

SỰ BIẾN ĐỔI CHẤT LƯỢNG CỦA TÔM SÚ *PENAEUS MONODON* XỬ LÝ TRONG DUNG DỊCH AXÍT HỮU CƠ

Phan Thị Thanh Quế, Nguyễn Hoàng Lan,
Phạm Minh Hiệp, Huỳnh Thị Kiều¹

ABSTRACT

A study on the influence of organic acids and washing conditions (time: 1 to 5 minutes; ratio of shrimp to acid solution: 1/1; 1/1.5; 1/2 and 1/2.5) on the quality attributes of black tiger shrimp (Penaeus monodon) was carried out. During experiments, growth of total plate count and coliforms and changes in pH, texture, color and sensory qualities of black tiger shrimp were determined. The results showed that, treated black tiger shrimp in lactic acid solution of 0.3%, mixture E400 0.07% in 2 minutes, ratio of shrimp to acid solution 1/2 had lower microbial count if compared to control. However shell of shrimp was discoloration when materials were treated with mixture E400. The results showed that lactic acid can be used for washing black tiger shrimp materials in the seafood processing factories, but chlorine should be limited use.

Keywords: Organic acid, chlorine, black tiger shrimp

Title: Quality attributes of lactic acid treated black tiger shrimp

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của loại axit hữu cơ và các điều kiện rửa (thời gian thay đổi từ 1 đến 5 phút, tỉ lệ tôm với dung dịch axit là 1/1; 1/1,5; 1/2 và 1/2,5) đến chất lượng của tôm sú được thực hiện. Các chỉ tiêu như sự phát triển của tổng vi khuẩn hiếu khí, Coliforms và sự biến đổi pH, cấu trúc, màu sắc và giá trị cảm quan của sản phẩm được theo dõi trong suốt quá trình thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm cho thấy nguyên liệu tôm sú được xử lý trong dung dịch axit lactic 0,3% và hỗn hợp E400 với nồng độ 0,07% trong thời gian 2 phút với tỉ lệ tôm và dung dịch nước rửa là 1/2 có mật số vi sinh vật thấp hơn so với mẫu đối chứng. Tuy nhiên, khi xử lý nguyên liệu tôm sú với hỗn hợp E400 làm cho vỏ tôm bị bạc màu, ảnh hưởng đến giá trị cảm quan của sản phẩm. Các kết quả cho thấy có thể sử dụng axit lactic để rửa nguyên liệu tôm sú, hạn chế việc sử dụng chlorine trong các nhà máy chế biến thủy sản.

Từ khóa: Axit hữu cơ, chlorine, tôm sú

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là nước thuộc vùng biển nhiệt đới nên có nguồn nguyên liệu thủy sản rất phong phú và đa dạng. Từ nhiều năm nay, ngành khai thác và nuôi trồng thủy sản là một trong những ngành kinh tế mũi nhọn, đáp ứng được nhu cầu trong nước và chế biến xuất khẩu, góp phần làm tăng kim ngạch xuất khẩu của đất nước. Trong nhiều loài thủy sản thì tôm sú (*Penaeus monodon*) là loại thủy sản có sản lượng lớn, có giá trị kinh tế cao ở thị trường trong nước và xuất khẩu. Đặc biệt ở vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long, nguồn nguyên liệu tôm sú nuôi chiếm sản lượng lớn.

¹ Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng

Xu hướng nghiên cứu và sử dụng axit hữu cơ trong chế biến thực phẩm nhằm mục đích hạn chế sự biến đổi màu sắc, ức chế sự phát triển vi sinh vật, kéo dài thời gian bảo quản, không gây độc đối với con người ngày càng được sử dụng phổ biến trên thế giới. Các loại axit hữu cơ có tác dụng tốt trong việc giảm mật số vi sinh vật trên các loại trái cây và rau củ (Shapiro & Holder, 1960; Adams *et al.*, 1989; Karapirar & Gonul, 1992; Zhang & Farber, 1996). Vi khuẩn *Listeria innocua* và *Escherichia coli* bị ức chế hoạt động khi rau củ được xử lý với dung dịch axit citric 1% trong 5 phút, xử lý với dung dịch axit ascorbic 1% trong 5 phút, có thể kéo dài thời gian bảo quản rau củ đến 14 ngày ở nhiệt độ 8°C (Gillian A. Francis* & Davis O'Beirne, 2002). Kết quả nghiên cứu của Karapirar & Gonul (1992) cho thấy vi khuẩn *Yessinia enterocolitica* bị ức chế hoạt động khi mẫu được xử lý với bicarbonat natri, axit acetic và axit citric. Theo Jamilah Bakar *et al.* (2006) cho thấy sử dụng dung dịch axit lactic để xử lý cá rô phi có thể kéo dài thời gian bảo quản tươi cá đến 15 ngày ở nhiệt độ 5°C.

