

ẢNH HƯỞNG CỦA BIỆN PHÁP XỬ LÝ BẰNG ACID ACETIC VÀ NƯỚC NÓNG ĐẾN *ESCHERICHIA COLI* VÀ VI KHUẨN TỔNG SỐ TRÊN FILET CÁ TRA (*PANGASIVUS HYPOPHthalmus*)

Lê Nguyễn Đoàn Duy¹ và Nguyễn Công Hà¹

¹ Bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 10/6/2014

Ngày chấp nhận: 04/8/2014

Title:

Effect of acetic acid and hot water treatment on *Escherichia coli* and bacterial total of catfish filet (*Pangasius hypophthalmus*)

Từ khóa:

Nước nóng, acid acetic, *Escherichia coli*, vi khuẩn tổng số

Keywords:

hot water, acetic acid, *Escherichia coli*, Bacterial total

ABSTRACT

The research aimed at determination of alone and combined effect of lactic acid and hot water treatment on catfish filet (*Pangasius hypophthalmus*). Hot water treatment at 75°C during 15 s combined with acetic acid treatment at concentrations 2% during 120 s showed the most efficacy for their decontamination effect on *E. coli* and bacterial total of contaminated catfish filet. Especially, combined treatment of hot water and acid acetic were synergistic. Right after treatment, the reduction of *E. coli* was 3.05 log cfu/g in comparison with the control. Especially, after 7 days storage at 4°C, the reduction of *E. coli* was 3.65 log cfu/g compared with the control. Similarly, right after the combined treatment, the reduction of bacterial total was 4.55 log cfu/g and after 7 days storage at 4°C, the reduction was 5.65 log cfu/g in comparison with the control. This study suggested that acetic acid and hot water treatment can be used in combination to reduce *E. coli* and bacterial total in order to assure the safety of catfish filet, especially for exportation.

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm mục đích xác định ảnh hưởng của acid acetic kết hợp hoặc không kết hợp nước nóng để làm sạch filet cá tra (*Pangasius hypophthalmus*). Xử lý nước nóng ở 75°C trong 15 giây kết hợp acid acetic ở nồng độ 2% trong thời gian 120 giây cho thấy có hiệu quả nhất dùng để diệt *E. coli* được gây nhiễm vào filet cá tra cũng như vi khuẩn tổng số của filet cá tra. Sự kết hợp giữa hai phương pháp xử lý cho kết quả vượt trội hơn việc xử lý riêng rẽ. Ngay sau khi xử lý kết hợp, mật số *E. coli* giảm đến 3,05 log cfu/g so với mẫu đối chứng. Đặc biệt sau 7 ngày bảo quản ở 4°C, mật số *E. coli* giảm đến 3,65 log cfu/g so với mẫu đối chứng. Tương tự, ngay sau khi xử lý kết hợp, mật số vi khuẩn tổng số giảm đến 4,55 log cfu/g và sau 7 ngày bảo quản ở 4°C, mật số vi khuẩn tổng số giảm đến 5,65 log cfu/g so với mẫu đối chứng. Từ kết quả này, có thể đề nghị việc sử dụng ngâm nước nóng kết hợp với acid lactic để giảm hàm lượng vi khuẩn *E. coli* và vi khuẩn tổng số nhiễm trên filet cá tra để đảm bảo tình trạng vệ sinh an toàn thực phẩm, đặc biệt cho việc xuất khẩu sản phẩm này.

1 GIỚI THIỆU

Cá tra filet là một mặt hàng xuất khẩu quan trọng ở Đồng bằng sông Cửu Long. Sản lượng trung bình hằng năm khoảng trên 500.000 tấn, thu về hơn 1,5 tỉ USD, với sản phẩm chủ yếu là cá tra filet đông lạnh (VASEP, 2013). Đối với sản phẩm xuất khẩu, vấn đề vệ sinh an toàn thực phẩm là rất quan trọng, đặc biệt là chỉ tiêu vi sinh của thực phẩm. Trong thời gian gần đây, một số lô hàng xuất khẩu bị trả về do việc nhiễm vi sinh, đặc biệt là *Escherichia coli*. Các biện pháp khử trùng hiện đang sử dụng tại nhà máy chủ yếu là sử dụng Chlorine. Tuy nhiên, hóa chất này hiện có nguy cơ bị cấm sử dụng cho các sản phẩm xuất khẩu, đặc biệt là xuất khẩu vào thị trường châu Âu. Bởi vì nó có khả năng ảnh hưởng đến sức khỏe con người do các sản phẩm phụ là Trihalomethanes (THMs) và Chlorophenols sinh ra trong quá trình tiếp xúc giữa Chlorine và các chất hữu cơ có thể gây bệnh ung thư (Owusu-Ya *et al.* 1990). Vì vậy, việc tìm ra các chất sát khuẩn có tính an toàn cho người tiêu dùng hiện đang là một nhu cầu hết sức cần thiết.

