Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ
Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học
website: sj.ctu.edu.vn

DOI:10.22144/ctu.jvn.2019.079

SỰ THAY ĐỔI CHẤT LƯỢNG CỦA XÚC XÍCH CÁ LÓC CÓ BỔ SUNG LÁ ĐINH LĂNG (*Polyscias fruticosa)*

La Thị Bích Ngoan[1], Tô Nguyễn Phước Mai[2], Nguyễn Văn Mười[2] và Trần Thanh Trúc[2*]

[1]*Học viên Cao học Công nghệ Thực phẩm khóa 23, Trường Đại học Cần Thơ*

[2]*Bộ môn Công nghệ thực phẩm, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ*

**Người chịu trách nhiệm về bài viết: Trần Thanh Trúc (email: tttruc@ctu.edu.vn)*

Thông tin chung:
Ngày nhận bài: 04/12/2018
Ngày nhận bài sửa: 26/01/2019
Ngày duyệt đăng: 28/06/2019

Title:
Effects of the supplementation of ming aralia (Polyscias fruticosa (L.) Harms) leaves on snakehead fish sausage quality

Từ khóa:
Chế độ chần, hấp chín, lá đinh lăng, pH khối nhũ tương, xúc xích cá lóc

Keywords:
Blanching condition, Ming aralia leaf, pH of sausage emulsion, snakehead fish sausage, steaming condition

ABSTRACT

The purpose of this study is to evaluate the effects of the supplementation of Ming aralia (Polyscias fruticosa (L.) Harms) leaves on the physicochemical properties (moisture, water holding capacity, gel strength) and sensory characteristics of snakehead fish sausage. The effects of blanching condition, pH of sausage emulsion, steaming condition and leaf percentage on the sausage texture, color parameters and sensory properties were examined, respectively. The results showed that blanching Ming aralia leaves at 100°C for 20 s, combined with pH of sausage emulsion adjusted to 7.2 followed by steaming process at 85°C for 14.5 min helped to maintain the green color of the leaf in products and texture characteristic stability of fish sausage (water holding capacity 96.85% and gel strength 6358 g_f.mm). The sensorial tests also revealed that Ming aralia leaves remained at 0.9% have positive effects on consumer acceptability with all of the sensory scores (color, aroma, flavor and texture) were higher than 4 (calculated on a 5-point scale).

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung lá đinh lăng (Polyscias fruticosa (L.) Harms) đến tính chất hóa lý (độ ẩm, khả năng giữ nước, độ bền gel) và giá trị cảm quan của xúc xích cá lóc. Chế độ chần lá đinh lăng thích hợp, ảnh hưởng của việc điều chỉnh pH ban đầu của khối nhũ tương, nhiệt độ và thời gian hấp chín, tỷ lệ lá đinh lăng bổ sung có ảnh hưởng đến sự thay đổi màu sắc và đặc tính cấu trúc, giá trị cảm quan của xúc xích lần lượt được khảo sát. Kết quả nghiên cứu cho thấy, kết hợp chần lá đinh lăng tại nhiệt độ 100°C trong 20 giây với điều chỉnh pH khối nhũ tương về 7,2 và hấp chín sản phẩm ở điều kiện nhiệt độ 85°C, thời gian 14,5 phút đã giúp duy trì màu sắc của lá đinh lăng trong sản phẩm và đặc tính cấu trúc của xúc xích được giữ ổn định (khả năng giữ nước 96,85% và độ bền gel 6358 g_f.mm). Với tỷ lệ lá đinh lăng bổ sung là 0,90%, sản phẩm có giá trị cảm quan tốt, thể hiện ở điểm cảm quan màu sắc, mùi, vị, trạng thái đều lớn hơn 4 (tính trên thang điểm 5).

Trích dẫn: La Thị Bích Ngoan, Tô Nguyễn Phước Mai, Nguyễn Văn Mười và Trần Thanh Trúc, 2019. Sự thay đổi chất lượng của xúc xích cá lóc có bổ sung lá đinh lăng (*Polyscias fruticosa*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(3B): 79-87.

1 GIỚI THIỆU

Cây đinh lăng (*Polyscias fruticosa* (L.) Harms) đang được biết đến như là "cây nhân sâm của người nghèo". Trong lá và rễ của cây đinh lăng, có sự hiện diện đồng thời của các hợp chất thuộc nhóm alkaloid, flavonoid và saponin. Đây là các hợp chất sinh học với nhiều đặc tính quý như kháng khuẩn, kháng viêm, chống oxy hóa, giải độc, ngăn ngừa sự hình thành của các tế bào ung thư,… (Phillipson, 2001). Đặc biệt, sự hiện diện của saponin với hàm lượng cao đặc biệt được quan tâm, với tiềm năng sử dụng thay thế cho nhân sâm truyền thống (*Panax ginseng*) nếu được chăm sóc đúng cách (Bernard *et al.*, 1998). Hiện nay, cây đinh lăng đã và đang được thương mại hóa để phục vụ cho nhu cầu trong cả lĩnh vực thực phẩm và y học. Đối tượng thu hoạch chủ yếu là phần rễ đinh lăng (từ 2 đến 3 năm tuổi) hay còn gọi là "sâm đinh lăng". Một lượng lớn lá đinh lăng cũng được tạo ra, như một "phụ phẩm", do yêu cầu cắt tỉa lá trong kỹ thuật canh tác. Song song với phần rễ, lá đinh lăng cũng là nguồn nguyên liệu với hàm lượng các hoạt chất sinh học cao và có thể sử dụng trong thực phẩm (Bernard *et al.,* 1998). Tuy nhiên việc tiêu thụ lá đinh lăng hiện nay còn hạn chế, chủ yếu sử dụng trong các món ăn và bài thuốc dân gian.

