NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CHITOSAN VÀ DỊCH CHIẾT TRÀ XANH ĐẾN CHẤT LƯỢNG FILLET CÁ TRA (*Pangasius hypophthalmus*) ĐÔNG LẠNH

Trần Thị Hồng Cẩm[1], Nguyễn Thị Thanh Bình[2]

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá ảnh hưởng của chitosan, trà xanh và hỗn hợp chitosan-trà xanh đến chất lượng của sản phẩm fillet cá tra (*Pangasius hypophthalmus*) đông lạnh trong thời gian bảo quản. Dịch chiết trà xanh 8% (T) và dung dịch chitosan 2% trong acid acetic 1% (C) và hỗn hợp của chúng (CT) được sử dụng để xử lý 5 mẫu cá tra fillet đông lạnh: mẫu không rửa trà, mạ băng bằng chitosan (KTC); mẫu không rửa trà, mạ băng bằng chitosan-trà (KTCT); mẫu rửa trà, mạ băng bằng chitosan (TC); mẫu rửa trà, mạ băng bằng chitosan-trà (TCT) và mẫu đối chứng: không rửa trà và không mạ băng bằng chitosan (DC). Định kì 15 ngày kiểm tra mẫu theo các chỉ tiêu: chỉ số TBARS, hàm lượng nitơ amoniac, màu sắc, pH, hiệu suất rã đông. Sau 60 ngày, kết quả thu được như sau: Mẫu TCT có chất lượng tốt nhất với chỉ số TBARS là 1,12 mg MDA/kg, hàm lượng nito amoniac là 12,2 mg/100 g. Trà xanh và chitosan có khả năng làm chậm quá trình oxy hóa và không có ảnh hưởng xấu đến độ sáng của mẫu, màu sắc đặc trưng của cá được giữ ổn định khi mạ băng bằng chitosan. Nhóm mẫu có xử lý trà xanh có giá trị pH thấp hơn và có xu hướng ổn định sau 45 ngày bảo quản. Hiệu suất rã đông của các mẫu mạ băng bằng chitosan cao hơn hẳn mẫu đối chứng.

Từ khóa: *Chitosan, dịch trà xanh, cá tra, TBARS, nitơ amoniac, hiệu suất rã đông.*

1. GIỚI THIỆU

Cá tra đông lạnh là một sản phẩm thủy sản xuất khẩu chủ lực của Việt Nam. Theo số liệu thống kê của Hiệp hội Chế biến và Xuất khẩu Thủy sản Việt Nam (VASEP), giá trị xuất khẩu cá tra năm 2019 là 2 tỉ USD, chiếm khoảng 23,4% tổng giá trị xuất khẩu thủy sản của Việt Nam, trong đó chủ yếu là cá tra fillet đông lạnh [1]. Cá tra fillet đông lạnh có lợi thế là giá rẻ, thịt trắng, có thể thay thế cho cá tuyết hoặc những loài cá thịt trắng đắt tiền khác [2], tuy nhiên nó vẫn còn một số khiếm khuyết về chất lượng như tình trạng bị oxy hóa, hao hụt khối lượng khi rã đông và tính chất cảm quan, đặc biệt là màu sắc bị thay đổi trong quá trình bảo quản [3]. Những khiếm khuyết này làm giảm uy tín, giảm sức cạnh tranh của ngành hàng cá tra Việt Nam trên thị trường thủy sản thế giới. Để giải quyết những vấn đề trên, một số doanh nghiệp đã tự khắc phục bằng cách (1) tăng tỉ lệ mạ băng cho cá thành phẩm; (2) sử dụng một số chất hóa học - nhóm phosphate hoặc nonphostphate - để tạo hiệu quả tăng trọng cho sản phẩm; (3) sử dụng một số chất tẩy hóa học để khử mùi và tẩy màu cho sản phẩm. Biện pháp tăng tỉ lệ băng mạ để tránh tổn thất khối lượng trong quá trình bảo quản dẫn đến hậu quả là sản phẩm bị xếp vào nhóm vi phạm thương mại, gian dối kinh tế vì làm tăng khối lượng chung của sản phẩm và Nga đã từng đóng cửa đối với sản phẩm cá tra từ Việt Nam vì lý do này [4]. Biện pháp sử dụng hóa chất tăng trọng cũng đã bị các nhà nhập khẩu châu Âu và Mỹ phê phán và áp dụng những quy định rất nghiêm ngặt về kiểm nghiệm hàm lượng phosphate trong sản phẩm. Biện pháp sử dụng một số chất hóa học tẩy mùi/màu cũng không được chấp nhận bởi các nước nhập khẩu. Tính đến thời điểm hiện tại, vẫn chưa có một giải pháp khả thi nào được đề xuất để cải thiện những vấn đề về chất lượng được nêu.

