

SỬ DỤNG TINH BỘT KHOAI LANG LÀM CHẤT KẾT DÍNH CHO CÁC SẢN PHẨM XÚC XÍCH TỪ THỊT

Bùi Thị Hồng Phương^{1,*}, Nguyễn Mạnh Đạt¹,
Nguyễn Thị Hoài Trâm², Đỗ Thị Thủy Lê¹, Bùi Thị Thúy Hà¹

TÓM TẮT

Sử dụng tinh bột làm chất kết dính trong các sản phẩm thịt nghiền nhỏ, như xúc xích hoặc chả thịt đã được nghiên cứu rộng rãi trong thời gian qua. Tinh bột được coi là một chất kết dính tốt và được thêm vào để liên kết nước, nếu không lượng nước tự do sẽ bị tiết ra khỏi sản phẩm. Sử dụng tinh bột khoai lang được sử dụng làm chất kết dính thay thế cho tri-phosphat đã được thực hiện. Tinh bột khoai lang (Sweet potato starch- SPS) để tạo công thức cho các sản phẩm ở ba mức độ bao gồm 2%, 4% và 6 % so với thịt và được so sánh với sản phẩm được tạo công thức có tri-phosphat (3%/kg thịt) làm chất kết dính. Thử nghiệm với các yếu tố trên đã được sử dụng trong nghiên cứu này để xác định khả năng bảo quản và cảm quan của sản phẩm. Kết quả chỉ ra rằng, việc bổ sung SPS lên đến 4% không có ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng sản phẩm khi làm chín như cường độ hương vị thịt và khả năng chấp nhận của sản phẩm.

Từ khóa: *Chất kết dính, thịt, poly-phosphat, xúc xích, tinh bột khoai lang (SPS).*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Một số sản phẩm từ thịt sẽ bị mất khả năng giữ nước do những thay đổi trong cơ thịt đó là việc bị mất adenosine tri-phosphat. Việc khôi phục khả năng giữ nước của các sản phẩm thịt được nghiền nhỏ trước khi chế biến là bổ sung tri-phosphat và khi bổ sung tri-phosphat giúp cải thiện sự gắn kết các cấu tử thịt và sự liên kết các chất béo và thành phần nước lại với nhau tạo thành một khối thống nhất có trong sản phẩm. Tri-phosphat khi thêm vào thịt sẽ bị phá vỡ cấu trúc actomyosin thành actin và myosin, có thể được hòa tan bằng muối để tăng khả năng giữ nước. Tuy nhiên, việc sử dụng tri-phosphat trong các sản phẩm thịt nghiền thường bị lo ngại là sử dụng chất hóa học làm phụ gia kết dính mà tri-phosphat có thể gây hại khi những sản phẩm đó được tiêu thụ trong một thời gian dài. Do đó, cần phải tìm một giải pháp phi thành phần hóa chất để phục vụ cho chế biến như một chất kết dính tự nhiên, an toàn một trong số các biện pháp đó là sử dụng tinh bột khoai lang để làm chất kết

dính. Khoai lang trắng là một loại nông sản thu củ hiện đang được trồng với quy mô rất lớn ở Việt Nam. Khoai lang rất giàu carbohydrate, carotenoid, polyphenol và cũng là nguồn cung cấp năng lượng hay chất chống oxy hóa rất tốt trong chế độ ăn hàng ngày. Phần lớn khoai lang ở Việt Nam được trồng để thu hoạch củ dùng tươi phục vụ cho xuất khẩu nông sản ra các nước trên thế giới hoặc dùng cho việc thu hồi tinh bột và chế biến làm thức ăn gia súc. Tinh bột khoai lang là một nhóm cacbonhydrat của một polyme hợp chất glucose bao gồm hai phần chính, đó là amyloza và amylopectin. Tinh bột khoai lang có màu trắng sáng, có độ pH từ 5,5 - 6,5. Hạt tinh bột có kích thước 5-25 μm , chủ yếu là hình tròn và bầu dục, bề mặt nhẵn [1]. Hàm lượng amylopectin trong tinh bột khoai lang tương đối cao, chiếm 72 - 80%. Hàm lượng protein thấp 0,1 - 0,23%. Tinh bột khoai lang có độ nở, khả năng hồ hóa và độ hòa tan cao. Nhiệt độ hồ hóa của tinh bột khoai lang 65 - 85°C nhưng thích hợp nhất là 75°C [2]. Tinh bột khoai lang được sử dụng rộng rãi trong các loại sản phẩm giàu tinh bột, bánh nướng, đồ ăn nhanh và các sản phẩm bánh kẹo do các đặc tính của chúng, chẳng hạn như nhiệt độ hồ hóa thấp, khả năng liên