Để giảm việc phụ thuộc vào các hóa chất, đã có nhiều nghiên cứu trên thế giới sử dụng các biện pháp khử trùng khác nhau để làm giảm thiểu mối nguy vi sinh vật ở sản phẩm động vật. Đặc biệt đối với sản phẩm thịt đông lạnh, các thử nghiệm bao gồm việc ứng dụng nước nóng, hơi nước, acid hữu cơ, Trisodium phosphate, Lactoferrin, ozone,... (Phillips *et al.*, 2001; Ozdemir *et al.*, 2006; Castillo *et al.*, 2003; Koohmaraie *et al.*, 2007). Đa số các phương pháp này đều cho ứng dụng trong việc đảm bảo chất lượng vệ sinh của các sản phẩm thịt đông lạnh như thịt bò, thịt heo.

Cơ quan quản lý nông nghiệp của Hoa Kỳ (USDA) đã chấp nhận việc sử dụng một số acid hữu cơ và nước nóng để xử lý các sản phẩm thịt tươi. Acid acetic hầu như không độc đối với con người và được công nhận trong danh sách GRAS (được coi là an toàn cho người tiêu dùng) cho nhiều ứng dụng khác nhau trong công nghiệp thực phẩm. Ảnh hưởng của các acid hữu cơ có thể phụ thuộc vào 2 nhân tố: Ảnh hưởng của pH và mức độ phân ly của acid. Thêm vào đó, khả năng chống vi khuẩn của acid acetic còn phụ thuộc vào nồng độ của dịch acid, nhiệt độ dung dịch, cách thức và thời gian áp dụng biện pháp xử lý (Kalchayanand *et al.*, 2008).

Một số nghiên cứu cho thấy rằng việc sử dụng nước nóng trong việc xử lý có thể giảm hàm lượng vi khuẩn tổng số, *Enterobacteriaceae*, coliforms,

E.coli và *L.monocytogenes* được gây nhiễm nhân tạo trên thịt heo ở khoảng 2,3 log cfu/g, 3,3 log cfu/cm², 1,7 log cfu/cm², 2,1 log cfu/cm² và 1 log cfu/cm² một cách tương ứng (Eggenberger-Solorzano *et al.*, 2002; Kalchayanand *et al.*, 2008).

Một trong những phương pháp phổ biến để kiểm soát mối nguy vi sinh vật hiện đang sử dụng là phương pháp rào cản (hurdle technology). Phương pháp này sẽ kết hợp nhiều biện pháp xử lý khác nhau để đảm bảo tiêu diệt được các vi sinh gây hại mà ít ảnh hưởng đến chất lượng thực phẩm (Leistner, 2000). Sự kết hợp các biện pháp xử lý, đặc biệt là sự kết hợp giữa việc xử lý nước nóng và acid lactic trên thịt bò tươi cho thấy có hiệu quả đáng kể trong việc giảm mật số của vi khuẩn tổng số, coliforms, *E.coli*, *Salmonella Typhimurium* và *Listeria monocytogenes*.

Cho đến nay, theo kiến thức của chúng tôi, vẫn chưa có nghiên cứu nào về việc ứng dụng acid hữu cơ và nước nóng trong việc xử lý cá tra filet ở Việt Nam. Vì vậy, mục đích của nghiên cứu này là để khảo sát tác dụng của việc xử lý bằng acid acetic và nước nóng đến việc giảm thiểu số lượng của *E.coli* được lây nhiễm nhân tạo trên filet cá tra và vi khuẩn tổng số trong thời gian tồn trữ lạnh.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Nguyên liệu

Filet cá tra được filet trực tiếp từ cá tra mua ở chợ. Sau khi filet, filet cá tra cắt ra thành từng miếng nhỏ, mỗi miếng có kích thước 5x5x0,5 cm (khoảng 25-30 g) và bảo quản ở 4°C trong thời gian tối đa là 7 ngày.

