

## ẢNH HƯỞNG CỦA TÁC NHÂN SÁT TRÙNG ĐẾN SỰ GIẢM MẬT SỐ VI SINH VẬT TRÊN RAU MÁ

Tống Thị Ánh Ngọc<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Hồng Sương<sup>2</sup> và Nguyễn Công Hà<sup>1</sup>

### ABSTRACT

The objectives of this research were to evaluate the effectiveness of rinsing in combination with disinfectant on the reduced microbiology and quality attributes of vegetables (*Centella asiatica*). Four kinds of disinfectant such as potassium permanganate, citric acid, lactic acid and ascorbic acid solution were examined. The results showed that the reduction of microbial counts depend on the type and concentration of disinfectants. Significantly different log reduction were observed between with and without disinfectants during rinsing. Using of 1% citric acid solution rinse for vegetables (*Centella asiatica*) could reduce total plate count (2,77 log units) and Coliforms (2,01 log units). In addition, sensory attributes of vegetables still remained after rinsing.

**Keywords:** Total plate count, Coliforms, ascorbic acid, lactic acid, citric acid

**Title:** Effect of disinfectants on the reduction of microbiology of vegetables (*Centella asiatica*)

### TÓM TẮT

Với mục đích đánh giá hiệu quả của quá trình rửa có kết hợp với các tác nhân sát trùng đến sự giảm mật số vi sinh vật và chất lượng của rau má. Thí nghiệm tiến hành khảo sát trên 4 loại chất sát trùng gồm thuốc tím, acid lactic, citric và ascorbic. Kết quả nhận thấy sự giảm mật số vi sinh vật phụ thuộc vào loại và nồng độ chất sát trùng. Có sự khác biệt ý nghĩa trên sự giảm mật số vi sinh vật giữa rau rửa bằng nước và rau rửa có kết hợp với chất sát trùng. Sử dụng nồng độ acid citric 1% có tác dụng tốt đến sự giảm mật số vi sinh vật tổng số (2,77 đơn vị log) và mật số Coliforms (2,01 đơn vị log). Mặt khác, ở nồng độ này còn đảm bảo duy trì được giá trị cảm quan của rau má sau khi rửa.

**Từ khóa:** Vi sinh vật tổng số, Coliforms, acid ascorbic, acid lactic, acid citric

### 1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, hiện tượng ngộ độc thực phẩm xảy ra ngày nhiều ở tất cả các vùng, địa phương trong cả nước và nó đang là hồi chuông cảnh báo cho toàn xã hội. Theo tổng cục thống kê năm 2008, có 8000 trường hợp bị ngộ độc thực phẩm và nguyên nhân chính là do thực phẩm nhiễm vi sinh vật và độc tố của vi sinh vật (chiếm tỉ lệ 63,6%) (<http://www.hanoimoi.com.vn>). Vì lẽ đó, có nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước thực hiện nhằm tìm hiểu nguyên nhân, đánh giá các nguy cơ... gây ngộ độc thực phẩm. Cụ thể, một nhóm nghiên cứu thuộc Trung tâm Đào tạo và bồi dưỡng cán bộ y tế TPHCM đã thực hiện trên 104 mẫu rau được lấy ngẫu nhiên từ 13 chợ, kết quả cho thấy hơn 97% mẫu rau sống như rau xà lách, rau má, rau muống, rau thơm...đều nhiễm vi khuẩn gây bệnh như: *Coliforms*, *E.coli*, trùng giun

<sup>1</sup> Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup> Sở Khoa học công nghệ tỉnh Đồng Tháp

đuã, giun mốc... (<http://vietnamnet.vn/>). Mặt khác, ở các nước phát triển cũng tìm thấy trên rau sống hiện diện rất nhiều vi khuẩn gây bệnh. Ví dụ như khi kiểm tra 144 mẫu rau diếp từ 16 nhà ăn của các Trường Đại học ở Tây Ban Nha. Mật số vi khuẩn hiếu khí ưa ẩm trong tất cả các mẫu dao động từ 3,01 đến 7,82 log<sub>10</sub> CFU/g và coliforms từ 0,47 đến 3,38 log<sub>10</sub> số lượng cao nhất có thể có (MPN)/g. Vi khuẩn hiện diện trên rau diếp gồm nhiều loại như *Escherichia* (25,7%), *Staphylococcus aureus* (22,9%), *Pseudomonas aeruginosa* (2,8%), *Enterobacter cloacae* (4,2%)...(Soriano *et al.*, 2000).