Bổ sung nguồn nguyên liệu có nguồn gốc thực vật vào các sản phẩm thực phẩm từ lâu đã được nghiên cứu. Ngoài khả năng cung cấp các hoạt chất sinh học thông qua sử dụng sản phẩm, sự hiện diện của các hoạt chất này với vai trò là các chất tạo màu hoặc/và tạo mùi tự nhiên còn giúp cải thiện đặc tính cảm quan của sản phẩm. Tuy nhiên, sự hài hòa về màu sắc và đặc tính cấu trúc sản phẩm xúc xích thay đổi sau bổ sung luôn là hai vấn đề được quan tâm (Abdulla *et al.*, 2016; Manihuruk *et al.*, 2017). Lá đinh lăng vừa chứa hợp chất màu chlorophyll và các hợp chất dạng polyphenol, sự thay đổi màu sắc khi chế biến xảy ra phức tạp hơn. Chlorophyll là hợp chất có màu xanh lá nhưng dễ bị chuyển sang màu olive nếu bị loại bỏ nhân Mg^{2+} trong môi trường acid hoặc mất màu dưới tác dụng của enzyme chlorophylase và oxy (Lê Ngọc Tú *và ctv.*, 2003). Song song đó, các hợp chất polyphenol là cơ chất cho các phản ứng hóa nâu, vốn nhạy cảm với nhiệt độ và sự hiện diện của oxy. Phản ứng hóa nâu có thể xảy ra khi có hoặc không có xúc tác của enzyme (polyphenol oxidase), tuy nhiên các phản ứng có xúc tác diễn ra mạnh mẽ hơn (Lê Ngọc Tú *và ctv*., 2003*)*. Kiểm soát sự thay đổi màu sắc của chlorophyll thường được thực hiện theo hai hướng, tăng pH của môi trường hoặc/và vô hoạt enzyme chlorophyllase *(*Lê Ngọc Tú *và ctv.*, 2003*)*. Chần là một phương pháp thường được áp dụng trong quá trình tiền xử lý nguyên liệu, nhằm vô hoạt hệ enzyme tồn tại, bao gồm cả chlorophyllase và polyphenol oxidase, qua đó hạn chế sự thay đổi màu sắc của nguyên liệu trong các quá trình xử lý (Lê Ngọc Tú *và ctv.*, 2003, Patras *et al.*, 2010). Tuy nhiên, kiểm soát nhiệt độ cũng là một yếu tố quyết định, do điều kiện nhiệt độ cao gia tăng tốc độ của các phản ứng phi enzyme (Lê Ngọc Tú *và ctv., 2003*).

Gần đây, Nguyen *et al.* (2017) đã nghiên cứu và phát triển dòng sản phẩm xúc xích cá lóc, sử dụng thịt cá lóc đã qua xử lý bằng chế phẩm protease nội tạng. Xử lý enzyme giúp sản phẩm xúc xích tạo thành có cấu trúc tốt, màu sắc trắng đẹp đồng thời làm giảm đáng kể mùi cá ở sản phẩm. Bên cạnh đó, quá trình nuôi với sản lượng lớn và không được quy hoạch tốt đã làm tăng đáng kể lượng cá lóc bị gù lưng – hiện được xem là cá loại 2, có giá thu mua rất thấp. Một số điều tra sơ bộ cho thấy tỷ lệ cá bị gù lưng chưa xác định rõ nguyên nhân có giá trị thương phẩm giảm thấp chiếm từ 20÷30% tổng lượng cá nuôi trong ao sau mỗi đợt thu hoạch (Nguyễn Văn Mười, 2017). Việc tận dụng nguồn nguyên liệu này trong chế biến các sản phẩm sử dụng trực tiếp phần thịt cá, điển hình như xúc xích là một trong những hướng giải quyết tích cực, góp phần nâng cao giá trị kinh tế của con cá lóc nuôi cho người nông dân trong khu vực. Do đó, bổ sung các thành phần khác vào xúc xích cá lóc, đặc biệt là các thành phần tạo màu và tạo hương có thể tiến hành dễ dàng, ít làm suy giảm cấu trúc đồng thời giúp tạo giá trị cảm quan đặc trưng cho sản phẩm. Nghiên cứu bổ sung lá đinh lăng vào xúc xích cá lóc vừa góp phần đa dạng hóa sản phẩm, vừa giúp tận dụng triệt để các thành phần của cây đinh lăng.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vật liệu nghiên cứu

Cá lóc được mua trực tiếp từ ao nuôi tại huyện Trà Ôn, tỉnh Vĩnh Long, chọn cỡ cá đồng nhất (400 g - 700 g/con, trường hợp cá gù lưng có khối lượng dao động trong khoảng 600 g - 800 g/con). Vận chuyển sống trong các thùng nhựa hở, có nước về phòng thí nghiệm trong thời gian tối đa 2 giờ. Sau khi đến phòng thí nghiệm (Bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ), cá được giữ ổn định ít nhất 1 giờ trước khi xử lý.

– Chuẩn bị thịt cá lóc để chế biến xúc xích: Cá được cắt tiết, xả máu trong nước với thời gian 6-7 phút, rửa sạch, tách riêng nội tạng và lột da, fillet tách thịt. Thịt sau khi fillet được rửa lại bằng nước muối 0,5%, nhiệt độ được duy trì 0-4°C trong quá trình xử lý. Fillet cá được cắt nhỏ, định lượng (1 kg hoặc 5 kg) trong bao bì PE và trữ đông -18°C ít nhất 24 giờ trước khi sử dụng.

– Nội tạng cá lóc cũng được làm sạch, định lượng 200 g và trữ đông có nhiệt độ -18°C trước khi trích ly protease.

– Lá đinh lăng được mua trực tiếp tại các nhà vườn trồng đinh lăng tại Thốt Nốt, Cần Thơ. Độ tuổi cây đinh lăng trong khoảng 3 năm tuổi. Lá đinh lăng tươi được ngắt lấy phần đọt non, khoảng 10 cm tính từ ngọn. Sau thu hoạch, lá được giữ trong bao bì PE có đục lỗ để đảm bảo thoáng khí và được vận chuyển về phòng thí nghiệm trước 10 giờ sáng. Tại phòng thí nghiệm, loại bỏ tạp chất trên lá bằng cách rửa sạch và để ráo. Lá đinh lăng được bảo quản trong mát 12±2°C và được sử dụng trong ngày. Ngắt bỏ cành và thái nhỏ phần lá (1 mm) khi sử dụng trực tiếp.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Chuẩn bị protease từ gan tụy cá lóc

Trích ly protease nội tạng sử dụng đệm sodium phosphate 0,1M pH 8,0, tỷ lệ gan tụy cá lóc: dung môi là 1:2 (w/v), nhiệt độ trích ly ở 45°C khuấy đảo trong thời gian 30 phút. Tinh sạch sơ bộ enyzme thông qua kết tủa bằng $(NH_4)_2SO_4$ bão hòa tại phân đoạn 50-60% (Nguyen *et al*., 2017). Kiểm tra lại hoạt độ enzyme sử dụng phương pháp Anson, cải tiến bởi Meyers and Ahearn, với cơ chất casein và đo hàm lượng tyrosine tạo thành sử dụng Folin tại bước sóng 660 nm.