Trong công nghệ chế biến tôm sú để giữ chất lượng sản phẩm được tốt, cần ức chế sự phát triển của vi sinh vật. Theo Huss và các cộng sự (1995) chỉ ra rằng mật số vi khuẩn trong nguyên liệu thủy sản tăng dần theo thời gian bảo quản, cứ sau 20 phút bảo quản ở điều kiện lý tưởng cho vi khuẩn phát triển thì mật số vi khuẩn tăng theo cấp số nhân. Theo cách này, vi khuẩn có thể gia tăng từ 1 khuẩn lạc ban đầu sẽ hình thành đến 2097152 khuẩn lạc trong vòng 7 giờ.

Nhằm mục đích ức chế sự phát triển của vi sinh vật, tăng hiệu quả kinh tế trong sản xuất, mục tiêu của nghiên cứu này là xác định loại axit hữu cơ sử dụng, thời gian rửa, số lần sử dụng lại nước rửa trong công nghệ chế biến tôm sú lạnh đông.

2 VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Nguyên vật liệu, dụng cụ, thiết bị

- Nguyên liệu tôm sú được mua từ Công ty cổ phần xuất nhập khẩu thủy sản Cần Thơ. Tôm được vận chuyển về phòng thí nghiệm bằng cách ướp đá và bảo quản trong thùng cách nhiệt có nắp đậy kín để giữ nhiệt độ thân tôm <4°C nhằm hạn chế các biến đổi xảy ra trong quá trình vận chuyển.
- Hóa chất: Clorine, axit acetic, axit citric, axit lactic, E400, môi trường nuôi cấy vi khuẩn: Endo, Plate Count Agar (PCA).
- Dụng cụ - thiết bị: pH kế, tủ ẩm, thiết bị tiệt trùng, tủ cấy, máy đo cấu trúc Rheotex, pipet, đĩa petri, cối nghiền, cân, và các dụng cụ khác trong phòng thí nghiệm.

2.2 Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với 1 nhân tố, 3 lần lặp lại, các nhân tố còn lại được cố định trong suốt quá trình thí nghiệm. Trong khi thực hiện thí nghiệm, để so sánh khả năng sử dụng axit hữu cơ để rửa tôm sú so với choline và nước sạch, các thí nghiệm luôn được bố trí so sánh với 2 mẫu đối chứng: 1 mẫu đối chứng (không sử dụng chất ức chế), 1 mẫu sử dụng clorine 50ppm là nồng độ phổ biến các nhà máy chế biến thủy sản đang áp dụng để rửa nguyên liệu tôm sú.

2.2.1 Ảnh hưởng loại axit hữu cơ xử lý tôm sú đến sự ức chế sự phát triển vi khuẩn và chất lượng tôm

Các mẫu tôm được chuẩn bị với khối lượng như nhau (500g), được đem đi rửa trong các loại dung dịch axit hữu cơ - Chuẩn bị các dung dịch axit acetic 0,3%, axit citric 0,3%, axit lactic 0,3% và E400 0,07%. Mỗi dung dịch 1000ml.

Cân 6 mẫu tôm sú, mỗi mẫu 500g.

Mẫu thứ nhất là mẫu đối chứng được rửa bằng nước ở 4°C trong thời gian 2 phút với tỉ lệ tôm sú/dung dịch nước rửa là 1/2.

Mẫu thứ 2 rửa trong chlorine 50ppm cùng điều kiện thời gian, nhiệt độ, tỉ lệ tôm sú/dung dịch nước rửa như mẫu đối chứng.

Bốn mẫu còn lại mỗi mẫu được rửa trong dung dịch các acid có nồng độ đã chọn với nhiệt độ, thời gian và tỉ lệ nước rửa như mẫu đối chứng.

Các chỉ tiêu theo dõi: tổng vi khuẩn hiếu khí, Coliforms, cảm quan (cấu trúc, màu sắc, mùi, vị), độ đàn hồi bằng máy đo cấu trúc, pH.

2.2.2 Ảnh hưởng của thời gian rửa tôm sú trong dung dịch axit đến mật số vi sinh vật và chất lượng tôm

Sau khi xác định được loại axit thích hợp để rửa tôm sú, tiến hành cân 7 mẫu tôm, mỗi mẫu 500g.