¹ Bộ môn Công nghệ lên men, Viện Công nghiệp Thực phẩm

² Bộ môn Công nghệ Enzyme & Protein, Viện Công nghiệp Thực phẩm

*Email: phuongbth@firi.vn

kết nước cao, độ đặc sệt cao và độ trong của bột tốt [3].

Có thể dùng tinh bột khoai lang để sản xuất snack, miến, phụ gia trong chế biến các sản phẩm từ thịt. Trong ngành công nghiệp chế biến các sản phẩm từ thịt, tinh bột được sử dụng để giữ nước và cải thiện đặc tính kết cấu của sản phẩm [4]. Chúng được thêm vào các công thức sản phẩm thịt như chất kết dính để giảm chi phí sản phẩm, tăng sản lượng, giảm thất thoát khi chế biến, cải thiện kết cấu và làm tăng khả năng liên kết nước và chất béo [5]. Nghiên cứu này nhằm mục đích nghiên cứu ảnh hưởng của tinh bột khoai lang như một chất kết dính thay cho poly-phosphat trong quá trình nghiền nhỏ các sản phẩm từ thịt.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Tinh bột khoai lang được thu nhận từ giống khoai lang trắng mua từ Thái Bình, Nam Định và tinh bột này là sản phẩm nghiên cứu của đề tài “Nghiên cứu công nghệ và dây chuyền thiết bị sản xuất tinh bột, tinh bột biến tính và đường trehalose từ khoai lang” có hàm lượng tinh bột > 95%, độ ẩm < 13%, độ trắng > 85, chất xơ 0,25 - 0,29%, tro 0,14-0,16% và protein 0,10 - 0,12%, amyloza 28 - 30%.

Công thức làm xúc xích: thịt lợn được cắt miếng nhỏ xay riêng nghiền nhỏ qua 3 cấp độ. Tỷ lệ 58% thịt nạc heo, 20% mỡ heo, 18% đá viên xay nhỏ; 0,1% carrageenan, 0,01% natri erythorbate, 0,3% tri-phosphat, 1,0% đường, 0,9% muối. Thí nghiệm được sử dụng trong nghiên cứu này là thay thế tri phosphat bằng tinh bột khoai lang với các mẫu M1, M2 và M3 tương ứng tỷ lệ sử dụng là 2%, 4% và 6% và các thành phần khác được bổ sung vào giống nhau như ở mục công thức chế biến. Sau khi xay nghiền 3 cấp độ thu được hệ nhũ thịt có nhiệt độ paste thịt nhỏ hơn 12°C và được bơm nhỏ qua máy F- Line F190 với đường kính vỏ có Ø 23 (khối lượng 37 g/chiếc). Sau đó, xúc xích này được hấp ở nhiệt độ tâm nồi 72°C, thời gian 20 phút, quá trình bảo quản được giữ ở 0 - 4°C trong 6-8 tuần. Kết thúc thí nghiệm xác định chỉ tiêu cảm quan [màu sắc, kết cấu (độ mềm), mùi vị, mức độ yêu thích, khả năng chấp nhận sản phẩm và các chỉ tiêu thành phần (độ ẩm, protein thô và hàm lượng chất béo)].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp đánh giá cảm quan theo TCVN 3215-79

Các sản phẩm sau khi chế biến được bảo quản ở nhiệt độ từ 0 - 4°C trong thời gian 6-8 tuần. Trước khi tiến hành cảm quan các mẫu này được rã đông hấp nhanh ở nhiệt độ sôi trong 7 phút, cắt thành các miếng đồng nhất khoảng 2 cm/miếng được bày trên đĩa để cho hội đồng đánh giá cảm quan thẩm định chất lượng cho các chỉ tiêu [màu sắc, kết cấu (độ mềm), mùi vị, mức độ yêu thích, khả năng chấp nhận sản phẩm] với thang điểm từ 0 - 6 điểm.