2.2.2 Quy trình chế biến xúc xích cá lóc

Quy trình xử lý và chế biến xúc xích từ thịt cá lóc được tiến hành dựa trên nghiên cứu của Nguyen *et al.* (2017). Thịt cá lóc lạnh đông được xay mịn thành hạt nhỏ (khoảng 1 mm) và được rửa trong thời gian 30 phút bằng protease nội tạng hoạt độ 8 U/L, tỷ lệ 1:1. Sau đó tiếp tục rửa loại enzyme 2 lần bằng nước muối NaCl 0,5% và 0,3%, nhiệt độ 0-4°C, tỷ lệ thịt : dung dịch là 1 : 3. Thịt sau khi xử lý được điều chỉnh ẩm đến 83% và sử dụng trong chế biến xúc xích kết hợp với nguyên liệu mỡ heo (tỷ lệ 7 : 3). Phối trộn nguyên liệu đã được lạnh đông sẵn với hỗn hợp phụ gia 1,5% NaCl, 1,5% sucrose, 15% sorbitol, 0,4% PDP, 4% tinh bột biến tính, 0,3% bột ngọt; 0,5% tiêu sọ; 0,5% bột tỏi sấy có độ ẩm 5%. Điều khiển nhiệt độ khối paste ở 6-8°C sau phối trộn mỡ và kết thúc phối trộn ở 12°C. Dồn ruột với đường kính 30 mm, khối lượng 100 g, hấp ở 72-75°C trong 135 phút, sau đó làm nguội nhanh bằng nước lạnh 0-4°C.

2.2.3 Phương pháp phân tích

Độ ẩm (%): Phương pháp sấy ở 105°C đến khối lượng không đổi (NMKL số 57-1994).

Protein tổng số (%): Vô cơ hóa và cất đạm theo phương pháp Kjeldahl (FAO, 1986).

Lipid tổng số (%): Trích ly béo bằng dung môi ether dầu hỏa và xác định béo theo cân bằng khối lượng, phương pháp Soxhlet (FAO, 1986).

Tro (%): Dùng sức nóng 550-600°C nung cháy hoàn toàn các chất hữu cơ (TCVN 4594:1988)

Carbohydrate (%): Cân bằng khối lượng dựa trên thành phần protein, lipid, tro.

Độ chênh lệch màu (ΔE): Đo bằng thiết bị đo màu NH300 (Trung Quốc) với hệ màu CIE và đèn D65. Độ chênh lệch màu được tính bằng công thức $\Delta E=((L-L_0)^2+(a-a_0)^2+(b-b_0)^2)^{1/2}$ với L, a, b là giá trị màu ở mẫu xác định và L_0, a_0, b_0 là giá trị của mẫu đối chứng được sử dụng để so sánh (Patras *et al.*, 2010).

Độ bền gel (g_f.mm): Mẫu được chuẩn bị ở dạng hình trụ, đường kính 22,5 mm và chiều cao 13 mm. Sử dụng thiết bị đo cấu trúc Rheotex, đầu đo hình cầu có đường kính 2,5 cm. Tốc độ di chuyển chuyển của đầu đo so với mẫu là 1 mm/s. Độ bền gel được định nghĩa là tích số của lực phá vỡ (g_f) và độ biến dạng (mm) tại điểm phá vỡ của mẫu (Nguyen *et al.*, 2017).

Đánh giá cảm quan: Phương pháp đánh giá cảm quan mô tả định lượng QDA trên 4 chỉ tiêu mùi, vị, màu sắc, trạng thái với thang điểm 0-5 được xây dựng dựa trên TCVN 3215-79.

Tổng vi sinh vật hiếu khí (cfu/g): Sử dụng phương pháp định lượng vi sinh vật trên đĩa thạch bằng kỹ thuật đếm khuẩn lạc ở 30ºC (TCVN 4884:2005).

2.2.4 Phương pháp thu nhận và xử lý số liệu

Các thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Kết quả của các thí nghiệm được phân tích và thống kê sử dụng chương trình Statgraphics Centurion 16.1 và phần mềm Excel 2016. Phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) và kiểm định LSD, kiểm định Duncan ($p\leq0,05$) được sử dụng để kết luận về sự sai khác giữa nghiệm thức. Kết quả được lựa chọn từ thí nghiệm trước được sử dụng làm nhân tố cố định cho các thí nghiệm tiếp theo.

2.3 Nội dung nghiên cứu

2.3.1 Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của chế độ chần lá đinh lăng đến khả năng duy trì màu sắc lá trong sản phẩm xúc xích

Thí nghiệm được tiến hành nhằm xác định nhiệt độ (80, 90, 100°C) và thời gian chần (10, 20, 30, 40, 50 giây) thích hợp cho lá đinh lăng có màu sắc đẹp nhằm sử dụng trong chế biến xúc xích. Lá đinh lăng sau chần được làm nguội nhanh bằng nước lạnh (0÷4°C). Độ chênh lệch màu sắc (ΔE) của lá ngay sau khi chần và sau bảo quản lạnh (0÷4°C trong 6

giờ - thời gian chờ chế biến) được ghi nhận. Sau đó, lá đinh lăng ở các chế độ chần khác nhau được bổ sung vào xúc xích cá lóc với tỷ lệ cố định 2,25% nhằm tiếp tục theo dõi sự thay đổi màu sắc và tính chất hóa lý của xúc xích trong quá trình chế biến.

2.3.2 Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của pH khối nhũ tương đến chất lượng của xúc xích đinh lăng

Giá trị pH của khối nhũ tương được thay đổi (6,56 – đối chứng; 6,8; 7,0; 7,2; 7,4; 7,6; 7,8) nhằm xác định pH thích hợp cho sản phẩm đinh lăng có màu sắc đẹp và chất lượng hóa lý tốt. Dung dịch NaOH 0,5 N với độ tinh khiết cao (Merk, 99,99%) và nước cất (bổ sung cố định thể tích) được sử dụng để thay đổi pH khối nhũ tương. Sự thay đổi màu sắc và tính chất hóa lý của xúc xích trong quá trình chế biến được theo dõi làm chỉ tiêu để lựa chọn pH thích hợp.