Mẫu thứ nhất rửa với nước sạch với thời gian 2 phút.

Mẫu thứ 2 rửa với dung dịch chlorine nồng độ 50ppm với thời gian 2 phút.

Năm mẫu còn lại lần lượt rửa với dung dịch axit ở các thời gian 1, 2, 3, 4 và 5 phút.

Các chỉ tiêu theo dõi tương tự thí nghiệm 1.

2.2.3 Ảnh hưởng của tỷ lệ tôm sú/dung dịch nước rửa đến mật số vi sinh vật và pH sản phẩm

Trong sản xuất để tận dụng nguồn nước rửa, tăng hiệu quả kinh tế thì tỉ lệ tôm và dung dịch nước rửa được bố trí với các tỉ lệ 1/1; 1/1,5; 1/2 và 1/2,5.

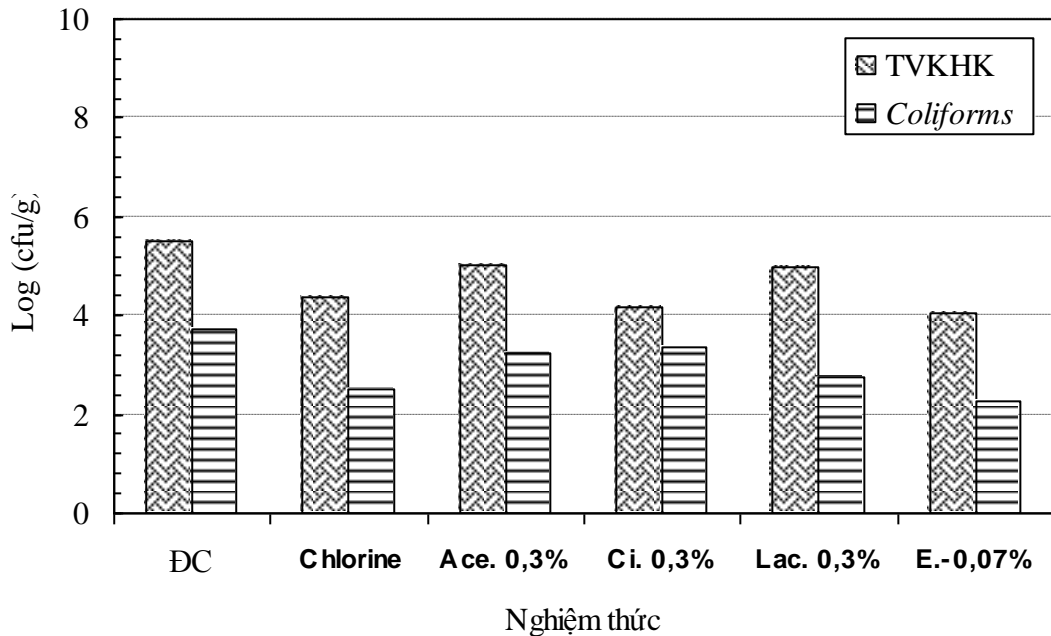
Các chỉ tiêu theo dõi trong thí nghiệm này là tổng vi khuẩn hiếu khí, *Coliforms*.

Các số liệu thí nghiệm được tính toán thống kê bằng phương pháp ANOVA (analysis of variance) từ chương trình STAGRAPHIC PLUS 4.0 với sự kiểm tra mức độ ý nghĩa của các nghiệm thức qua LSD (Least Significant Difference).

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của các loại axit hữu cơ xử lý nguyên liệu tôm sú đến sự ức chế sự phát triển vi khuẩn và chất lượng tôm

Tác dụng ức chế sự phát triển vi khuẩn *Coliforms* và tổng vi khuẩn hiếu khí (TVKHK) khi rửa tôm sú trong các dung dịch axit acetic, axit citric, axit lactic và E400 là khác nhau.