Hiện nay, việc nghiên cứu các hợp chất tự nhiên dùng để kéo dài thời gian bảo quản thực phẩm đang được đẩy mạnh. Đã có một số nghiên cứu về khả năng bảo quản các sản phẩm thủy sản bằng chitosan. Một vài nghiên cứu chỉ ra rằng việc xử lý cá bằng chitosan sẽ làm giảm quá trình oxy hóa lipid và ức chế nấm mốc, nấm men, và vi sinh vật hiếu khí [5; 7] trong thời gian bảo quản. Một số tác giả còn đề xuất sử dụng chitosan để sản xuất màng bao thực phẩm

[1] Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP. Hồ Chí Minh
Email: camtth@hufi.edu.vn
[2] Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Công nghiệp TP. Hồ Chí Minh

bởi khả năng kháng khuẩn của nó [8]. Bên cạnh chitosan, dịch chiết từ lá trà cũng có khả năng bảo quản và thường được nhắc đến như chất chống oxy hóa [9]. Theo Karaosmanoglu (2015), việc sử dụng dịch chiết này có thể làm tăng chất lượng và thời gian sử dụng của nhiều loại thực phẩm, nó có thể được cho trực tiếp vào thực phẩm hay được dùng để bao gói thực phẩm [10]. Do nổi bật về khả năng bảo quản, việc nghiên cứu riêng lẻ các tính chất chức năng và khả năng ứng dụng của chitosan và dịch chiết trà xanh được nhiều tác giả quan tâm. Tuy nhiên, các nghiên cứu về sự kết hợp giữa chitosan và trà xanh còn rất hạn chế. Ubonrat Siripatrawan và cộng sự và đã kết hợp chitosan và dịch chiết trà xanh để làm màng bao cho xúc xích heo, Nguyễn Thị Thanh Bình và cộng sự dùng chitosan và dịch chiết trà xanh để xử lý cá tra trước khi chế biến thành cá khô [11], [12], [13]. Các nghiên cứu trên chỉ ra rằng, sự kết hợp giữa chitosan và trà xanh – hai thành phần chiết xuất hoàn toàn từ tự nhiên và có khả năng chống oxy hóa và kháng khuẩn cao có thể mở ra một hướng mới góp phần cải thiện chất lượng sản phẩm thực phẩm. Nhằm mục đích làm rõ hơn tác dụng cộng hợp của hai thành phần trên, nghiên cứu này được thực hiện để đánh giá sự ảnh hưởng của chitosan và dịch chiết trà xanh lên chất lượng cá tra fillet đông lạnh theo thời gian bảo quản.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cá tra (*Pangasius hypophthalmus*) được cung cấp từ chợ đầu mối trong tình trạng còn sống, kích thước 1,0 - 1,2 kg. Trà xanh (*Camellia sinensis*) được cung cấp từ Bảo Lộc, Lâm Đồng, thời gian từ lúc thu hái đến khi sử dụng < 24 giờ. Chitosan do Trường Đại học Nha Trang cung cấp, độ deacetyl hóa 86,4% và độ nhớt 838 cps. Hóa chất sử dụng là hóa chất tinh khiết dùng trong phân tích do Hãng Merck sản xuất.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Quy trình trích ly trà xanh (sử dụng quy trình trong nghiên cứu của Nguyễn Thị Thanh Bình và Đặng Bảo Trung, 2013): lá trà xanh được xử lý nhiệt ở 100^0C trong 10 phút, sau đó xay nhỏ (tỉ lệ 5 nước:1 trà, w/w), giữ nhiệt 90^0C trong 5 phút, làm nguội, ly tâm, lọc và thu dịch trà có hàm lượng polyphenol là 1,491 g/l. Dịch trà này được coi là dịch gốc để từ đây chuẩn bị dung dịch trà 8% dùng trong các thí nghiệm [13]. Chuẩn bị dung dịch chitosan 2%: pha chitosan trong dung dịch axit axetic 1%, đem lắc với tốc độ 30 vòng/phút trong 24 giờ.

Chuẩn bị dung dịch chitosan-trà xanh: cách chuẩn bị tương tự như chuẩn bị dung dịch chitosan ở trên, tuy nhiên ở đây dùng dung dịch trà xanh 8% thay nước cất khi pha dung dịch axit axetic. Hút 10 ml axit axetic cho vào bình định mức 1000 ml, sau đó định mức bằng dung dịch trà xanh ta được dung dịch I. Sau đó pha chitosan vào dung dịch I này để đạt nồng độ 2%, đem lắc với tốc độ 30 vòng/phút trong 24 giờ [11].