2.3.3 Thí nghiệm 3: Xác định nhiệt độ hấp thích hợp cho sản phẩm xúc xích đinh lăng có chất lượng tốt

Các nhiệt độ hấp khác nhau (72-75°C, 80°C, 85°C, 90°C, 95°C, 100°C) với thời gian hấp đảm bảo cho nhiệt độ tâm sản phẩm đạt 72ºC trong ít nhất 30 phút (đảm bảo cho protein thịt cá biến tính hoàn toàn) (Prabpree *et al.*, 2011; Dallabona *et al.*, 2013) và chế độ hấp đối chứng ở 72÷75°C trong 135 phút được khảo sát. Chỉ tiêu đánh giá sử dụng là màu sắc, tính chất hóa lý và tổng vi sinh vật hiếu khí hiện diện trong xúc xích nhằm xác định nhiệt độ hấp chín thích hợp để sản phẩm xúc xích có chất lượng tốt và an toàn về điều kiện vi sinh.

2.3.4 Thí nghiệm 4: Xác định tỷ lệ lá đinh lăng thích hợp cho sản phẩm xúc xích có giá trị cảm quan cao

Tỷ lệ lá đinh lăng bổ sung (0,45; 0,90; 1,35; 1,80; 2,25) thích hợp giúp thu được sản phẩm xúc xích có giá trị cảm quan cao. Ngoài chỉ tiêu màu sắc và hóa lý, giá trị cảm quan sản phẩm cũng được đánh giá, dựa trên phương pháp đánh giá cảm quan mô tả định lượng QDA trên 4 chỉ tiêu: Mùi, vị, màu sắc, trạng thái với thang điểm 0÷5 được xây dựng dựa trên TCVN 3215-79.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thành phần nguyên liệu ban đầu

Thành phần cơ bản của nguyên liệu sử dụng bao gồm lá đinh lăng và thịt cá lóc xử lý enzyme được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1: Thành phần nguyên liệu ban đầu

Lá đinh lăng		Thịt cá lóc xử lý enzyme	
Chỉ tiêu	**Giá trị**	**Chỉ tiêu**	**Giá trị**
Độ ẩm (%)	86,67±033	Độ ẩm (%)	76,54±033
Protein (% cbk)	9,09±0,23	Protein (%)	15,35±0,23
Tro (% cbk)	7,33±0,31	Tro (%)	0,54±0,31
Lipid (% cbk)	1,81±0,06	Lipid (%)	0,46±0,06
Carbohydrate (% cbk)*	81,77±0,25	Carbohydrate (%)	7,11±0,25

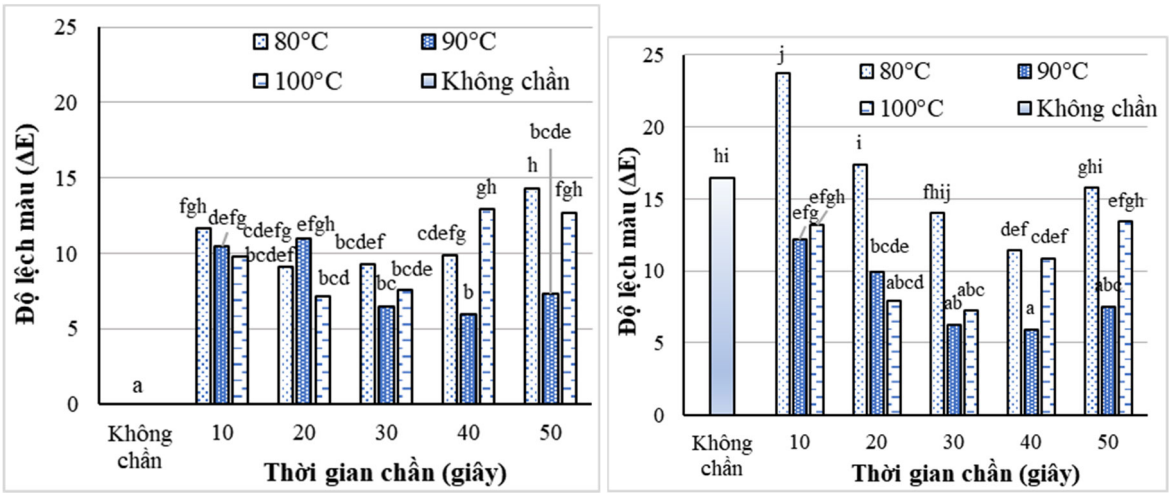
(Ghi chú: cbk- Căn bản khô)

Tương tự như các nguyên liệu tươi, hàm lượng ẩm trong lá đinh lăng đạt cao trên 85%. Với độ ẩm cao, nguyên liệu dễ bị thất thoát ẩm trong sau thu hoạch và tồn trữ dẫn đến các tổn thương gây thay đổi đặc tính nguyên liệu. Điều kiện thu hoạch, tồn trữ và chế biến nguyên liệu cần được quan tâm, nhất là thời gian chế biến cần thực hiện nhanh để đảm bảo chất lượng nguyên liệu. Trong thành phần chất khô nguyên liệu, có sự hiện diện lớn của carbohydrate, khoảng 80% cbk, là đặc điểm của các nguồn nguyên liệu thực vật. Việc xử lý enzyme trên thịt cá lóc vừa giúp cải thiện các đặc tính chức năng cơ thịt, vừa hỗ trợ loại bỏ một phần mỡ, qua đó giúp tăng hàm lượng protein, vừa loại bỏ các thành phần tạo màu giúp thịt cá có độ trắng cao. Quá trình xử lý enzyme tạo ra nguồn nguyên liệu mới có đặc tính phù hợp hơn cho chế biến các sản phẩm nhũ tương nói chung và xúc xích nói riêng (Nguyen *et al.*, 2017).