2.2.2. Phương pháp phân tích chỉ tiêu các thành phần chất lượng theo AOAC 1999

Các chỉ tiêu chất lượng thành phần được phân tích bao gồm các chỉ tiêu độ ẩm, protein thô và hàm lượng chất béo.

2.2.3. Phương pháp xác định độ hao hụt khối lượng bằng phương pháp cân (sử dụng cân kỹ thuật Sartorius - Đức) theo phương pháp của Zhen Yang và cs (2014) có cải tiến [6]

Mẫu xúc xích được cắt thành lát độ dày 2 cm, sau đó được cân chính xác và cho vào từng túi, buộc kín lại. Các túi được nấu trong nồi cách thủy có nhiệt độ không đổi 90°C trong 10 phút và để nguội đến nhiệt độ phòng. Mẫu được lấy ra khỏi túi, lau sạch nước tự do trên bề mặt và được cân lại. Tổn thất trong quá trình chế biến được tính theo công thức:

$$\% \text{ Hao hụt} = \frac{M1 - M2}{M1} \times 100\%$$

Trong đó: M1 là khối lượng xúc xích trước khi chế biến (g); M2 là khối lượng xúc xích sau khi chế biến (g).

2.2.4. Phương pháp xác định chỉ số peroxide (PV) theo phương pháp của Hans Steinhart, (1995) [7]

Cân 10 g mẫu được trộn với axit trichloroacetic 10%, sử dụng máy đồng hóa IKA, T25 Utral Turrax. Mẫu được ly tâm ở 2.500 vòng trong 20 phút ở 5°C; lấy dịch phía trên tiếp tục lọc qua giấy lọc định lượng (640 Whatman, Đức). Lấy 2 ml dịch lọc hòa với 2 ml dung dịch axit thiobarbituric (20 mM).

Vontex mẫu để đồng nhất và sau đó phản ứng ở 97°C trong 20 phút trong bể ổn nhiệt. Độ hấp thụ được đo ở bước sóng 532 nm. Nồng độ của các mẫu được tính bằng một đường chuẩn. Các giá trị TBARS được tính (mg malonaldehyde/kg mẫu).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của việc thay thế tinh bột khoai lang với tri-phosphat đến khả năng tách nước

Trong quá trình nghiền thịt, các cơ protein thịt sẽ tạo thành hỗn hợp dạng nhũ tương để liên kết nước, chất béo và bất kỳ phi protein nào được bổ sung vào để ổn định hệ nhũ thịt. Một trong các chất ổn định được bổ sung làm chất kết dính là tri-phosphat [8]. Xúc xích được cân trước và sau chế biến để xác định mức độ tổn thất nước (hao hụt trọng lượng). Kết quả được trình bày trong bảng 1. Qua quan sát với mẫu xúc xích có bổ sung tinh bột khoai lang (SPS) với hàm lượng 2% và 4% thì không thấy sự khác biệt nhiều về mức độ hao hụt, nhưng

