nhận thấy khi bổ sung bột củ dền làm cho xúc xích mềm hơn. Tuy nhiên nếu sử dụng với tỷ lệ nhỏ thì không nhận thấy ảnh hưởng đáng kể của bột củ dền đến cấu trúc của xúc xích. Từ những thảo luận trên có thể nhận thấy nếu sử dụng tỷ lệ củ dền thích hợp sẽ không làm ảnh hưởng đến hương, vị và cấu trúc sản phẩm mà còn tạo màu ưa thích mang lại sự hài lòng hơn cho sản phẩm. Với kết quả nghiên cứu trên bảng 5 nghiên cứu lựa chọn tỷ lệ bột củ dền bổ sung là 2,5% cho công thức chế biến.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã cho thấy cả ba thành phần protein đậu nành, tinh bột biến tính và bột củ dền đều ảnh hưởng đến chất lượng xúc xích. Trong đó protein đậu nành và tinh bột biến tính ảnh hưởng đến khả năng liên kết nước và các đặc tính cấu trúc của sản phẩm như độ cứng, độ kết dính tăng nhưng độ đàn hồi, độ dẻo và độ dai lại giảm. Bột củ dền do bổ sung với tỷ lệ không cao nên không ảnh hưởng đáng kể đến cấu trúc nhưng lại nâng cao chỉ tiêu màu sắc khi đánh giá cảm quan sản phẩm. Vì vậy, để nâng cao chất lượng xúc xích cần phối trộn tỷ lệ protein đậu nành 15,5%, tinh bột biến tính 25% và tỷ lệ bột

củ dền là 2,5% theo tỷ lệ thịt lợn nạc trong quy trình công nghệ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Văn Mười, Lâm Hòa Hưng và Trần Thanh Trúc (2012), *Một số yếu tố ảnh hưởng đến đặc tính cấu trúc và khả năng bảo quản thanh giã cua từ surimi thịt dè cá tra (pangasianodon hypophthalmus)*, Tạp chí Khoa học 2012:24a 233-243, Đại học Cần Thơ.
- [2]. Phạm Thị Đan Phượng, Lê Huyền Trâm, Phạm Thị Hiền (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 chẽm (lates calcarifer) sau phi lê*. Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản Số 2, trang 54-62.
- [3]. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215:1979 về sản phẩm thực phẩm - phân tích cảm quan – phương pháp cho điểm do Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước ban hành.
- [4]. Anna Marietta Salejda, Agnieszka Nawirska-Olszanska, Urszula Janiewicz, and Grahyna Krasnowska (2017), *Effects on Quality Properties of Pork Sausages Enriched with Sea Buckthorn (Hippophae rhamnoides L.)*, Journal of Food Quality Volume 2017, Article ID 7123960, pp 1-7.
- [5]. Andrey Bratsikhin, Aleksey Borisenko (2014), *New method of emulsified meat foodstuffs manufacturing*, Journal of Hygienic Engineering and Design, Original scientific paper UDC 664.9, pp. 162-168.
- [6]. Akpan, I. P (2017), *Trends in Sausage Production*, African Journal of Food Science and Technology (ISSN: 2141-5455) Vol. 8(5) pp. 081-084.
- [7]. Badpa Abdolghafour and Ahmad Saghir (2014), *Development in sausage production and practices- A review*, Ournal of Meat Science and Technology, July-September, Vol 2, Issue 3, Pages 40-50.
- [8]. Claus JR and Hunt MC (1991). Low fat ,high valve added bologna formulated with texture-modifying ingredients. Journal of Food Science, 56: 643-647.
- [9]. Eleonora Okuskhanova, Maksim Rebezov, Zhanibek Yessimbekov, Anuarbek Suychinov, Natalya Semenova, Yaroslav Rebezov, Olga Gorelik and Oksana Zinina (2017), *Study of Water Binding Capacity, pH, Chemical Composition and Microstructure of Livestock Meat and Poultry*, Annual Research & Review in Biology 14(3): 1-7, Article no.ARRB.34413.
- [10]. Nieto G, Castillo M, Xiong YL, Alvarez D, Payne FA and Garrido MD (2009), *Antioxidant and emulsifying properties of alcalase hydrolyzed potato proteins in meat emulsion with different fat concentrates*, Meat Science, 83: 24-30.
- [11]. Muthia D, Nural H and Noryati I (2010), *The effect of to pioca, wheat, sago, and potato flour on the physicochemical and sensory properties of duck sausage*, International Food Research Journal, 17: 877-844.
- [12]. Rakosky J (1970), *Soy products for the meat industry*, Journal of Agricultral and Food Chemistry, 18:1005-1009.
- [13]. Umar Garba, Sawinder Kaur (2014), *“Protein isolates: production, functional properties and application, Department of Food Technology and Nutrition”*, School of Agriculture, Lovely , Professional University, Phagwara, Punjab India, Vol 06 (03), pp 35-45.
- [14]. Winny Swastike, Edi Suryanto, Rusman, Chusnul Hanim, Jamhari, Yuny Erwanto, Jumari (2020), *The substitution effects of tapioca starch and beetroot powder as filler on the physical and sensory characteristics of chicken sausage*, Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak, , Vol. 15 No. 2, pp 97-107.