3.2 Xác định chế độ chần lá đinh lăng thích hợp

3.2.1 Ảnh hưởng của chế độ chần lá đinh lăng đến khả năng duy trì màu sắc của lá

Một trong những vấn đề quan tâm cần đặt ra trong quy trình chế biến xúc xích cá lóc có bổ sung lá đinh lăng là duy trì được màu sắc tự nhiên của lá. Đối với dạng nguyên liệu nguyên liệu rau quản, có hai dạng thay đổi màu sắc cần được quan tâm là quá trình biến đổi tự nhiên của chlorophyll và phản ứng hóa nâu của các hợp chất polyphenol (Lê Ngọc Tú *và ctv.*, 2003; Patras *et al.*, 2011). Giá trị độ lệch màu ΔE được chọn để theo dõi quá trình biến đổi màu sắc của lá đinh lăng trong suốt quá trình chế biến, trong cả trường hợp màu sắc thay đổi theo hướng nhạt đi (sự mất màu của chlorophyll) hay theo hướng đậm hơn (phản ứng hóa nâu của polyphenol) (Patras *et al.*, 2011). Sự thay đổi màu sắc của lá đinh lăng (so với màu sắc của lá tươi) trong 2 giai đoạn chế biến được trình bày ở Hình 1.



Sau chần Sau bảo quản lạnh (0-4°C, 6 giờ)

Hình 1: Sự thay đổi màu sắc của lá đinh lăng trong các giai đoạn tiền xử lý nhiệt

(Độ lệch màu được tính so với lá tươi không chần có giá trị L=22,71, a* = 4,60 và b* = 36,27.*
Các giá trị có mẫu tự đi kèm giống nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt không ý nghĩa về mặt thống kê theo phép thử Duncan ở độ tin cậy 95% với 3 lần lặp lại)

Chần là phương pháp xử lý nhiệt thường được sử dụng trong chế biến rau quả để hạn chế quá trình biến đổi màu của nguyên liệu trong quá trình chế biến. Tuy nhiên, chế độ chần không thích hợp lại tạo điều kích hoạt các phản ứng kích hoạt các phản ứng xảy ra, gây biến đổi màu sắc nguyên liệu mạnh hơn (Lê Ngọc Tú *và ctv.*, 2003). Kết quả Hình 1 thể hiện rõ điều này khi chế độ chần ở nhiệt độ và thời gian không phù hợp, quá thấp hoặc quá cao, đều làm thay đổi mạnh màu sắc của lá. Các mẫu có độ thay đổi màu sắc thấp nhất khi được chần ở 90°C ở 20, 30, 40 giây và 100°C ở 20 và 30 giây.

3.2.2 Ảnh hưởng của chế độ chần đến khả năng duy trì màu sắc của xúc xích đinh lăng

Các mẫu lá đinh lăng sau chần được bổ sung vào xúc xích cá lóc với tỷ lệ cố định 2,25%. Sự thay đổi màu sắc và tính chất hóa lý của các mẫu được ghi nhận ở Bảng 2.

Bảng 2: Sự thay đổi màu sắc và tính chất hóa lý của xúc xích đinh lăng theo chế độ chần lá

Chế độ chần lá		Màu sắc		Tính chất hóa lý		
Nhiệt độ (°C)	**Thời gian (giây)**	**Trước hấp**	**Sau hấp**	**Độ ẩm (%)***	**Khả năng giữ nước (%)***	**Độ bền gel (g.mm)***
Đối chứng		$0,00^{a}$±0,00	$6,59^{c}$±0,45	61,98±0,55	96,17±0,98	5278±278
90	30	$2,84^{c}$±0,16	$7,76^{d}$±0,66	61,41±0,37	95,87±0,58	5142±341
	40	$3,55^{d}$±0,32	$6,79^{c}$±0,41	61,87±0,31	95,71±1,56	5089±397
100	50	$1,51^{b}$±0,20	$6,08^{c}$±0,31	61,32±0,59	96,25±1,02	5389±145
	20	$1,44^{b}$±0,27	$3,76^{a}$±0,25	61,51±0,35	96,15±1,05	5262±364
	30	$1,29^{b}$±0,09	$5,09^{b}$±0,98	62,15±0,44	95,32±0,92	5255±269

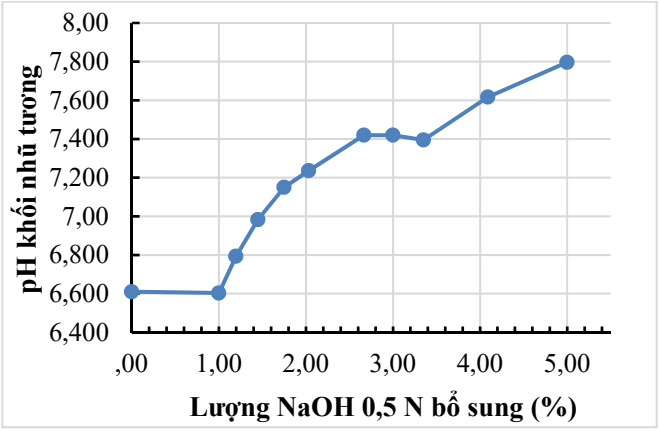
Độ lệch màu được tính so với khối nhũ tương được chế biên từ lá không chần có giá trị L=77,06 , a* = -2,22 và b* = 18,34*

*Các giá trị có mẫu tự đi kèm giống nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt không ý nghĩa về mặt thống kê theo phép thử LSD ở độ tin cậy 95% với 3 lần lặp lại. * Không khác biệt ý nghĩa thống kê*

Bổ sung lá đinh lăng ở các chế độ chần khác nhau không làm thay đổi tính chất của xúc xích. Tuy nhiên, sử dụng đinh lăng được chần ở nhiệt độ 100°C cho khả năng cải thiện màu sắc sản phẩm. Mặc dù chế độ chần ở 90°C giúp duy trì màu sắc của lá trong quá trình bảo quản lạnh tốt, tuy nhiên màu sắc của sản phẩm vẫn không thể duy trì sau quá trình hấp. Nguyên nhân có thể là do một số enzyme hoạt động được nhiệt độ cao vẫn chưa bị vô hoạt. Chế độ chần đinh lăng ở 100°C trong 20 giây giúp duy trì tốt màu sắc của xúc xích đinh lăng.