Chuẩn bị mẫu cá tra fillet đông lạnh: thực hiện theo quy trình sản xuất cá tra fillet đông lạnh của Công ty Cổ phần Xuất nhập khẩu Thủy sản Cửu Long-An Giang. Cá tra còn sống được cắt tiết, rửa lần 1 bằng nước sạch, fillet, rửa lần 2 bằng nước sạch, cấp đông IQF (nhiệt độ tâm sản phẩm đạt -18°C sau 30 phút cấp đông), mạ băng bằng nước lạnh (2°C), bao gói, bảo quản (-20°C). Để thực hiện thí nghiệm, có thể thay công đoạn rửa 2 bằng công đoạn rửa trà 8% và thực hiện công đoạn mạ băng bằng các dung dịch mạ băng khác nhau. Có 5 mẫu cá tra fillet đông lạnh được chuẩn bị: mẫu không rửa trà, mạ băng bằng chitosan (KTC); mẫu không rửa trà, mạ băng bằng chitosan-trà (KTCT); mẫu rửa trà, mạ băng bằng chitosan (TC); mẫu rửa trà, mạ băng bằng chitosan-trà (TCT); và mẫu đối chứng, không rửa trà và không mạ băng bằng chitosan (DC).

Khảo sát sự biến đổi chất lượng của các mẫu trong 60 ngày bảo quản thông qua các các chỉ tiêu: chỉ số TBARS, hàm lượng nitơ amoniac, màu sắc, pH, hiệu suất rã đông với tần suất 15 ngày/lần.

Xác định hàm lượng TBARS theo phương pháp mô tả bởi Ronald E. Wrolstad [14].

Xác định hàm lượng nitơ amoniac theo TCVN 3706:1990.

Xác định màu sắc: các mẫu cá tra fillet đông lạnh được rã đông trong không khí trong 2 giờ, sau đó để ráo 2 phút, bỏ bao PE. Cắt mẫu có độ dày 1cm, bề mặt mẫu cần phải phẳng. Sử dụng máy đo màu cầm tay Handy Colorimeter hệ màu L, a, b. Phép đo được thực hiện tại 4 vị trí khác nhau trên mẫu, sau đó lấy giá trị trung bình.

Xác định pH theo TCVN 4835:2002.

Xác định hiệu suất rã đông theo Sathivel [15]. Hiệu suất rã đông được xác định theo công thức

$$H_{ncr} = \frac{m_{ncr}}{m_0} \times 100$$

Trong đó:

H_{ncr}: hiệu suất rã đông (%);

m_0: khối lượng cá ban đầu (g), m_0 được xác định bằng cách cân các miếng cá fillet trước khi đông lạnh;

m_{ncr}: khối lượng cá sau khi rã đông (g). Các miếng cá được rã đông bằng không khí trong 2 giờ, sau đó, các mẫu được lấy ra khỏi bao PE, để ráo 2 phút và cân xác định khối lượng.

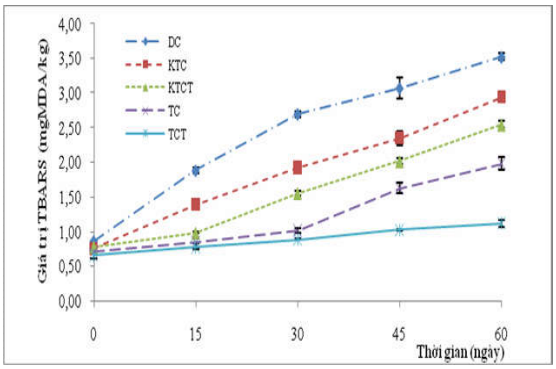
Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Sử dụng phần mềm thống kê R 3.5 để phân tích phương sai ANOVA và so sánh nhiều đối tượng bằng hàm Tukey.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của quá trình xử lý đến chỉ số TBARS (Thiobarbituric acid reactive substances) của sản phẩm