2.2 Chuẩn bị dung dịch vi khuẩn

Vi khuẩn *E. coli* được phân lập từ nguồn cá tra tự nhiên và bảo quản ở điều kiện -80°C trong glycerol 15%. Các chủng vi khuẩn sẽ được tăng sinh 2 lần trong dung dịch Brain heart infusion (BHI) (Merck) và ủ ở 37°C trong thời gian 24 h. Sau thời gian này, mật số của vi khuẩn *E.coli* sẽ đạt được khoảng 7,5x10⁸ cfu/mL.

2.3 Lây nhiễm nhân tạo vi khuẩn lên filet cá tra

Các miếng filet cá tra sẽ được ngâm vào trong dung dịch vi khuẩn đã được tăng sinh trong thời gian 5 phút ở nhiệt độ phòng. Sau khi lây nhiễm, mẫu cá tra được giữ trong túi vô trùng trong thời gian 30 phút ở nhiệt độ phòng để vi khuẩn bám vào bề mặt filet cá tra.

2.4 Xử lý diệt vi khuẩn

Việc xử lý diệt khuẩn được thực hiện tương tự như phương pháp của Shin *et al.* (2006) với đôi chút điều chỉnh. Các dung dịch xử lý được sử dụng là: dung dịch acid acetic (Merck) ở nồng độ 1%, 1,5% và 2%, nước nóng ở 3 mức nhiệt độ 70°C, 75°C và 80°C. Các filet được lây nhiễm vi khuẩn nhân tạo sẽ được ngâm trong dung dịch nước nóng và acid acetic trong thời gian 15 s và 120 s một cách tương ứng. Sau khi xử lý xong, mẫu sẽ được giữ ở nhiệt độ phòng trong thời gian 5 phút, tiếp theo sẽ được bảo quản ở 4°C trong túi tiệt trùng được hàn kín. Tất cả các mẫu sẽ được mang đi phân tích vi sinh để đánh giá mật số của *E.coli* và vi khuẩn tổng số ngay sau khi xử lý (ngày 0) và sau 7 ngày bảo quản ở nhiệt độ 4°C.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của xử lý bằng acid acetic

3.1.1 Ảnh hưởng của acid acetic đến mật số E.coli của filet cá tra

Kết quả mật số trung bình và mức độ giảm của *E.coli* trước và sau khi xử lý 7 ngày được thể hiện trong Bảng 1.

Kết quả Bảng 1 cho thấy, ngay sau khi làm nhiễm nhân tạo, mật số *E.coli* trên filet cá tra là

6,5 log cfu/g. Việc xử lý bằng acid acetic ở các nồng độ khác nhau từ 1 đến 2% đã có hiệu quả trong việc giảm mật số *E. coli* so với ban đầu ($p < 0,05$). Đặc biệt ở nồng độ acid acetic 2%, ngay sau khi xử lý, mật số *E. coli* giảm còn 4,15 log cfu/g, tức là giảm đến 2,35 log cfu/g so với mẫu đối chứng (Bảng 1). Sau thời gian bảo quản 7 ngày ở 4°C, mật số của *E.coli* tiếp tục giảm có ý nghĩa so với mẫu đối chứng không xử lý ($p < 0,05$), điều này chứng tỏ khả năng diệt khuẩn tiếp tục của acid acetic trong quá trình bảo quản. Ở nồng độ acid acetic 2%, sau 7 ngày bảo quản, mật số *E. coli* giảm còn 3,25 log cfu/g, tức là giảm đến 3,15 log cfu/g so với mẫu đối chứng. Kết quả này cũng tương tự với kết quả của Shin *et al* (2006) cho thấy việc giảm 4 log cfu/mL của *E. coli* O 157:H7 trên măng tây xử lý bằng acid acetic sau 3 ngày bảo quản.

Khả năng diệt vi khuẩn của acid acetic có thể giải thích là do acid hóa dịch nội bào của vi khuẩn (làm mất đi khả năng cân bằng nội tại). Nhờ vào khả năng phân giải kém của acid yếu, acid lactic có thể khuếch tán qua màng tế bào, gây nên sự tích tụ acid bên trong tế bào chất, làm acid hóa tế bào chất, làm suy yếu lực chuyển động của proton và ngăn cản sự vận chuyển cơ chất làm cho tế bào vi khuẩn bị tiêu diệt (Vasseur *et al.*, 1999).