Chú thích: Ace.: axít acetic
E.: E400

Ci.: Axít citric
ĐC: Đối chứng

Lac.: Axít lactic

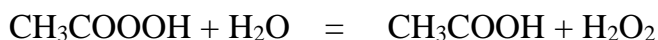
Hình 1: Ảnh hưởng của loại axít xử lý đến sự phát triển TVKHK và Coliforms trên nguyên liệu tôm sú

Kết quả trình bày ở hình 1 cho thấy mức độ ức chế đối với tổng vi khuẩn hiếu khí và Coliforms của các loại axít khác nhau thì khác nhau. Mẫu không sử dụng hóa chất nên vi khuẩn không bị diệt mà chỉ bị ức chế ở nhiệt độ thấp (4- 5°C). Khi gặp điều kiện thích hợp chúng sẽ phục hồi và phát triển mạnh trở lại. Mẫu rửa bằng dung dịch axít acetic 0,3% có tác dụng sát khuẩn bề mặt tương đối tốt làm cho số khuẩn lạc giảm rất nhiều nhưng vẫn thấp hơn so với các mẫu còn lại. Trong đó mẫu E400 0,07% và axít lactic 0,3% có tác dụng ức chế Coliforms tốt nhất và gần giống với mẫu xử lý clorine.

Bảng 1 cho thấy kết quả đo độ đàn hồi bằng máy đo cấu trúc Rheotex và pH của 6 mẫu khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). pH của sản phẩm khi rửa bằng dung dịch các loại axít hầu như đều ở mức độ trung tính và không khác biệt đáng kể so với mẫu đối chứng nên không ảnh hưởng đến cấu trúc của sản phẩm.

Kết quả bảng 2 đánh giá cảm quan cho thấy màu sắc, mùi, vị khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Cấu trúc các mẫu khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Trong 6 mẫu, mẫu đối chứng có điểm cảm quan cấu trúc cao nhất và khác biệt không ý nghĩa với mẫu clorin, citric, lactic. Mẫu xử lý trong dung dịch axít acetic có điểm cảm quan thấp và khác biệt không ý nghĩa với mẫu clorine, citric và E400.

Từ những nhận xét trên, có thể chọn cả 2 loại axít lactic 0,3% và E400 0,07% để rửa tôm sú nguyên liệu thay thế clorin. Tuy nhiên, dung dịch peracetic axít của E400 là một hệ thống cân bằng hoá học giữa một vế là peracetic axít, H₂O và vế kia là axít acetic và H₂O₂.



H₂O₂ là chất oxy hóa mạnh có tính sát khuẩn cao, do tính oxy hóa này phá hủy các chất dinh dưỡng, vitamin,... và làm bạc màu nguyên liệu tôm sú, ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm (bảng 3). Vì vậy, axít lactic 0,3% được chọn là tối ưu để xử lý nguyên liệu tôm sú.

Bảng 1: Ảnh hưởng của các loại dung dịch axít rửa đến độ đàn hồi, pH sản phẩm

Nghiệm thức	Độ đàn hồi (g/mm ²)	pH
Đối chứng	57,72 ± 12,41	7,33 ± 0,13
Clorin 50ppm	55,43 ± 13,47	7,22 ± 0,16
Axít acetic 0,3%	55,38 ± 16,53	7,21 ± 0,11
Axít citric 0,3%	60,84 ± 16,55	7,26 ± 0,13
Axít lactic 0,3%	57,57 ± 10,79	7,25 ± 0,11
E400 - 0,07%	52,24 ± 10,68	7,27 ± 0,13

Bảng 2: Kết quả trung bình đánh giá cảm quan sản phẩm của các mẫu rửa trong dung dịch axít khác nhau

Nghiệm thức	Cấu trúc	Màu sắc	Mùi	Vị
Đối chứng	4,10 c	3,60	3,77	3,73
Clorin 50ppm	3,27 abc	3,40	3,63	3,67
Axít acetic 0,3%	3,03 a	3,50	3,40	3,50
Axít citric 0,3%	3,60 abc	3,50	3,70	3,50
Axít lactic 0,3%	3,97 bc	3,23	3,57	3,70
E400 - 0,07%	3,20 ab	3,47	3,70	3,53

Các chữ số a, b, c trong cùng một cột chỉ sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (P>0,05)

Bảng 3: Ảnh hưởng của các loại dung dịch axít rửa đến màu sắc giá trị L và b của sản phẩm

Nghiệm thức	Giá trị L	Giá trị b
Đối chứng	45,9 ab	2,4 bc
Clorin 50ppm	45,6 ab	3,2 c
Axít acetic 0,3%	43,8 a	2,8 bc
Axít citric 0,3%	45,8 ab	3,5 c
Axít lactic 0,3%	44,9 ab	1,5 ab
E400 - 0,07%	46,2 b	0,8 a