3.3 Ảnh hưởng của pH khối nhũ tương đến chất lượng của xúc xích đinh lăng

Điều chỉnh pH sản phẩm về môi trường kiềm là nguyên tắc cơ bản giúp kiểm soát sự biến đổi phi enzyme của chlorophyll do phản ứng này xảy ra trong môi trường acid. Dung dịch NaOH 0,5M được sử dụng để thay đổi pH khối nhũ tương (Nguyen *et al.*, 2011), mối quan hệ của pH khối nhũ tương và lượng NaOH sử dụng được thể hiện ở Hình 2.



Hình 2. Sự thay đổi pH theo tỷ lệ NaOH 0,5 N bổ sung

Dựa theo kết quả ở Hình 2, thí nghiệm được tiến hành ở các khoảng pH khác nhau, độ lệch màu sắc và tính chất hóa lý của xúc xích ở từng giá pH được ghi nhận Bảng 3.

Bảng 3: Sự thay đổi màu sắc xúc xích đinh lăng theo các giá trị pH khác nhau

pH khối nhũ tương	Độ lệch màu trước hấp	Độ lệch màu sau hấp	pH xúc xích	Độ ẩm (%)*	Khả năng giữ nước (%)*	Độ bền gel (g.mm)
Đối chứng (6,56)	0,00±0,00^{a}	4,04±0,18^{e}	6,57±0,06^{a}	61,51±0,35	96,15±1,50	5262±364^{b}
6,8	1,45±0,47^{b}	4,01±0,55^{e}	6,81±0,03^{b}	61,48±0,29	95,67±0,52	5587±289^{bcd}
7,0	1,98±0,92^{b}	2,74±0,65^{abc}	7,03±0,02^{c}	61,35±0,38	95,15±1,61	5897±278^{cd}
7,2	2,04±0,22^{bc}	2,42±0,38^{ab}	7,22±0,04^{d}	61,75±0,45	96,23±1,71	6041±245^{d}
7,4	2,20±0,44^{bc}	2,31±0,48^{a}	7,32±0,08^{e}	62,01±0,39	96,59±0,28	5400±514^{bc}
7,6	2,85±0,57^{cd}	3,18±0,35^{cd}	7,48±0,07^{f}	61,87±0,21	96,98±0,70	3900±341^{a}
7,8	3,34±0,21^{d}	3,54±0,51^{de}	7,61±0,05^{g}	61,21±0,48	97,09±0,50	3500±357^{a}

Độ lệch màu được tính so sánh với khối nhũ tương không điều chỉnh pH (6,56) có giá trị L=77,54, a*= -3,09 và b =17,75.*

*Các giá trị có mẫu tự đi kèm giống nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt không ý nghĩa về mặt thống kê theo phép thử LSD ở độ tin cậy 95% với 3 lần lặp lại. * Không khác biệt ý nghĩa thống kê*

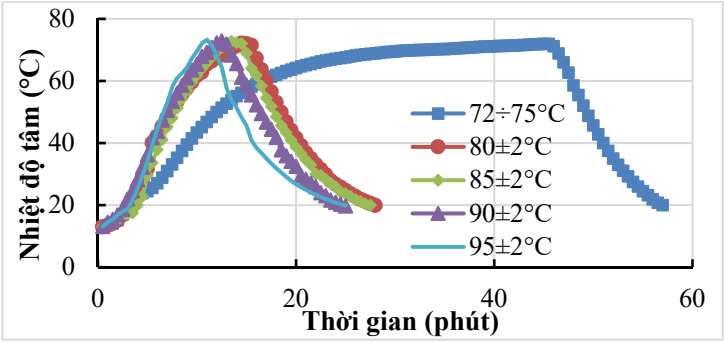
Kết quả ở Bảng 3 cho thấy, hiệu quả rõ rệt trong cải thiện màu sắc xúc xích được nhận thấy khi kiềm hóa pH, đặc biệt với pH ở vùng từ 7,0 đến 7,2 M. Quá trình gia tăng pH hạn chế quá trình sự chuyển hóa phi enzyme của chlorophyll. Mặt khác, kiềm hóa khối nhũ tương cũng làm ảnh hưởng đến các tương tác của protein có trong hệ. Nhìn chung, khi pH cao hơn giá trị pI làm gia tăng các điện tích âm trong hệ protein, các điện tích này sẽ đẩy nhau tạo làm các khoảng không trong hệ protein tăng lên qua đó gia tăng khả năng giữ nước và hỗ trợ tương tác tạo gel của protein cơ thịt. Tuy nhiên, khi pH gia tăng vượt qua giới hạn đệm tự nhiên của cơ thịt, hệ tương protein bị phá vỡ, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho vi sinh vật phát triển. Điều kiện môi trường kiềm chuyển hóa một số hợp chất nitơ thành các chất dễ bay hơi gây mùi khó chịu cho sản phẩm (Nguyễn Văn Mười và Trần Thanh Trúc, 2014).

Điều chỉnh pH khối nhũ tương vào khoảng 7,2 là thích hợp, vừa giúp duy trì màu sắc của lá đinh lăng sau quá trình hấp, vừa giúp cải thiện độ bền gel của sản phẩm.

3.4 Nhiệt độ hấp thích hợp cho sản phẩm xúc xích đinh lăng có chất lượng tốt

Đối với sản phẩm xúc xích làm từ thịt cá, nhiệt độ tâm sản phẩm cần đạt 72°C trong ít nhất 30 phút để protein biến tính hoàn toàn (Dallabona *et al.*, 2013). Dựa trên điều kiện này, thời gian hấp tối thiểu ở các nhiệt độ hấp khác nhau được xác định (riêng mẫu đối chứng hấp ở 72÷75°C trong 135 phút). Mẫu sau khi đạt nhiệt độ tâm cần thiết được làm lạnh bằng nước lạnh 0÷4°C cho đến nhiệt độ tâm đạt

20°C. Hình 3 thể hiện sự thay đổi nhiệt độ tâm xúc theo thời gian hấp được trình bày và Bảng 3 ghi nhận thời gian hấp và thời gian làm lạnh ở các nhiệt độ hấp khác nhau.