Bảng 1: Ảnh hưởng của acid acetic đến mật số E.coli trên filet cá tra

Nhóm	Phương pháp xử lý	Mật số vi khuẩn trung bình (log cfu/g)		Mức độ giảm vi khuẩn trung bình (log cfu/g)	
		Ngày 0	Ngày 7	Ngày 0	Ngày 7
1	Mẫu đối chứng	6,5 ^a	6,4 ^a	-	-
2	Acid acetic 1%	5,95 ^c	4,85 ^c	0,55 ^a	1,55 ^a
4	Acid acetic 1,5%	4,85 ^b	3,9 ^b	1,65 ^b	2,5 ^b
5	Acid acetic 2%	4,15 ^d	3,25 ^d	2,35 ^c	3,15 ^c

Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt ý nghĩa có thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

3.1.2 Ảnh hưởng của acid acetic đến mật số vi khuẩn tổng số

Tương tự như kết quả đối với *E. coli*, việc xử lý bằng acid acetic cũng làm giảm mật số vi khuẩn tổng số và nồng độ acid acetic sử dụng càng tăng thì vi sinh vật tổng số càng giảm nhiều (Bảng 2). Mật số vi khuẩn tổng số ở mẫu đối chứng là 7,5 log cfu/g, sau khi xử lý bằng acid acetic ở các nồng độ khác nhau từ 1% đến 2%, mật số vi khuẩn tổng số giảm một cách có ý nghĩa so với mẫu đối chứng ($p < 0,05$). Ở nồng độ acid acetic 2%, ngay sau khi xử lý, mật số vi sinh vật tổng số giảm còn 3,85

log cfu/g, tức là giảm đến 3,65 log cfu/g so với mẫu đối chứng. Tương tự như đối với *E. coli*, mật số vi sinh vật tổng số tiếp tục giảm trong quá trình bảo quản ở 4°C. Sau 7 ngày bảo quản, ở nồng độ acid acetic 2%, mật số vi khuẩn tổng số giảm còn 3,15 log cfu/g, tức là giảm đến 4,65 log cfu/g so với mẫu đối chứng. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Carranza *et al.* (2013) cho thấy sự giảm đáng kể mật số của vi khuẩn tổng số, coliform tổng số và coliform phân trên thịt bò xử lý bằng acid acetic ngay sau khi xử lý và trong quá trình bảo quản.

Bảng 2: Ảnh hưởng của acid acetic đến mật số vi khuẩn tổng số trên filet cá tra

Nhóm	Phương pháp xử lý	Mật số vi khuẩn trung bình (log cfu/g)		Mức độ giảm vi khuẩn trung bình (log cfu/g)	
		Ngày 0	Ngày 7	Ngày 0	Ngày 7
1	Mẫu đối chứng	7,5 ^a	7,8 ^a	-	-
2	Acid acetic 1%	5,75 ^c	5,15 ^c	1,75 ^a	2,65 ^a
4	Acid acetic 1,5%	4,25 ^b	3,95 ^b	3,25 ^b	3,85 ^b
5	Acid acetic 2%	3,85 ^d	3,15 ^d	3,65 ^c	4,65 ^c

Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt ý nghĩa có thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

3.2 Ảnh hưởng của xử lý bằng nước nóng

3.2.1 Ảnh hưởng của nước nóng đến mật số E. coli của filet cá tra

Kết quả ở Bảng 3 thể hiện sự thay đổi mật số E. coli ngay sau khi xử lý bằng nước nóng và sau thời gian bảo quản 7 ngày ở nhiệt độ 4°C. Mật số E. coli trong mẫu đối chứng là 6,2 log cfu/g. Sau khi xử lý nước nóng ở 3 mức độ từ 70°C đến 80°C, mật số E. coli giảm một cách có ý nghĩa so với mẫu đối chứng (p<0,05). Ở nhiệt độ 75°C, ngay sau khi xử lý, mật số E. coli giảm còn 3,05 log cfu/g, tức là giảm đến 3,15 log cfu/g so với mẫu đối chứng. Mức độ giảm này cao hơn so với việc xử lý bằng acid acetic ở nồng độ 2% (3,15 log cfu/g so với

2,35 log cfu/g) (Bảng 1 và 3). Tuy nhiên, sau thời gian bảo quản thì mật số E. coli không những không giảm xuống mà còn tăng lên. Ở nhiệt độ 75°C, sau 7 ngày bảo quản, mật số E. coli là 3,55 log cfu/g, tức là tăng cao hơn so với ngay sau khi xử lý (3,05 log cfu/g) (Bảng 1). Điều này cho thấy nước nóng chỉ có tác dụng tiêu diệt nhất thời đối với E. coli chứ không có tác dụng tiếp tục trong thời gian bảo quản. Trong một nghiên cứu tương tự, Shin et al (2006) cũng cho thấy việc xử lý nước nóng ở 75°C sẽ làm giảm 4 log cfu/mL của mật số E. coli O 157:H7 ngay sau khi xử lý, tuy nhiên sau thời gian bảo quản 3 ngày thì sự khác biệt không có ý nghĩa.