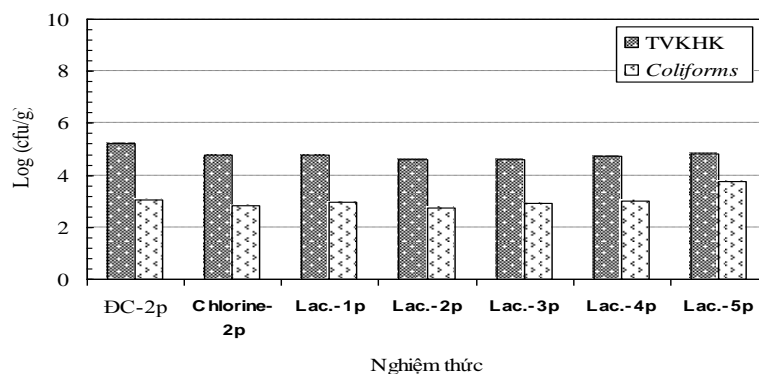
Các chữ số a, b, trong cùng một cột chỉ sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (P>0,05)

3.2 Kết quả ảnh hưởng của thời gian rửa tôm sú bằng dung dịch axít lactic đến chất lượng sản phẩm

Thời gian rửa có ảnh hưởng đáng kể đến sự phát triển của TVKHK và *Coliforms* cũng như chất lượng sản phẩm.

Từ kết quả ở hình 2 cho thấy thời gian rửa có ảnh hưởng đáng kể đến sự phát triển của vi sinh vật hiếu khí và *Coliforms*. Tôm sú được rửa trong các thời gian khác nhau, ứng với từng chế độ thời gian rửa lại có khả năng ức chế vi sinh vật khác

nhau. Với mẫu rửa trong thời gian 1 phút cho kết quả tổng vi khuẩn hiếu khí cao nhất trong các mẫu rửa bằng axit, do thời gian này quá ngắn không đủ để tiêu diệt vi sinh vật. Với thời gian 3 phút, mặc dù mật số tổng vi khuẩn hiếu khí thấp hơn mẫu clorin, tuy nhiên mật số *Coliforms* lại cao hơn; do đó, để đảm bảo an toàn cho người sử dụng không chọn thời gian này làm thời gian tối ưu để rửa tôm nguyên liệu. Mẫu rửa trong thời gian 4 phút cho mật số cả hai chỉ tiêu vi sinh cao hơn so với các mẫu axit khác. Mẫu rửa bằng axit lactic trong thời gian 2 phút cho kết quả cả hai chỉ tiêu vi sinh vật hiếu khí và *Coliforms* tổng số thấp nhất.



Chú thích: ĐC-2p: Đối chứng rửa 2 phút Lac.-1p: Axit lactic rửa 1 phút
 Lac.-2p: Axit lactic rửa 2 phút Lac.-3p: Axit lactic rửa 3 phút
 Lac.-4p: Axit lactic rửa 4 phút Lac.-5p: Axit lactic rửa 5 phút

Hình 2: Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian rửa tôm sú đến TVKHK và Coliforms

Kết quả thống kê đánh giá cảm quan ở bảng 4 cho thấy cấu trúc và vị của tôm giữa các mẫu clorin 50ppm và các mẫu rửa ở các thời gian khác nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) so với mẫu đối chứng. Về chỉ tiêu màu sắc thì mẫu rửa ở thời gian 2 phút là tốt hơn mẫu đối chứng và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mẫu đối chứng do có tác dụng giữ tươi nguyên liệu tốt hơn so với các mẫu khác. Mẫu rửa bằng dung dịch axit lactic 0,3% trong thời gian 2 phút cho kết quả cảm quan là tốt nhất.

Bảng 4: Kết quả đánh giá cảm quan của sản phẩm rửa ở các thời gian khác nhau

Nghiệm thức	Cấu trúc	Màu sắc	Mùi	Vị
Đối chứng-2phút	3,74 ab±0,47	3,66 a±0,37	3,66 a±0,43	3,57 ab±0,34
Clorin-2phút	3,51 a±0,45	3,66 a±0,59	3,66 a±0,47	3,80 ab±0,45
Axit lactic-1phút	3,63 ab±0,45	3,57 a±0,51	3,57 a±0,50	3,46 a±0,51
Axit lactic-2phút	4,06 b±0,53	4,06 b±0,45	4,06 b±0,55	3,91 b±0,51
Axit lactic-3phút	3,43 a±0,40	3,51 a±0,42	3,51 a±0,49	3,40 a±0,49
Axit lactic-4phút	3,51 a±0,58	3,71 ab±0,51	3,71ab±0,4	3,57 ab±0,44
Axit lactic-5phút	3,83 ab±0,45	3,83 ab±0,49	8 3,83ab±0,49	3,69 ab±0,44