Hình 3: Sự thay đổi nhiệt độ tâm của xúc xích theo các nhiệt độ hấp khác nhau

Bảng 4: Thời gian hấp và thời gian làm lạnh ứng với từng nhiệt độ hấp

Nhiệt độ hấp (°C)	Thời gian hấp (phút)	Thời gian làm lạnh (phút)
Đối chứng	135,0	11,5
72-75	45,5	11,5
80	15,5	12,5
85	14,5	13,0
90	13,0	14,0
95	10,5	14,5

Sự thay đổi chất lượng của xúc xích ở các chế độ hấp khác nhau được trình bày ở Bảng 5. So sánh giữa chế độ hấp 72-75°C trong 135 giờ (đối chứng) và chế độ hấp 72-75°C đến trong 45,5 phút (nhiệt độ tâm đạt 72°C) dễ dàng nhận thấy thời gian giữ nhiệt dài giúp kiểm soát tổng số vi sinh vật hiếu khí tốt hơn nhưng là nguyên nhân làm thay đổi màu sắc của lá đinh lăng. Nhiệt độ hấp cao với thời gian hấp cần thiết ngắn hơn giúp giảm sự thay đổi màu sắc. Tuy nhiên, nhiệt độ quá cao lại thúc đẩy các biến đổi màu phi enzyme xảy ra. Sự gia tăng nhiệt độ quá đột ngột không đủ thời gian để các protein tơ cơ sắp xếp lại mạng liên kết qua đó làm suy giảm đặc tính cấu trúc sản phẩm (Nguyễn Văn Mười và Trần Thanh Trúc, 2014). Xét về khía cạnh vi sinh, nhiệt độ hấp cao giúp khống chế sự hiện diện của vi sinh vật tốt hơn. Chế độ hấp ở 85°C trong 14,5 phút được đề nghị thay thế cho chế độ hấp đối chứng 72÷75°C trong 135 phút nhằm giảm thời gian hấp cần thiết và duy trì màu sắc của lá đinh lăng.

Bảng 5: Sự thay đổi chất lượng xúc xích theo các chế độ hấp khác nhau.

Nhiệt độ hấp (°C)	Độ lệch màu (so với khối nhũ tương)	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (cfu/g)	Độ ẩm (%)*	Khả năng giữ nước (%)*	Độ bền gel (%)
Đối chứng	$2,12^{c}$±0,08	$3,8.10^{2}$	61,75±0,45	96,23±1,71	6041^{b}±245
72÷75	$1,61^{b}$±0,26	$4,0.10^{3}$	62,10±0,34	95,17±1,58	6020^{b}±342
80	$1,63^{b}$±0,18	$9,5.10^{2}$	61,38±0,31	96,21±0,96	5901^{b}±345
85	$1,10^{a}$±0,12	$4,3.10^{2}$	61,98±0,53	96,85±1,15	6358^{b}±287
90	$2,82^{d}$±0,30	$2,9.10^{2}$	61,12±0,51	96,70±0,83	6134^{b}±218
95	$3,75^{e}$±0,31	$2,4.10^{2}$	61,28±0,47	96,24±0,74	5091^{a}±341

Độ lệch màu được tính so sánh với khối nhũ tương không điều chỉnh pH (6,56) có giá trị L=77,54, a*= -3,09 và b =17,75.*

*Các giá trị có mẫu tự đi kèm giống nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt không ý nghĩa về mặt thống kê theo phép thử LSD ở độ tin cậy 95% với 3 lần lặp lại. * Không khác biệt ý nghĩa thống kê*

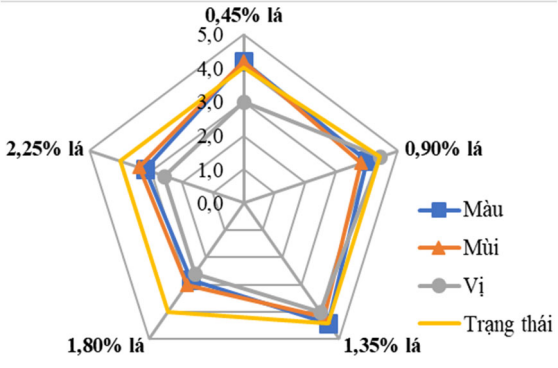
3.5 Tỷ lệ lá đinh lăng thích hợp cho sản phẩm xúc xích có giá trị cảm quan cao

Sau khi điều kiện chế biến xúc xích đinh lăng được khảo sát, tỷ lệ lá đinh lăng bổ sung được điều chỉnh để tạo ra được sản phẩm có giá trị cảm quan cao. Màu sắc và tính chất hóa lý của các mẫu xúc xích với tỷ lệ lá bổ sung khác nhau được trình bày ở Bảng 6. Nhìn chung, với tỷ lệ lá đinh lăng gia tăng, có thể nhận thấy sự thay đổi đại số của các giá trị màu sắc theo hướng chuyển từ trắng sang xanh lá. Việc bổ sung dịch trích từ thực vật thường ảnh hưởng đến tính chất hóa lý của sản phẩm (Abdulla *et al.*, 2016; Manihuruk *et al.*, 2017). Tuy nhiên, trong trường hợp thí nghiệm, lượng lá bổ sung tương đối ít không đủ làm thay đổi các giá trị hóa lý.

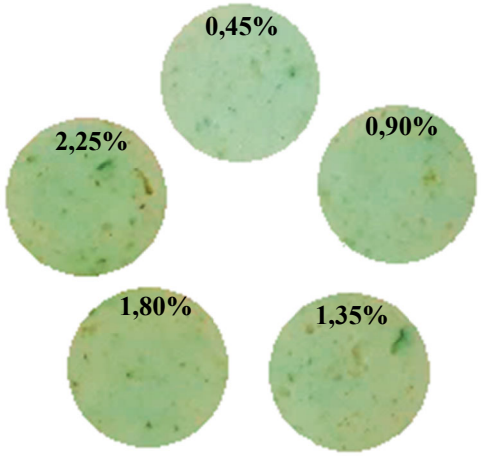
Bảng 6: Sự thay đổi màu sắc và tính chất hóa lý của xúc xích theo tỷ lệ lá bổ sung

Tỷ lệ (%)	Màu sắc			Tính chất hóa lý		
lá bổ sung	Độ sáng L*	Độ màu a*	Độ màu b*	Độ ẩm (%)*	Khả năng giữ nước (%)*	Độ bền gel (%)
0,45	71,47±0,23	-1,70±0,06	19,52±0,24	60,75±0,23	97,51±1,22	5932±214
0,90	70,92±0,43	-2,31±0,53	20,71±0,41	60,98±0,51	96,98±1,01	6210±345
1,35	71,39±0,15	-2,61±0,16	21,84±0,09	61,23±0,43	97,14±0,98	5853±341
1,80	71,00±0,11	-3,02±0,26	22,77±0,46	61,17±0,49	96,71±1,21	5912±368
2,25	71,53±0,15	-3,27±0,16	24,61±0,43	61,98±0,53	96,85±1,15	6358±287