Bảng 3: Ảnh hưởng của việc xử lý nước nóng đến mật số E.coli trên filet cá tra

Nhóm	Phương pháp xử lý	Mật số vi khuẩn trung bình (log cfu/g)		Mức độ giảm vi khuẩn trung bình (log cfu/g)	
		Ngày 0	Ngày 7	Ngày 0	Ngày 7
1	Mẫu đối chứng	6,2 ^a	6,4 ^a	-	-
2	Nước nóng 70°C	4,75 ^b	4,95 ^b	1,45 ^a	1,45 ^a
4	Nước nóng 75°C	3,05 ^c	3,55 ^c	3,15 ^b	2,85 ^b
5	Nước nóng 80°C	3,15 ^c	3,35 ^c	3,05 ^b	3,05 ^b

Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt ý nghĩa có thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

3.2.2 Ảnh hưởng của việc xử lý bằng nước nóng đến mật số vi khuẩn tổng số của filet cá tra

Kết quả ảnh hưởng của nước nóng đến mật số vi khuẩn tổng số của filet cá tra được thể hiện trong Bảng 4. Tương tự như đối với E. coli, nước nóng thể hiện khả năng tiêu diệt vi khuẩn tổng số, làm giảm một cách đáng kể mật số vi khuẩn tổng số ngay sau khi xử lý. So với acid acetic, nước nóng

cho thấy sự hiệu quả tức thời ngay sau khi xử lý. Ở nhiệt độ xử lý 75°C, mật số vi khuẩn tổng số giảm đến 4,35 log cfu/g so với mẫu đối chứng ngay sau khi xử lý. Tuy nhiên, sau 7 ngày bảo quản thì mật số vi khuẩn tổng số lại tăng lên, điều này cho thấy việc xử lý nước nóng không có tác dụng ức chế lâu dài đối với vi khuẩn tổng số trên filet cá tra (Bảng 4).

Bảng 4: Ảnh hưởng của việc xử lý nước nóng đến mật số vi khuẩn tổng số trên filet cá tra

Nhóm	Phương pháp xử lý	Mật số vi khuẩn trung bình (log cfu/g)		Mức độ giảm vi khuẩn trung bình (log cfu/g)	
		Ngày 0	Ngày 7	Ngày 0	Ngày 7
1	Mẫu đối chứng	7,9 ^a	7,8 ^a	-	-
2	Nước nóng 70°C	4,75 ^b	4,95 ^c	3,15 ^a	2,85 ^a
4	Nước nóng 75°C	3,55 ^c	3,65 ^b	4,35 ^b	4,15 ^b
5	Nước nóng 80°C	3,45 ^c	3,65 ^b	4,45 ^b	4,15 ^b

Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt ý nghĩa có thống kê ở mức ý nghĩa 5%

Kết quả cho thấy khi tăng nhiệt độ xử lý thì tác dụng tiêu diệt *E. coli* và vi khuẩn tổng số cũng tăng tương ứng. Tuy nhiên, không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa hiệu quả tiêu diệt *E. coli* và vi khuẩn tổng số ở 2 mức độ xử lý nhiệt độ là 75°C và 80°C. Ở nhiệt độ 80°C thì cấu trúc filet sẽ ít nhiều bị thay đổi, làm ảnh hưởng giá trị cảm quan. Vì vậy, để có thể đảm bảo chất lượng cảm quan sản phẩm, có thể chọn chế độ xử lý nước nóng ở 75°C trong thời gian 15 giây.