với mẫu M2 bổ sung 4% tinh bột cho thấy việc tách nước trong sản phẩm là thấp nhất, mặc dù có sự khác biệt không nhiều so với mẫu M1 khi bổ sung với tỷ lệ 2% tinh bột khoai lang. Nhưng với mẫu M3 khi bổ sung tinh bột với tỷ lệ 6% thì sản phẩm sau chế biến bị cứng và có liên kết cấu trúc kém. Điều này sẽ được giải thích như sau: Khi tinh bột được hồ hóa, hạt tinh bột sẽ được trương nở lên nó trở nên giống như keo dán (hồ hóa) và chính keo dán này sẽ hỗ trợ cho sự gắn kết các khối nhũ thịt để bẫy hàm lượng nước có trong khối nhũ thịt lại với nhau tạo thành một khối có liên kết bền vững. Tuy nhiên, hàm lượng tinh bột cao hơn dẫn đến hệ nhũ thịt không ổn định làm cho kết cấu bị cứng khi chế biến. Theo Gunter và Pete (2007), tăng hàm lượng tinh bột lên đến 4% sẽ cải thiện kết cấu của các sản phẩm thịt xay nghiền [9]. Điều này chỉ ra rằng SPS có thể được sử dụng như một chất kết dính ở mức không lớn hơn 4% như khuyến cáo của Gunter và Pete (2007) [9].

Bảng 1. Sự thất thoát lượng nước khi làm chín sản phẩm có bổ sung tinh bột khoai lang

Sản phẩm	Đối chứng	M1	M2	M3
Tỷ lệ (%) thất thoát khối lượng	10,82	10,33	10,07	11,04

Như vậy, với nghiên cứu này mẫu M2- tỷ lệ tinh bột khoai lang sử dụng 4% sẽ cho thấy việc thất thoát khối lượng sau chế biến là thấp nhất so với nghiên cứu của Teye (2011) [10] thì khả năng thất thoát khối lượng của mẫu khi bổ sung tinh bột cũng thấp hơn so với mẫu cùng nghiên cứu.

3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ làm chín khi sử dụng tinh bột thay thế

Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng đến nhiệt độ làm chín đối với tinh bột khoai lang đã được sử dụng. Xúc xích được làm chín được đo ở nhiệt độ trung tâm của lò nấu là 65°C, 75°C và 85°C. Chất lượng sản phẩm dựa trên khả năng hồ hóa kết dính của tinh bột khi đun nóng trong môi trường

chứa nước, do đó lượng nước liên kết tương đối lớn quá trình hồ hóa gây ra trương nở hạt tinh bột và có thể tạo gel làm chất kết dính các thành phần nguyên liệu lại với nhau mà tinh bột khoai lang đã được xác định hồ hóa tốt ở giai đoạn 65-85°C [2]. Kết quả phân tích xúc xích có bổ sung tinh bột khoai lang được chế biến ở nhiệt độ khác nhau được thể hiện ở bảng 2. Xúc xích bị hao hụt khi chế biến và thoát dịch trong các gói hút chân không sẽ bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ. Lượng dịch nước tiết ra từ xúc xích trong gói chân không tăng lên khi xúc xích đã được đông lạnh. Độ cứng của xúc xích tăng lên đáng kể khi gia tăng nhiệt độ chế biến.

Bảng 2. Ảnh hưởng nhiệt độ làm chín khi sử dụng tinh bột khoai lang làm chất kết dính

Sản phẩm	Đối chứng (72-75°C)	65°C	75°C	80°C
Tỷ lệ (%) thất thoát khối lượng	10,81	10,94	10,79	11,06

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, nhiệt độ làm chín khác nhau cũng ảnh hưởng đến chất lượng cũng như việc thất thoát nước có trong sản phẩm, nhiệt độ càng cao tỷ lệ thuận với việc mất nước càng lớn do ảnh hưởng của quá trình làm chín đến việc hồ hóa của tinh bột có trong mẫu. Sau khi hạt tinh bột được hồ hóa bằng cách gia nhiệt khi có nước, các phân tử liên kết lại trong quá trình làm mát thành các cấu trúc giống như gel ảnh hưởng đến các đặc tính chức năng và cảm quan của thực phẩm. Trong quá trình bảo quản lạnh, việc tổ chức lại các tinh bột có thể dẫn đến giải phóng nước (hoặc phản ứng tổng hợp) ảnh hưởng đến tính chất chức năng của phân tử nước [11]. Tinh bột là một nguồn tài nguyên quan trọng trong tự nhiên và đun nóng là phương pháp chế biến thường được sử dụng. Trong quá trình chế biến có sử dụng nhiệt, tinh bột sẽ bị biến đổi cấu trúc, liên kết hydro là lực tương tác quan trọng để duy trì cấu trúc tinh bột. Kết quả cho thấy, thứ nhất, gia nhiệt có thể làm bung chuỗi xoắn kép amyloza và cải thiện mức độ uốn cong của các phân tử tinh bột. Thứ hai, các phân tử tinh bột sẽ trở nên không ổn định hơn với