Giá trị TBARS của các mẫu tăng lên trong suốt thời gian bảo quản (Hình 1). Tuy nhiên, sự biến thiên của giá trị TBARS ở các mẫu xử lý bằng các phương thức khác nhau là khác nhau. Giá trị TBARS của mẫu không được xử lí trà và chitosan (DC) luôn lớn hơn và có sự khác biệt có ý nghĩa so với các mẫu còn lại chứng tỏ chitosan và trà xanh đều có vai trò chống oxy hóa. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với kết quả của Aygül Küçükgülmez [6], Tri Winarni Agustini và Sri Sedjati [7] và Sundararajan S. [9] khi nghiên cứu về tác dụng chống oxy hóa của trà xanh hoặc chitosan trên các dạng sản phẩm thủy sản khô, ướp lạnh và lạnh đông. Mặt khác, có thể thấy giá trị TBARS của mẫu DC tăng mạnh theo thời gian. Tại thời điểm 60 ngày, tốc độ oxy hóa của mẫu DC vẫn không có dấu hiệu giảm, trong khi đó, với các mẫu được xử lí thì tốc độ oxy hóa giảm đi rất nhiều và đã dần đi vào ổn định ở mẫu được rửa trà và mạ băng bằng chitosan và trà (TCT). Điều này cho thấy việc rửa cá tra fillet bằng trà và kết hợp chitosan và trà xanh trong dịch mạ băng có hiệu quả trong việc kiềm chế, ổn định quá trình oxy hóa lipid trong suốt thời gian bảo quản lạnh đông.

Về vai trò của trà xanh, kết quả thí nghiệm cho thấy, ở thời điểm ban đầu, chỉ số TBARS (mgMDA/kg) của nhóm mẫu không rửa trà là DC, KTC và KTCT lần lượt là 0,85 mgMDA/kg, 0,76 mgMDA/kg và 0,78 mgMDA/kg, các giá trị này cao hơn hẳn các mẫu được rửa bằng dung dịch trà xanh trước khi mạ băng: TC (0,71 mgMDA/kg), TCT(0,65 mgMDA/kg). Việc rửa cá bằng dung dịch trà xanh đã góp phần kìm hãm phản ứng oxy hóa ngay ở giai đoạn đầu của quá trình bảo quản. Catechin trong trà xanh có tác dụng trì hoãn phản ứng oxy hóa bằng cách ức chế sự hình thành các gốc tự do, kìm hãm các ion kim loại và ức chế sự hoạt động của enzyme. Trong quá trình bảo quản tiếp theo, hàm lượng MDA tiếp tục tăng ở tất cả các mẫu, nhưng với tốc độ chậm vì môi trường nhiệt độ thấp làm tốc độ oxy hóa diễn ra chậm. Giá trị TBARS của các mẫu có xử lí trà (TC, TCT) luôn thấp hơn đáng kể so với các mẫu không xử lí trà (DC, KTC).



Hình 1. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi giá trị TBARS trong thời gian bảo quản

Chitosan đóng vai trò vừa là chất chống oxy hóa vừa là tạo lớp màng chắn bảo vệ nguyên liệu trong suốt quá trình bảo quản, ngăn cản sự xâm nhập của oxy từ môi trường vào bên trong nguyên liệu. Chitosan có khả năng tạo phức với các ion kim loại sắt tự do. Các gốc amin có khả năng hình thành phức bền với các aldehyde bay hơi như MDA (malondialdehyde) do đó ngăn cản quá trình oxy hóa chất béo cũng như hạn chế sự hình thành mùi ôi, giúp ổn định các loại thực phẩm có chứa lipid để kéo dài thời hạn sử dụng. Càng về sau chitosan càng thể hiện vai trò chống oxy hóa rõ rệt hơn. Sau 60 ngày bảo quản, các mẫu mạ băng bằng chitosan là KTC và TC có hàm lượng MDA thấp hơn đáng kể so với mẫu không được mạ chitosan DC.

Xét về vai trò của hỗn hợp chitosan và trà xanh: Mẫu TCT luôn có giá trị TBARS thấp hơn so với các mẫu khác ở từng thời điểm khảo sát. Kết thúc 60 ngày bảo quản, giá trị TBARS của mẫu này là 1,12 mgMDA/kg cá và đã dần đi vào ổn định. Điều này

chứng tỏ dung dịch mạ băng CT (kết hợp giữa chitosan và trà xanh) mang lại hiệu quả chống oxy hóa lipid cao hơn so với việc sử dụng hoặc trà xanh hoặc chitosan một cách đơn lẻ.

Có thể kết luận rằng, đối với sản phẩm cá tra fillet đông lạnh, việc xử lí cá fillet bằng dung dịch trà xanh trước khi bảo quản và sau đó, việc tiếp tục mạ băng sản phẩm bằng hỗn hợp chitosan – trà xanh mang lại hiệu quả chống oxy hóa lipid cao trong thời gian bảo quản.