3.3 Ảnh hưởng của việc kết hợp giữa nước nóng và acid acetic

3.3.1 Ảnh hưởng của việc kết hợp giữa nước nóng và acid acetic đến mật số *E. coli* của filet cá tra

Ảnh hưởng của việc xử lý kết hợp nước nóng

Bảng 5: Ảnh hưởng của acid acetic đến mật số *E. coli* trên filet cá tra

Nhóm	Phương pháp xử lý	Mật số vi khuẩn trung bình (log cfu/g)		Mức độ giảm vi khuẩn trung bình (log cfu/g)	
		Ngày 0	Ngày 7	Ngày 0	Ngày 7
1	Mẫu đối chứng	6,2 ^a	6,4 ^a	-	-
2	Nước nóng 75°C + Acid acetic 2%	3,15 ^c	2,75 ^c	3,05 ^a	3,65 ^a

Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt ý nghĩa có thống kê ở mức ý nghĩa 5%

3.3.2 Ảnh hưởng của việc kết hợp giữa nước nóng và acid acetic đến mật số vi khuẩn tổng số của filet cá tra

Ảnh hưởng của việc xử lý kết hợp acid acetic và nước nóng đối với mật số vi khuẩn tổng số được thể hiện ở Bảng 6. Tương tự như đối với *E. coli*, kết quả Bảng 6 cho thấy việc kết hợp này mang đến hiệu quả diệt khuẩn cao. Mật số vi khuẩn tổng

đối với mật số *E. coli* được thể hiện ở Bảng 5. Filet cá tra được xử lý với nước nóng 75°C trong thời gian 15 giây, tiếp theo là acid acetic ở nồng độ 2% trong thời gian 120 giây. Kết quả Bảng 5 cho thấy việc kết hợp này mang lại hiệu quả cao. Mật số *E. coli* trong mẫu đối chứng là 6,2 log cfu/g. Ngay sau khi xử lý kết hợp, mật số *E. coli* giảm xuống còn 3,15 log cfu/g, tức là giảm đến 3,05 log cfu/g so với mẫu đối chứng. Đặc biệt sau 7 ngày bảo quản, mật số *E. coli* giảm xuống còn 2,75 cfu/g, tức là giảm đến 3,65 log cfu/g so với mẫu đối chứng. Mức độ giảm này cao hơn hẳn so với việc xử lý filet cá tra với acid acetic hoặc nước nóng một cách riêng rẽ (Bảng 1, 3 và 5).

số ở mẫu đối chứng là 7,5 cfu/g. Ngay sau khi xử lý kết hợp, mật số vi khuẩn tổng số giảm xuống còn 2,95 log cfu/g, tức là giảm đến 4,55 log cfu/g so với mẫu đối chứng. Sau 7 ngày bảo quản, mật số vi khuẩn tổng số giảm còn 2,15 log cfu/g, tức là giảm đến 5,65 log cfu/g so với mẫu đối chứng. Mức độ giảm này cao hơn hẳn so với việc xử lý filet cá tra với acid acetic hoặc nước nóng một cách riêng rẽ (Bảng 2, 4 và 6).

Bảng 6: Ảnh hưởng của acid acetic đến mật số vi khuẩn tổng số trên filet cá tra

Nhóm	Phương pháp xử lý	Mật số vi khuẩn trung bình (log cfu/g)		Mức độ giảm vi khuẩn trung bình (log cfu/g)	
		Ngày 0	Ngày 7	Ngày 0	Ngày 7
1	Mẫu đối chứng	7,5 ^a	7,8 ^a	-	-
2	Nước nóng 75°C + Acid acetic 2%	2,95 ^c	2,15 ^c	4,55 ^a	5,65 ^a

Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt ý nghĩa có thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

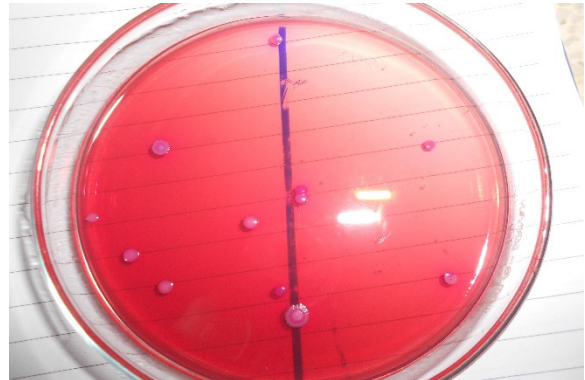
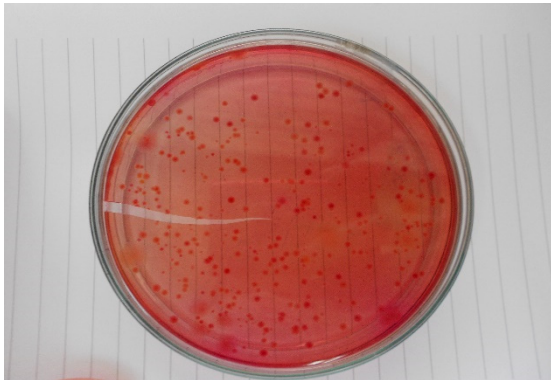
Ảnh hưởng tương hỗ của việc kết hợp giữa xử lý nhiệt và acid acetic để làm giảm mật số vi sinh vật gây bệnh trên thực phẩm đã được nhiều tác giả nghiên cứu. Juneja and Eblen (1999) quan sát được tác động tương hỗ của việc giảm pH sẽ làm tăng hiệu quả của việc xử lý nhiệt để ức chế hoạt động của *L. monocytogenes* trên thịt bò. Breidt and McFeeters (2004) khảo sát sự ảnh hưởng của acid acetic đối với hiệu quả tiêu diệt *E. coli* trên dưa