*Các giá trị có mẫu tự đi kèm giống nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê theo phép thử LSD ở độ tin cậy 95% với 3 lần lặp lại. * Không khác biệt ý nghĩa thống kê*



Hình 4: Kết quả đánh giá cảm quan xúc xích cá lóc bổ sung lá đinh lăng ở các tỷ lệ khác nhau



Hình 5: Xúc xích cá lóc bổ sung lá đinh lăng ở các tỷ lệ khác nhau

Đánh giá cảm quan xúc xích sử dụng phương pháp mô tả định lượng QDA trên 4 chỉ tiêu mùi, vị, màu sắc, trạng thái với thang điểm 0÷5. Kết quả phân tích cảm quan (Hình 4) cho thấy, tỷ lệ bổ sung lá đinh lăng quá thấp hoặc quá cao đều không đạt được giá trị cảm quan cao. Màu sắc xúc xích đinh lăng quá xanh (mẫu 1,80 % và mẫu 2,25%) đều không được ưa thích. Trong lá đinh lăng có sự diện của saponin với hàm lượng lớn (Bernard *et al.*, *1998*) và đây là thành phần tạo nên hương vị cay và đắng đặc trưng (Tamura *et al.*, 2012). Sự tồn tại của thành phần này với hàm lượng lớn gây nên mùi và vị khó chịu (mẫu bổ sung 1,8% và mẫu 2,25%) trong khi đó sự hiện diện ít của thành phần này lại làm cho sản phẩm không có vị đặc trưng của xúc xích đinh lăng (mẫu 0,45%). Mẫu bổ sung lá đinh lăng ở tỷ lệ 0,90% và 1,35% cho giá trị cảm quan tốt với các điểm màu, mùi, vị, trạng thái đều trên 4. Từ kết quả cảm quan, tỷ lệ bổ sung lá đinh lăng 0,90% là tỷ lệ thích hợp bổ sung cho xúc xích cá lóc.

4 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu cho thấy để hạn chế sự thay đổi màu sắc của lá đinh lăng trong quá trình chế biến xúc xích cá lóc và giúp xúc xích thu được có tính hóa lý tốt, quy trình chế biến xúc xích cá lóc có bổ sung lá đinh lăng được đề nghị với chế độ chần lá đinh lăng tại nhiệt độ 100°C trong 20 giây, điều chỉnh pH khối nhũ tương về 7,2 kết hợp với chế độ chín hấp tại nhiệt độ 85°C trong 14,5 phút và làm nguội xúc xích bằng nước lạnh 0÷4°C trong 11,5 phút. Tỷ lệ lá tươi bổ sung trong khoảng 0,90 đến 1,35% giúp sản phẩm xúc xích cá lóc có giá trị cảm quan cao. Phạm vi nghiên cứu thực hiện theo dõi sự thay đổi chất lượng của xúc xích cá lóc có bổ sung lá đinh lăng trong quá trình chế biến theo chiều hướng kỹ thuật nhằm mục đích xây dựng quy trình chế biến. Sự hiện diện của hàm lượng lớn các hoạt chất sinh học có trong lá đinh lăng và ảnh hưởng của các hợp chất này đến chất lượng sản phẩm cần được quan tâm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Abdulla, G., M. A. Abdel-Samie, and D. Zaki, 2016. Evaluation of the antioxidant and antimicrobial effects of ziziphus leaves extract in sausage during cold storage. *Pakistan Journal of Food Sciences*. 26(1): 10-20.

Bernard, B. M., N. Pakianathan, R. Venkataswamy, and M. C Divakar, 1998. A pharmacognostic report on the leaf and root of *Polyscias fruticosa* (L.) Harms. *Ancient Science of Life*. 18(2): 165-172.

Dallabona, B. R., L. B. Karam, R. Wagner, 2013. Effect of heat treatment and packaging systems on the stability of fish sausage. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 42(12): 835-843.

Lê Ngọc Tú, Bùi Hữu Lợi, Lưu Duẫn, Ngô Hữu Hợp, Đặng Thị Thu và Nguyễn Trọng Cẩn, 2003. *Hóa học thực phẩm*. Nhà Xuất Bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội, 149 trang.

Manihuruk, F. M., T. Suryati, and I. I. Arief, 2017. Effectiveness of the red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) peel extract as the colorant, antioxidant, and antimicrobial on beef sausage. *Media Peternakan*. 40(1): 47-54.

Nguyễn Văn Mười và Trần Thanh Trúc, 2014. *Giáo trình xử lý sau thu hoạch và chế biến sản phẩm động vật*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ, 280 trang.

Nguyen, V.M., N.P.M. To, T. B. N. Phan and T. T. Tran, 2017. Improving the physicochemical properties of snakehead fish (*Channa striata*) sausage by protease from its viscera. *Vietnam Journal of Science and Technology* .55(5A): 83-91.

Nguyễn Văn Mười, 2017. *Chế biến và bảo quản sản phẩm có độ hoạt động của nước thấp từ nguyên liệu cá lóc nuôi của tỉnh Vĩnh Long*. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp Tỉnh, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Vĩnh Long, 150 trang.

Nguyen, H. B. S. L., R. Gál, and F. Buňka, 2011. Use of phosphates in meat products. *African Journal of Biotechnology*. 10(86): 19874-19882.

Patras, A., B. K. Tiwari, and N. P. Brunton, 2011. Influence of blanching and low temperature preservation strategies on antioxidant activity and phytochemical content of carrots, green beans and broccoli. *Food Science and Technology*. 44(1): 299-306.

Phillipson, J. D., 2001. Phytochemistry and medicinal plants. Phytochemistry. 56(3): 237-243.

Prabpree, R., and R. Pongsawatmanit, 2011. Effect of tapioca starch concentration on quality and freeze-thaw stability of fish sausage. *Kasetsart Journal - Natural Science*, 45, 314-324.

Tamura, Y., M. Miyakoshi, and M. Yamamoto, 2012. Application of saponin-containing plants in foods and cosmetics. *Alternative Medicine*, 85–101.