sự gia tăng nhiệt độ, đây có thể là yếu tố chính của quá trình hồ hóa tinh bột do gia nhiệt gây ra. Thứ ba, đun nóng sẽ làm tăng liên kết hydro nội phân tử [12]. Vì vậy với nhiệt độ làm chín tâm lò là 75°C sẽ làm cho sản phẩm xúc xích có kết cấu ổn định nhất.

3.3. Đánh giá các chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm khi sử dụng tinh bột khoai lang

Khi thay đổi một trong những thành phần kết dính sẽ làm ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm xúc xích. Kết quả cho thấy, mẫu có bổ sung tinh bột khoai lang ở mức 4% và 6% không bị ảnh hưởng đến màu sắc, cấu trúc của sản phẩm khi so với mẫu đối chứng, nhưng với mẫu M3 thì mức độ chấp nhận hay hương vị của sản phẩm bị giảm đi. Trong thực tế, bất kì sản phẩm ăn liền nào thì màu sắc hay hương vị đều là các yếu tố có ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Điều này chỉ ra rằng, tinh bột khoai lang SPS đã không bị ảnh hưởng nhiều đến màu sắc, hương vị của sản phẩm khi bổ sung ở tỷ lệ thấp. Kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Đánh giá tính chất cảm quan của các sản phẩm

Chỉ tiêu phân tích	Mẫu kiểm chứng	M1	M2	M3
Màu sắc	4,81	4,77	4,73	4,62
Kết cấu (độ mềm)	5,80	5,85	5,80	5,75
Mùi vị	5,50	5,35	5,60	5,40
Mức độ ưa thích	5,00	5,20	5,50	5,40
Khả năng chấp nhận	5,00	5,20	5,25	5,10

Như vậy, với kết quả thực hiện đánh giá chất lượng sản phẩm với các tiêu chí từ màu sắc đến cấu trúc (độ mềm), mùi vị, mức độ yêu thích và khả năng chấp nhận của sản phẩm với mẫu M2 là được đánh giá với tỷ lệ cho điểm là cao hơn cả so với các mẫu cùng tiến hành nghiên cứu. Điều này cũng được giải thích ở nội dung trên là do khả năng liên kết các chất có trong khối nhũ thịt được bổ sung vừa đủ cho nên việc liên kết và kết dính có độ ổn định cao sau chế biến dẫn đến các tiêu chí đánh giá về cảm quan được xác định mẫu M2 là tốt nhất.

3.4. Phân tích đánh giá các chỉ tiêu chất lượng khi sử dụng tinh bột thay thế

Một trong các vấn đề được quan tâm khi sử dụng tinh bột thay thế có ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Vấn đề này được thực hiện và đánh giá một số các chỉ tiêu về độ ẩm, hàm lượng protein và hàm lượng chất béo có trong sản phẩm và được trình bày trong bảng 4. Với mẫu có bổ sung tinh bột thì có hàm lượng chất béo thấp hơn đáng kể, nhưng không ảnh hưởng đáng kể đến hàm lượng đạm của sản phẩm. Chất béo có trong

sản phẩm đóng một vai trò quan trọng trong việc tạo kết cấu, độ căng bóng và hương vị của các sản phẩm thịt xay nhỏ [13]. Hàm lượng chất béo thấp hơn trong các mẫu sản phẩm có bổ sung tinh bột khoai lang có thể đã dẫn đến giảm cường độ hương vị và hương vị của các sản phẩm này (Bảng 3). Tuy nhiên, việc hấp thụ quá nhiều chất béo trong chế độ ăn uống, đặc biệt là các axit béo bão hòa đã được báo cáo liên quan đến sự phát triển

của việc tăng huyết áp, bệnh tim mạch, béo phì, ung thư đại tràng...[14]. Vì vậy, các sản phẩm M1 và M2 có hàm lượng chất béo thấp hơn so với mẫu nhưng có các đặc điểm cảm quan tương tự như các sản phẩm kiểm soát, các sản phẩm như vậy có thể giảm thiểu rủi ro sức khỏe người tiêu dùng liên quan đến tiêu thụ thịt mỡ và các sản phẩm từ thịt. Kết quả được thể hiện ở bảng 4.