chuột muối chua và nhận thấy là acid acetic có khả năng ức chế cao đối với *E. coli* khi so sánh với acid gluconic. Đồng thời nhóm nghiên cứu này cũng chỉ ra rằng *E. coli* sẽ có khả năng bị diệt nhiều hơn khi nâng nhiệt độ của dung dịch acid acetic xử lý. Ảnh hưởng của sự kết hợp giữa acid và nhiệt độ xử lý có thể ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố, ví dụ như loại acid sử dụng, loại và mật số của vi sinh vật tồn tại trong thực phẩm và cấu trúc cũng như thành phần

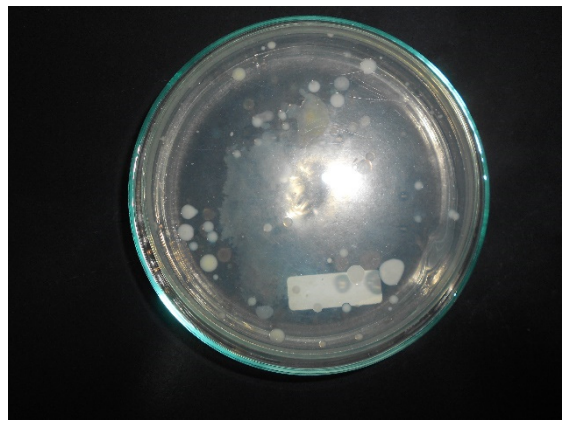
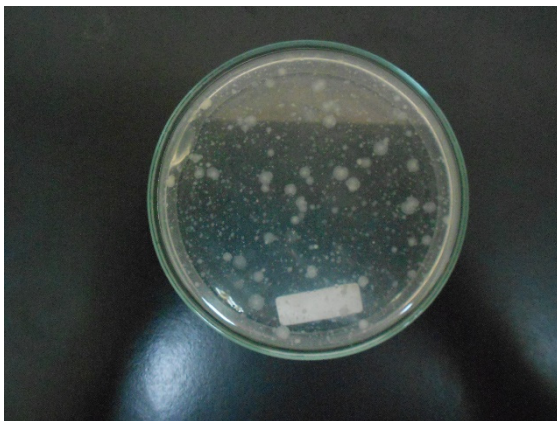
của thực phẩm có hỗ trợ hay ức chế tác dụng của các phương pháp xử lý này hay không.

Ảnh hưởng của việc xử lý nhiệt kết hợp với nồng độ acid acetic tương đối thấp cho thấy sự kết hợp có hiệu quả để giảm lượng vi sinh vật gây bệnh có trong thực phẩm, khả năng ức chế của acid acetic có thể gia tăng khi kết hợp với xử lý nước nóng. Khả năng ức chế vi sinh vật của acid acetic chủ yếu phụ thuộc vào khả năng ít bị phân ly của

acid này (Ray and Sandine, 1992). Một số tác dụng gây ức chế khác có thể là do khả năng phá vỡ màng tế bào vi khuẩn (Stratford and Anslow, 1998), ức chế các phản ứng trao đổi chất chủ yếu của vi khuẩn (Breidt and McFeeters, 2004). Việc tăng khả năng ức chế của acid acetic khi kết hợp với nhiệt độ có thể được giải thích là do sự thay đổi tính thấm của màng tế bào do nhiệt độ tăng, do đó tăng khả năng xâm nhập của acid acetic vào bên trong nội bào (Shin *et al.*, 2006).