Các chữ số a, b, trong cùng một cột chỉ sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$)

Từ kết quả phân tích trên nhận thấy tôm được rửa bằng dung dịch axit lactic trong thời gian 2 phút có khả năng giảm mật số TVKHK và *Coliforms* mạnh nhất. Ở nhiệt độ này, nguyên liệu không bị biến đổi nhiều, cho kết quả cảm quan cao và

không khác biệt so với mẫu đối chứng. Do đó, thời gian 2 phút được chọn là thời gian tối ưu rửa tôm sú nguyên liệu cho các thí nghiệm sau.

3.3 Ảnh hưởng của tỷ lệ tôm/dung dịch axit lactic đến khả năng ức chế sự phát triển của vi khuẩn

Tỷ lệ tôm/dung dịch dùng để rửa có ảnh hưởng đến mật số vi sinh vật và hiệu quả kinh tế trong sản xuất.

Kết quả bảng 5 cho thấy tỷ lệ dung dịch càng tăng thì khả năng giảm mật số TVKHK và *Coliforms* càng mạnh. Với mẫu rửa bằng dung dịch axit lactic ở tỷ lệ tôm/dung dịch là (1/1) và (1/1,5) cho thấy mật số cả hai chỉ tiêu vi sinh vật vẫn cao hơn nhiều so với mẫu xử lý bằng clorin. Với mẫu rửa bằng dung dịch axit lactic ở tỷ lệ (1/2) và (1/2,5) thì cho chỉ tiêu vi sinh thấp hơn hoặc bằng so với mẫu clorin, do đó có thể sử dụng một trong hai tỷ lệ dung dịch này để rửa tôm sú.

Bảng 5: Kết quả kiểm tra TVKHK, *Coliforms* trên tôm sú xử lý trong dung dịch acid lactic với tỉ lệ tôm/dung dịch khác nhau

Nghiệm thức	TVKHK (cfu/g)	<i>Coliforms</i> (cfu/g)
Đối chứng- 1/2	1,4.10 ⁵	4,1.10 ³
Clorin- 1/2	3,4.10 ⁴	10 ³
Acid lactic-1/1/1	7,7.10 ⁴	3,4.10 ³
Acid lactic-1/1,5	6,1.10 ⁴	1,7.10 ³
Acid lactic-1/2	3,5.10 ⁴	7,1.10 ²
Acid lactic-1/2,5	2,9.10 ⁴	6,8.10 ²

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1 Kết luận

- Rửa nguyên liệu tôm sú trong dung dịch axit lactic 0,3% tốt hơn so với các loại axit hữu cơ khác.
- Với thời gian rửa 2 phút, tỉ lệ tôm/dung dịch nước rửa là 1/2 cho chất lượng tôm sú tốt nhất.

4.2 Đề nghị

- Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ axit lactic và các điều kiện rửa ở các công đoạn sau rửa nguyên liệu trên qui trình chế biến tôm sú cấp đông.
- Nghiên cứu khả năng sử dụng dung dịch axit lactic để rửa các nguyên liệu thủy sản khác (cá, mực,...), ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực chế biến thủy sản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Adams, M.R., Hartley, A.D. & Cox, L.J. (1989). Factors affecting the efficacy of washing procedures used in the production of prepared salads. *Food Microbiology*, 6, 6-77
- Gillian, A.F. & Davis, O. 2002. Effects of vegetable type and antimicrobial dipping on survival and growth of *Listeria innocua* and *E.coli*. *International Journal of Food Science and Technology*, 37, 711-718.

- Karapirar, M. & Gonul, S.A. (1992).** Effects of sodium bicarbonate, vinegar, acetic and citric acids on growth and survival of *Yersinia enterocolitica*. *International Journal of Food Microbiology*, 16, 343-347
- Jamilah Bakar and Jacintha, C.H.J. (2006).** Quality attributes of lactic acid treated Tilapia fillets. Poster presentation at EFFOST/IFT workshop, September 11-13, 2006, Cork, Ireland.
- Shapiro, J.E. & Holder, I.A. (1960).** Effects of antibiotic and chemical dips on the microflora of packaged salad mix. *Applied Microbiology*, 8, 341-345
- Zhang, S. & Farber, J.M. (1996).** The effects of various disinfectants against *Listeria monocytogenes* on fresh cut vegetables. *Food Microbiology*, 13, 311-321