3.2. Ảnh hưởng của quá trình xử lý đến màu sắc của sản phẩm

Kết quả đo độ sáng (L) ở bảng 1 cho thấy các mẫu đều duy trì được độ sáng trong vòng 45 ngày bảo quản đầu tiên. Tuy nhiên, độ sáng của tất cả các mẫu sau 60 ngày bảo quản đều có sự khác biệt rõ ràng so với ngày đầu tiên. Sự sẫm màu này có thể là kết quả của quá trình oxy hóa các chất bao gồm các hợp chất polyphenol trong trà và chất béo trong cá cũng như chịu ảnh hưởng của sắc tố có sẵn trong nguyên liệu. Kết quả đo độ sáng ở từng thời điểm cho thấy giá trị L của mẫu không xử lý (DC) không có sự khác biệt với các mẫu có xử lý KTC, KTCT, TC, TCT, điều này chứng tỏ trà xanh và chitosan không ảnh hưởng đến màu sắc của cá tra fillet đông lạnh. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả của Subramaniam Sathivel [16] khi tiến hành đo màu sắc của cá hồi đông lạnh được mạ băng bằng dung dịch chitosan 2%. Kết quả đo màu cho thấy, sử dụng chitosan và trà xanh trong việc xử lí nguyên liệu và mạ băng sẽ hạn chế được quá trình oxy hóa lipid mà không ảnh hưởng đến màu sắc của nguyên liệu.

Bảng 1. Màu sắc (Giá trị L) của cá tra fillet đông lạnh trong thời gian bảo quản

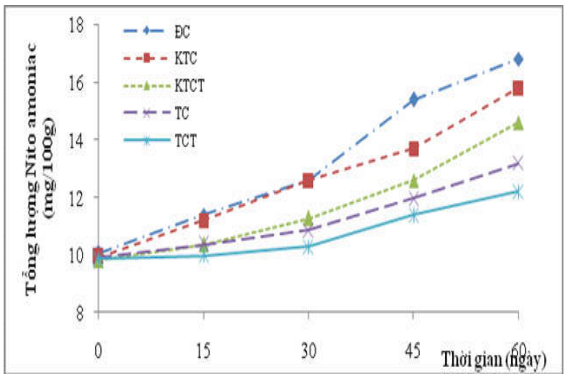
Mẫu	DC	KTC	KTCT	TC	TCT
0 ngày	$46,16^{Aa}$	$46,70^{Aa}$	$48,19^{Aa}$	$46,77^{Aa}$	$46,18^{Aa}$
15 ngày	$46,75^{Aa}$	$46,95^{Aa}$	$46,54^{Aa}$	$46,58^{Aa}$	$45,08^{Aa}$
30 ngày	$47,19^{Aa}$	$46,99^{Aa}$	$46,41^{Aa}$	$46,75^{Aa}$	$46,48^{Aa}$
45 ngày	$43,99^{Aab}$	$43,83^{Aab}$	$44,46^{Aab}$	$43,72^{Aab}$	$43,40^{Aab}$
60 ngày	$41,40^{Ab}$	$40,74^{Ab}$	$39,38^{Ab}$	$39,98^{Ab}$	$39,78^{Ab}$

Ghi chú: Các kí tự in hoa giống nhau có nghĩa là không có sự khác nhau giữa các mẫu trong cùng thời điểm (hàng ngang). Các kí tự in thường giống nhau có nghĩa là không có sự khác nhau giữa các mẫu trong cùng thời điểm (cột dọc).

3.3. Ảnh hưởng của quá trình xử lý đến hàm lượng nitơ amoniac của sản phẩm

Kết quả thí nghiệm ở hình 2 cho thấy sau một thời gian bảo quản tất cả các mẫu đều có giá trị tổng lượng nitơ amoniac tăng lên. Đã có một số nghiên cứu thực hiện trên cá croaker cho thấy giá trị nitơ amoniac tăng từ 33,4 mg/100 g lên 39 mg/100 g sau 4 tháng bảo quản [8] và ở cá dagaa tăng từ 11,61 mg/100 g lên 15,76 mg/100 g sau 9 ngày bảo quản [9].

Tuy nhiên, sự biến thiên của hàm lượng nitơ amoniac ở các mẫu lại không giống nhau trong quá trình bảo quản. Nhóm các mẫu xử lý bằng trà xanh trước khi lạnh đông (TC, TCT) có hàm lượng nitơ amoniac thấp hơn hẳn so với các mẫu không xử lý (DC, KTC, KTCT), đặc biệt là ở các thời điểm 45 và 60 ngày bảo quản. Điều này chứng tỏ xử lý cá fillet bằng trà xanh trước khi lạnh đông là biện pháp tốt để làm giảm sự tự phân giải protein trong quá trình bảo quản. Kết quả này cũng phù hợp với kết luận của Nguyễn Thị Thanh Bình và Đặng Bảo Trung, 2013 [13] trên đối tượng cá tra fillet sấy khô.