Hình 1: Sự thay đổi về mật số *E. coli* trước và sau khi xử lý kết hợp (nước nóng 75°C trong thời gian 15 giây và acid acetic ở nồng độ 2% trong thời gian 120 giây) sau 7 ngày bảo quản ở nhiệt độ 4°



Hình 2: Sự thay đổi về mật số vi khuẩn tổng số trước và sau khi xử lý kết hợp (nước nóng 75°C trong thời gian 15 giây và acid acetic ở nồng độ 2% trong thời gian 120 giây) sau 7 ngày bảo quản ở nhiệt độ 4°C

4 KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng có thể sử dụng nước nóng kết hợp với acid acetic để giảm mật số *E. coli* và vi khuẩn tổng số trong filet cá tra. Điều này sẽ cung cấp thêm giải pháp để hạn chế việc sử dụng hóa chất khử trùng như Chlorine. Tuy nhiên, cần có nghiên cứu thêm về nhiệt độ nước nóng, nồng độ acid acetic sử dụng cũng như thời

gian xử lý để đạt được hiệu quả khử trùng cao nhất mà không làm ảnh hưởng đến tính chất cảm quan của sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Breidt, F., J.S. Hayes, and R.F. McFeeters, 2004. Independent effects of acetic acid and pH on survival of *Escherichia coli* in

- simulated acidified pickle products. J. Food Prot. 67: 12-18.
2. Castillo, A., K.S. Mc.Kenzie, M. Lucia, and G.R. Acuff, 2003. Ozone treatment for reduction of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* Serotype Typhimurium on beef carcass surface. Journal of Food Protection 66: 775-779.
 3. Carranza, L.R., M.S.R. Lozano, R.D.M. Medina, M.C.W. Rodarte, J.F.N. Espinosa, B.L.V. Camacho and R.E.F. Macedo, 2013. Acid acetic as an intervention strategy to decontaminate beef carcasses in Mexican slaughterhouse. Food. Sci. Technol. 33 (3): 446-450.
 4. Juneja, V.K. and B.S. Eblen, 1999. Predictive thermal inactivation model for *Listeria monocytogenes* with temperature, NaCl, and sodium pyrophosphate as controlling factors. J. Food Prot.62: 986-993.
 5. Kalchayanand, N., T.M. Arthur, J.M. Bosilevac, D.M. Brichta-Harhay, M.N. Guerini, T.L. Wheeler and M.Koohmaraire, 2008. Evaluation of various antimicrobial interventions for the reduction of *Escherichia coli* O157:H7 on bovine heads during processing. Journal of Food protection 71: 621-624.
 6. Koohmaraie, M., T.M. Arthur, J.M. Bosilevac, D.M. Brichta-Harhay, N. Kalchayanand, S.D.Shackelford and T.L. Wheeler, 2007. Interventions to reduce/eliminate *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef. Meat science 77: 90-96.
 7. Leistner, L., 2000. Basic aspects of food preservation by hurdle technology. Intl. J. Food Microbiol. 55:181-186.
 8. Ozdemir, H., Y.Yildirim, O. Kuplulu, A. Koluman, M. Goncuoglu and G. Inat, 2006. Effect of lactic acid and hot water treatment on *Salmonella* Typhimurium and *Listeria monocytogenes* on beef. Food control 17: 299-303.
 9. Owusu-Yaw, J., J.P. Toth, W.B. Wheeler and C.I. Wei, 1990. Mutagenicity and identification of the reaction products of aqueous chlorine or chlorine dioxide with L-tryptophan. J. Food Sci. 55: 1714-1719.
 10. Phillips, D., J. Sumner, J.F. Alexander and K.M. Dutton, 2001. Microbiological quality of Australian beef. Journal of Food Protection 64: 692-696.
 11. Ray, B. and W.E. Sandine, 1992. Acetic. Propionic and lactic acids of starter culture bacteria as biopreservatives. In: Ray, B. and M. Daeschel (Editors). Food Preservatives of Microbial Origine. Boca Raton CRC Press. pp 103-136.
 12. Vasseur, C., L. Beverel, M. Hebraud and J. Labadie, 1999. Effect of osmotic, alkaline, acid or thermal stress on the growth and inhibition of *Listeria monocytogenes*. J. Appl. Microbiol. 86: 469-476.
 13. Shin, H.J., S.Y. Lee, R.H. Dougherty, B.Rasco and D.H. Kang, 2006. Combined effect of mild heat and acetic acid treatment for inactivating *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella typhimurium* in an asparagus puree. J. Applied Microbiol. 101: 1140-1151.
 14. Stratford, M. and P.A. Anslow, 1998. Evidence that sorbic acid does not inhibit yeast as a classic “weak acid preservative”. Lett. Appl. Microbiol. 27: 203-206.
 15. VASEP, 2013. www.vasep.com.vn