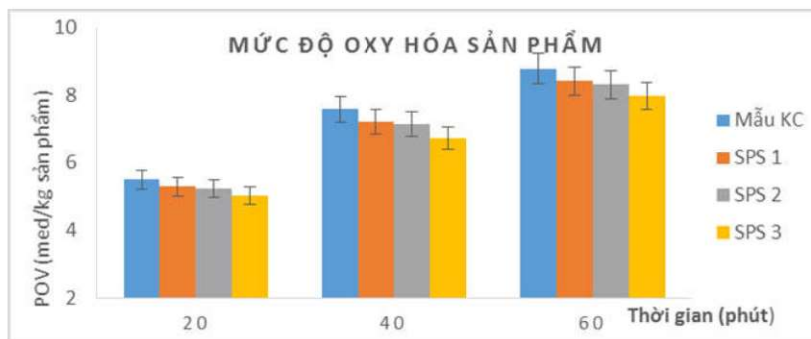
Bảng 4. Đánh giá chỉ tiêu thành phần của các sản phẩm

Chỉ tiêu thành phần (%)	Mẫu kiểm chứng	M1	M2	M3
Độ ẩm	71,00	69,68	69,24	69,06
Protein thô	18,79	18,47	18,07	17,81
Chất béo	8,64	7,64	7,54	7,49

Như vậy, với kết quả phân tích xác định các chỉ tiêu chất lượng thành phần như độ ẩm, protein và chất béo cho thấy rằng độ ẩm của nghiên cứu này tương đồng với nghiên cứu của Ossom (2020) [15] khi bổ sung tinh bột khoai lang vào sản phẩm xúc xích bò thì độ ẩm của sản phẩm là khoảng 63,60- 69,10%. Hàm lượng đạm dao động khoảng từ 17,81-18,47% và hàm lượng chất béo dao động từ 7,49-7,64% với các mẫu có bổ sung tinh bột khoai lang. Asgar (2010) báo cáo rằng, khi thêm chất

độn khoai lang vào cũng làm giảm hàm lượng protein có trong sản phẩm xúc xích [16]. Việc bổ sung khoai lang cũng có ảnh hưởng một ít đến hàm lượng chất béo phù hợp với nghiên cứu của Tamakloe (2017) [17]. Như vậy, việc bổ sung tỷ lệ tinh bột cao sẽ làm giảm thành phần protein và chất béo. Do vậy, mà các mẫu có bổ sung tỷ lệ 4% và 6% đều được chấp nhận.

3.5. Đánh giá mức độ oxy hóa lipid có trong sản phẩm



Hình 1. Đánh giá mức độ oxy hóa của sản phẩm

Ghi chú: Các sai số thể hiện ở đồ thị hình cột là độ lệch chuẩn (STD) của giá trị trung bình.

Chỉ số peroxide (PV) của sản phẩm dao động trong khoảng 2,67 - 5,33 med/kg mẫu. Chỉ số peroxide của các sản phẩm này thấp hơn đáng kể so với mẫu đối chứng. Quá trình oxy hóa lipid trong thực phẩm là rất quan trọng. Giá trị peroxide của xúc xích dao động từ 5,29 - 8,40 meq/kg trong suốt thời gian bảo quản. Các giá trị thu được trong