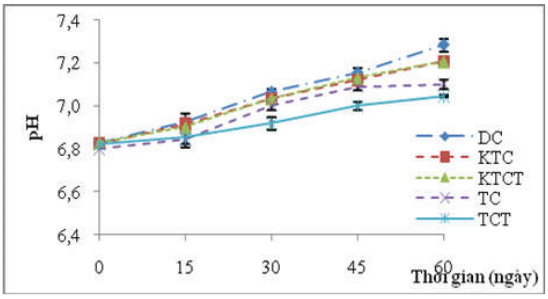


Hình 2. Sự biến đổi hàm lượng nitơ amoniac theo thời gian bảo quản

Mẫu KTCT cũng có sự khác biệt với các mẫu DC và KTC sau 60 ngày bảo quản chứng tỏ việc mạ băng bằng hỗn hợp chitosan – trà xanh cũng giúp hỗ trợ cho việc duy trì chất lượng của sản phẩm xét về chỉ tiêu hàm lượng nitơ amoniac.

3.4. Ảnh hưởng của quá trình xử lý đến pH của sản phẩm

Kết quả thí nghiệm này cho thấy, giá trị pH của tất cả các mẫu xử lý theo các phương pháp khác nhau đều tăng sau 60 ngày bảo quản (Hình 3).



Hình 3. Sự thay đổi giá trị pH của sản phẩm theo thời gian bảo quản

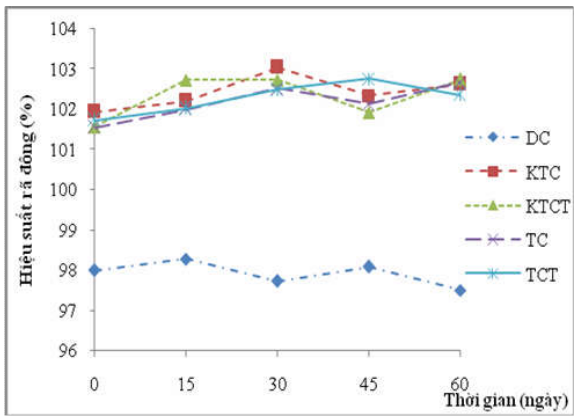
Sự tăng giá trị pH có mối quan hệ với khả năng hình thành các hợp chất mang tính kiềm như indole, TMA (Trimethylamine), TVB (tổng bazo bay hơi), VB-N/AAN (nitơ bay hơi hay nitơ axit amin) dưới tác động của vi sinh vật hay do sự tự phân giải của mô cơ. Chẳng hạn, TMA có thể được hình thành từ sự phân hủy TMAO, hay amine bay hơi có thể được tạo ra từ việc phân hủy các nucleotide bởi các enzyme nội sinh trong mô cơ như adenosine deaminase và adenosine monophosphatase (AMP) deaminase. Trong trường hợp của cá tra fillet đông lạnh, nhiệt độ bảo quản rất thấp có thể ức chế sự hoạt động của vi sinh vật gây hư hỏng, do đó, có thể sự tăng lên của giá trị pH chủ yếu là do quá trình tự phân giải hơn là quá trình hư hỏng do vi sinh vật.

Tốc độ tăng của giá trị pH của các mẫu là không giống nhau. Nhóm mẫu có xử lý trà xanh (TC và TCT) có giá trị pH thấp hơn và có xu hướng ổn định sau 45 ngày bảo quản. Nhóm mẫu không xử lý trà xanh (DC, KTC, KTCT) có giá trị pH cao hơn và chưa thể hiện xu hướng ổn định sau 60 ngày bảo quản. Rõ ràng, yếu tố ngâm trà tác động rõ rệt trong việc ức chế hoạt động phân giải protein.

Sự thay đổi giá trị pH của các mẫu hoàn toàn tương quan với sự tăng hàm lượng nitơ amoniac trong sản phẩm. Kết quả của thí nghiệm này có thể một lần nữa khẳng định phương thức rửa cá fillet bằng dung dịch trà xanh và sau đó mạ băng bằng dung dịch chitosan – trà xanh có tác dụng tốt đối với việc duy trì chất lượng của sản phẩm cá tra fillet đông lạnh trong quá trình bảo quản.