suốt thời gian bảo quản nằm dưới giới hạn tối đa cho phép là 25 meq/kg O₂ [15]. Xúc xích khi được bổ sung thêm tinh bột khoai lang có giá trị thấp hơn so với mẫu đối chứng. Điều này có thể giải thích là do sự hiện diện của tinh bột vừa với vai trò là chất kết dính vừa với vai trò là chất chống oxy hóa để ngăn chặn quá trình oxy hóa lipid. Các chất

béo có trong sản phẩm nếu để bảo quản trong thời gian dài sẽ dẫn đến sản phẩm không ổn định và phân hủy thành các hợp chất khác nhau có thể tạo mùi vị lạ; dẫn đến ôi thiu, kém hương vị khi sản phẩm để lâu [10]. Do vậy, để đánh giá mức độ oxy hóa sau 20 ngày, 40 ngày và 60 ngày. Kết quả được thể hiện ở hình 1.

Với thực nghiệm đánh giá mức độ oxy hóa trong vòng 60 ngày thấy rằng, càng kéo dài thời gian, chỉ số oxy hóa càng lớn. Do vậy mà chu kỳ bảo quản sản phẩm đều có giới hạn, với thực nghiệm trên thấy rằng việc bổ sung tinh bột vào mẫu cũng làm giảm khả năng oxy hóa sản phẩm xúc xích khi kéo dài thời gian. Nghiên cứu của

Ossom (2020) cũng đề cập đến sử dụng tinh bột khoai lang làm chất độn với tỷ lệ 10 - 15% trong sản phẩm xúc xích từ thịt bò cũng giảm hơn rất nhiều so với mẫu không bổ sung tinh bột khoai lang và chỉ số peroxide của mẫu dao động từ 4,16 - 8,833 meq/kg trong suốt quá trình bảo quản [15]. Do vậy, mẫu M2 là mẫu được xác định là mẫu có chỉ số peroxide thấp hơn so với các mẫu được nghiên cứu.

3.6. Xác định chi phí lợi ích giá thành khi sử dụng tinh bột khoai lang thay thế

Chi phí mua poly-phosphat và tinh bột khoai lang để làm cho 100 kg xúc xích được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Chi phí thành sản xuất cho 1 kg sản phẩm xúc xích

Chất kết dính	Tỷ lệ sử dụng khi bổ sung vào 1 kg nguyên liệu (g/kg)	Giá tiền (đồng/ kg)	Giá thành phẩm 1 kg xúc xích (đồng)
Tinh bột khoai lang	40	50.000	110.000
Tri-phosphat	3	1.000.000	120.000

Với chi phí sử dụng để sản xuất cho 1 kg xúc xích có sử dụng tinh bột khoai lang làm chất kết dính sẽ có chi phí thấp hơn so với mẫu sử dụng tri-phosphat. Do vậy, tính về hiệu quả kinh tế và độ an toàn của sản phẩm không sử dụng phụ gia hóa học.

4. KẾT LUẬN

Việc sử dụng tinh bột khoai lang với tỷ lệ 4% được bổ sung vào thay thế tri-phosphat sẽ được mẫu có sản phẩm tốt hơn khi dùng phụ gia có thành phần hóa học. Thời gian làm chín 75°C trong 25 phút mức độ hao hụt thấp nhất và các chỉ số cảm quan và chất lượng đều được đánh giá tốt hơn so với mẫu bổ sung bằng triphosphate. Và chi phí giá thành sản phẩm thấp hơn khi sử dụng tri-phosphat 110.000 đồng/kg sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Surendra Babu (2015). Chemical and structural properties of sweet potato starch treated with organic and inorganic acid. *J. Food Sci. Technol.*, *Doi: 10.1007/s13197-014-1650-x*.
2. Mu, T., H. Sun, M. Zhang, and C. Wang (2017). Chapter 1 - Sweet Potato Starch and its

Series Products. In Sweet Potato Processing Technology. *Academic Press. p. 1-4*.

3. Guo L., Hu J., Zhang J., Du X. (2016). The role of entanglement concentration on the hydrodynamic properties of potato and sweet potato starches. *Int. J. Biol. Macromol.* 2016;93: 1–8. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2016.08.075.