3.5. Ảnh hưởng của quá trình xử lý đến hiệu suất rã đông của sản phẩm

Trong quá trình đông lạnh và bảo quản lạnh đông, các protein trong thực phẩm bị biến tính, đông tụ dẫn đến giảm khả năng giữ nước, hao hụt khối lượng thực phẩm sau quá trình rã đông. Các protein sợi cơ dễ bị biến tính khi đông lạnh hơn là protein tương cơ và protein mô liên kết. Cá có tỉ lệ protein sợi cơ cao nên protein cá rất dễ bị biến tính khi đông lạnh. Kết quả thí nghiệm ở hình 4 cho thấy hiệu suất rã đông của mẫu không mạ băng (DC) luôn thấp hơn 100% chứng tỏ có sự hao hụt khối lượng của sản phẩm sau thời gian bảo quản, ngay cả sau cấp đông ở 0 ngày bảo quản. Rõ ràng, nếu không có biện pháp bảo quản nào được thực hiện trong quá trình bảo quản lạnh đông thì cá đông lạnh bị hao hụt khối lượng đáng kể.



Hình 4. Hiệu suất rã đông của sản phẩm theo thời gian bảo quản.

Tại các thời điểm khảo sát 0 ngày, 15 ngày, 30 ngày, 45 ngày, 60 ngày các mẫu mạ băng bằng chitosan đều có hiệu suất rã đông cao hơn đáng kể so với mẫu không mạ băng DC và đều cao hơn 100%, tức là không có sự hao hụt khối lượng sau rã đông. Kết quả này cũng hoàn toàn phù hợp với các kết quả nghiên cứu của Subramaniam Sathivel [15] và Nuno M. Soares [16]. Điều này có thể giải thích dựa vào khả năng giữ ẩm và tạo màng của chitosan. Theo Sathivel, chitosan có khả năng tạo một lớp màng bao phủ toàn bộ bề mặt miếng cá fillet, lớp màng này tương đối bền chắc và có khả năng hút ẩm, ngăn cản sự dịch chuyển của nước ra khỏi miếng cá, ngay cả trong quá trình rã đông [15]. Ngoài ra, lớp dịch mạ băng cũng không tách khỏi miếng cá dẫn đến sự tăng khối lượng của miếng cá sau rã đông.

Lớp màng chitosan bao phủ sản phẩm, ngoài khả năng bảo vệ sản phẩm trong quá trình bảo quản, còn có khả năng ngăn cản sự thoát dịch ra khỏi miếng cá fillet sau quá trình rã đông.

Kết quả trên cho thấy, sử dụng chitosan sẽ có ích về hiệu suất rã đông, làm tăng giá trị sản phẩm.

4. KẾT LUẬN

Việc rửa cá trong dung dịch trà xanh trích ly 8% trước khi đông lạnh và mạ băng cá sau khi đông lạnh bằng dung dịch chitosan 2% - trà xanh trích ly 8% cho chất lượng sản phẩm tốt nhất vì có giá trị TBARS (1,12 mgMDA/kg) và tổng lượng nitơ amoniac (12,2 mg/100 g) thấp nhất sau 60 ngày bảo quản, việc xử lý trà 8% không ảnh hưởng đến màu sắc của sản phẩm. Sự kết hợp giữa chitosan và trà xanh đem lại hiệu quả cao trong việc kìm hãm quá trình oxy hóa lipid, ngăn ngừa phản ứng phân giải protein trong cá và có tác dụng nhất định trong việc ổn định khối lượng của sản phẩm trong quá trình bảo quản.

Thông qua việc sử dụng chitosan và trà xanh, hai thành phần chiết xuất hoàn toàn từ tự nhiên và có khả năng chống oxy hóa và kháng khuẩn cao, nghiên cứu này có thể mở ra một hướng mới góp phần cải thiện chất lượng sản phẩm và kéo dài thời gian bảo quản cho sản phẩm cá tra fillet đông lạnh. Các nghiên cứu tiếp theo có thể được thực hiện trên các sản phẩm thủy sản đông lạnh khác.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ phát triển khoa học và công nghệ Trường Đại học Công nghiệp TP. Hồ Chí Minh trong đề tài mã số 2162012.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tạ Hà (2020). Cá tra. *Bản tin Thương mại thủy sản,* số 3, trang 20.

2. C. F. M. Guimarães, E. T. Mársico, M. L. G. Monteiro, M. Lemos, S. B. Mano, and C. A. Conte Junior (2016). The chemical quality of frozen Vietnamese Pangasius hypophthalmus fillets. *Food science & nutrition,* vol. 4, pp. 398-408.

3. N. Rathod and A. Pagarkar (2013). Biochemical and sensory quality changes of fish cutlets, made from pangasius fish (pangasianodon hypophthalmus), during storage in refrigerated display unit at-15 to-18°C. *Int. J. Food Agric. Vet. Sci,* vol. 3, pp. 1-8.