4. US patent 6869631B2 (2002). Method for infusing meat products with a starch binder solution.

5. Tatiana Pintado (2020). Towards More Sustainable Meat Products: Extenders as a Way of Reducing Meat Content. *Foods*, 9(8), 1044; <https://doi.org/10.3390/foods>.

6. Zhen Yang., Wang, W., Wang, H (2014). Effects of a highly resistant rice starch and pre - incubation temperatures on the physicochemical properties of surimi gel from grass carp (*Ctenopharynxodon idellus*). *Food Chem.* 145, 212 - 219.

7. Hans Steinhart (1995). a-Tocopherol contents and lipid oxidation in pork muscle and

adipose tissue during storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43, 1339-1342.

8. Xuyang Li, Cao Y, Yohannes Woldemariam K, Zhong S, Yu Q, Wang J (2022). Antioxidant effect of yeast on lipid oxidation in salami sausage. *Front. Microbiol, Food Microbiology*, Volume 13.

9. Gunter Heinz, Peter Hautzinger (2007). Meat processing technology. *Food and agriculture organization of the united nations regional office for asia and the pacific*. ISBN: 978-974-7946-99-4.

10. Teye M. (2011). The Use of Sweet Potato (Ipomoea Batatas) Starch as Binder in Beef and Pork Frankfurter-Type Sausages. *J. Anim. Sci. Adv.* 1(1): 21-27.

11. Yang Z., Wang W., Wang H. (2014). Effects of a highly resistant rice starch and pre-incubation temperatures on the physicochemical properties of surimi gel from grass carp (*Ctenopharynxodon idellus*). *Food Chem.* 145, 212-219.

12. Huang Junrong, Pu Huayin, Wade Keipper (2022). The Effects of Temperature on Starch Molecular Conformation and Hydrogen Bonding.

13. Renata Pietrzak - Fiećko, Monika Modzelewska - Kapituła (2014). Fatty acid profile of polish meat product. *Ital. J. Food Sci.*, vol. 26.

14. Glen D. Lawrence (2013). Dietary Fats and Health: Dietary Recommendations in the Context of Scientific Evidence. American Society for Nutrition. *Adv. Nutr.* 4: 294 - 02; doi:10.3945/an.113.003657.

15. Ossom, R. N. (2020). Sensory and nutritional qualities of beef sausages prepared with sweet potato puree as extender. *Nigerian J. Anim. Sci.* 22 (1): 338-348.

16. Asgar, M. A. (2010). Nonmeat protein alternatives as meat extenders and meat analogs. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9: 513-529.

17. Tamakloe T. (2017). Effect of orange fleshed sweet potato (OFSP) puree as an extender on the sensory and nutritional qualities of beef sausages. BSc Dissertation, University for Development Studies. Animal Science Department.

APPLICATION OF STARCH SWEET POTATO AS BINDER TO SAUSAGE PRODUCTS FROM MEAT

**Bui Thi Hong Phuong, Nguyen Manh Dat,
Nguyen Thi Hoai Tram, Do Thi Thuy Le, Bui Thi Thuy Ha**
Summary

The use of starch in meat products has been extensively studied over the past decades. It is used as a binder in minced meat products, such as sausages or meatloaf. Such binders are non-meat ingredients which help bind water. Starch is considered a good bulking agent and is added to bind water, Otherwise, free water will be released from the product. Using sweet potato starch as a binder as an alternative to triphosphate was made. Sweet potato starch (SPS) for formulating products at three levels includes 2%, 4%, and 6% meat and are compared with formulated products with triphosphate (3%/kg meat) as binders. Experiments with the above factors were used in this study to determine the product's preservative and sensory properties. The results indicated the addition of SPS up to 4% did not have a significant effect on product quality during ripening such as meat flavor intensity and product acceptability.

Keywords: *Binder, meat, polyphosphate, sausages, sweet potato starch (SPS).*

Người phản biện: PGS.TS. Nhan Minh Trí

Ngày nhận bài: 22/02/2023

Ngày thông qua phản biện: 20/3/2023

Ngày duyệt đăng: 27/3/2023