4. Nguyễn Hưng (2014). Nga vẫn đóng cửa với cá tra Việt Nam. *https://nongnghiep.vn/nga-van-dong-cua-voi-ca-tra-viet-nam-d125766.html*

5. F. Bonilla, A. Chouljenko, A. Lin, B. M. Young, T. S. Goribidanur, J. C. Blake*, et al* (2019). Chitosan and water-soluble chitosan effects on refrigerated catfish fillet quality. *Food Bioscience,* vol. 31, p. 100426.

6. A. Küçükgülmez (2012). Effects of chitosan on the shelf life of marinated sardine (Sardina pilchardus) fillets during refrigerated storage. *Italian Journal of Animal Science,* vol. 11.

7. T. Augustini and S. Sedjati (2007). The effect of chitosan concentration and storage time on the quality of salted-dried anchovy (Stolephorus heterolobus). *Journal of coastal development,* vol. 10, pp. 63-71.

8. S. Noorbakhsh-Soltani, M. Zerafat, and S. Sabbaghi (2018). A comparative study of gelatin and starch-based nano-composite films modified by nano-cellulose and chitosan for food packaging applications. *Carbohydrate polymers,* vol. 189, pp. 48-55.

9. S. Sundararajan, A. Prudente, J. D. Bankston, J. M. King, P. Wilson, and S. Sathivel (2011). Evaluation of green tea extract as a glazing material for shrimp frozen by cryogenic freezing. *Journal of food science,* vol. 76, pp. E511-E518.

10. H. Karaosmanoglu and P. Kilmartin (2015). Tea extracts as antioxidants for food preservation. in *Handbook of antioxidants for food preservation*, ed: Elsevier, pp. 219-233.

11. U. Siripatrawan and B. R. Harte (2010). Physical properties and antioxidant activity of an active film from chitosan incorporated with green tea extract. *Food hydrocolloids,* vol. 24, pp. 770-775.

12. U. Siripatrawan and S. Noipha (2012). Active film from chitosan incorporating green tea extract for shelf life extension of pork sausages. *Food Hydrocolloids,* vol. 27, pp. 102-108.

13. Nguyễn Thị Thanh Bình và Đặng Bảo Trung (2013). Bước đầu nghiên cứu ảnh hưởng của chitosan và trà xanh đến chất lượng cá tra (Pangasius hypophthalmus) sấy khô, *Khoa học và Công Nghệ,* số 51, trang 404-410.

14. P. Pinsirodom and K. Parkin (2001). Current protocols in food analytical chemistry. *Lipase Assays*, 00(1), C3.1.1-C3.1.13.

15. S. Sathivel, Q. Liu, J. Huang and W. Prinyawiwatkul (2007). The influence of chitosan glazing on the quality of skinless pink salmon (Oncorhynchus gorbuscha) fillets during frozen storage. *Journal of Food Engineering,* vol. 83, pp. 366-373.

16. N. M. Soares, T. S. Mendes, and A. A. Vicente (2013). Effect of chitosan-based solutions applied as edible coatings and water glazing on frozen salmon preservation–A pilot-scale study. *Journal of Food Engineering,* vol. 119, pp. 316-323.

STUDYING THE EFFECT OF CHITOSAN AND GREEN TEA EXTRACT ON THE QUALITY OF FROZEN PANGASIUS (*Pangasius hypophthalmus)* FILLET

Tran Thi Hong Cam, Nguyen Thi Thanh Binh

Summary

This study aims to evaluate the effect of chitosan, green tea extract and chitosan incorporated with green tea extract on the quality of frozen Pangasius (*Pangasius hypophthalmus*) fillet during storage. 8% green tea extract solution (T), 2.0% chitosan (in 1% acetic acid) solution (C) and the mixture of T and C (CT) were used to treat 5 different frozen Pangasius fillet samples: unwashing with T and glazing with C (KTC), unwashing with T and glazing with CT (KTCT), washing with T and glazing with C (TC), washing with T and glazing with CT (TCT), and control (DC). TBARS, ammonia nitrogen level, color, pH and defrosting efficiency of samples were periodically checked every 15 days. After 60 days of storage, the results showed that the TCT had highest quality with TBARS and ammonia nitrogen levels were 1.12mgMDA/kg and 12.2 mg/100 g, respectively. Green tea extract and chitosan enable slow down the oxidation process while maintaining the color of samples. pH value of samples treated with green tea solution is lower and shows a steady trend after 45 days of the storage period. Defrosting efficiencies of chitosan glazed samples were significantly higher than that of control sample.

Keywords: *Chitosan, green tea extract, Pangasius, TBARS, amoniac nitrogen, thawing yield.*

Người phản biện: TS. Đỗ Văn Nam
Ngày nhận bài: 19/6/2020
Ngày thông qua phản biện: 20/7/2020
Ngày duyệt đăng: 27/7/2020