Một số nghiên cứu về phương pháp hạn chế sự lây nhiễm vi sinh vật trên rau khuyến cáo rằng trong quá trình bảo quản, vận chuyển rau phải đảm bảo vệ sinh và nên duy trì rau ở nhiệt độ thấp (Francis và Obeine, 2002). Mặt khác, trước khi chế biến, rau phải được rửa kỹ dưới vòi nước để loại bỏ cặn bẩn và vi sinh vật (Adams *et al.*, 1989, trích dẫn bởi WooPoPark *et al.*, 1998) và rửa còn giúp làm chậm sự giảm chất lượng của rau do rửa có thể giảm được mật số vi sinh vật, nấm mốc và thuốc trừ sâu (Potter & Hotchkiss, 1995, trích dẫn bởi WooPoPark *et al.*, 1998). Hơn nữa, sự giảm mật số vi sinh vật còn phụ thuộc vào cách rửa, thời gian tiếp xúc và nhiệt độ nước rửa (Amoah *et al.*, 2007). Nước rửa có chất lượng tốt và nhiệt độ nước rửa tốt nhất ở 5°C được khuyến khích sử dụng (Ahvenainen, 1996). Mật số vi sinh vật trên rau sẽ giảm đáng kể khi rau được rửa nhiều lần và tăng thời gian rửa rau. Tuy nhiên, nếu rau rửa nhiều lần thì giảm chất dinh dưỡng hòa tan (Adams *et al.*, 1989). Do đó, để rau sau khi rửa đảm bảo sạch song vẫn duy trì được chất lượng cảm quan và dinh dưỡng cao, rau thường được rửa bằng nước sạch kết hợp với chất sát trùng. Từ xa xưa người dân Việt Nam có thói quen rửa rau trong thuốc tím nhưng dường như họ chỉ ước lượng mà không dựa trên một cơ sở khoa học nào. Xuất phát từ các lý do trên, đề tài tiến hành khảo sát loại, nồng độ của chất sát trùng để loại trừ hay giảm thiểu lượng vi sinh vật có trên rau má đến mức thấp nhất đồng thời còn duy trì được đặc tính chất lượng của rau má.

## 2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Chuẩn bị mẫu

Thí nghiệm được tiến hành tại bộ môn Công nghệ thực phẩm, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

Nguyên liệu rau má (*Centella asiatica*) được chọn lựa từ nguồn cung cấp phù hợp, đảm bảo rau tươi, có màu xanh đặc trưng, không héo úa, dập nát hay thối hỏng. Sau khi vận chuyển rau đến phòng thí nghiệm, tiến hành chọn lựa sơ bộ, loại tạp chất, lá rau vàng hay cọng cỏ sót trên nguyên liệu trước khi thực hiện các nghiên cứu.

### 2.2 Phương pháp bố trí thí nghiệm

#### 2.2.1 Thí nghiệm xác định nguồn cung cấp nguyên liệu

Thí nghiệm thực hiện với mục tiêu tìm nguồn cung cấp nguyên liệu rau má đảm bảo hợp vệ sinh và chất lượng.

Nguyên liệu rau má được thu mua từ nhiều nguồn cung cấp: chợ 3/2, chợ Cần Thơ, siêu thị M và C. Tiến hành khảo sát mật số vi sinh vật tổng số hiếu khí và đánh giá

cảm quan nguyên liệu, trên cơ sở đó chọn lựa nguồn nguyên liệu khả thi để bố trí các thí nghiệm tiếp theo.

**2.2.2 Thí nghiệm khảo sát loại và nồng độ tác nhân rửa đến sự giảm mật số vi sinh vật (tổng số và coliforms) và chất lượng của rau má**

- *Khảo sát ảnh hưởng của thuốc tím đến sự giảm mật số vi sinh vật và chất lượng của rau má.*

Nguyên liệu rau má được thu mua từ nhà cung cấp thích hợp (chọn từ thí nghiệm 2.2.1) được rửa bằng nước sạch 3 lần. Sau đó, được ngâm trong dung dịch thuốc tím trong thời gian 15 phút với tỉ lệ nguyên liệu : dung dịch ngâm là 1: 15 ứng với 5 nồng độ thuốc tím khác nhau 0, 50, 60, 80, 100 ppm. Mẫu rau má sau khi ngâm được vớt ra, rửa lại bằng nước và được phân tích vi sinh vật tổng số hiếu khí và *Coliforms*. Đối với mẫu đối chứng- rửa bằng nước không qua ngâm thuốc tím cũng được tiến hành phân tích vi sinh vật tổng số hiếu khí và *Coliforms*. Đồng thời tất cả các mẫu trên được xác định chỉ tiêu chất lượng như pH và màu sắc.

- *Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ acid hữu cơ đến sự giảm mật số vi sinh vật và chất lượng của rau má.*

Rau má cũng được thu mua, vận chuyển về phòng thí nghiệm, tiến hành chọn lựa sơ bộ và được rửa bằng nước 3 lần. Rau má sau khi rửa lần lượt được ngâm trong dung dịch acid hữu cơ: acid ascorbic, acid citric, acid lactic, mỗi loại acid ứng với ba nồng độ khác nhau là 0,5%; 1%, 1,5%. Trong quá trình ngâm rau má được cố định hai thông số: tỉ lệ nguyên liệu : nước ngâm 1:15 và thời gian ngâm 15 phút. Sau đó, rau má được vớt ra, rửa lại bằng nước và phân tích vi sinh vật tổng số hiếu khí và *Coliforms*. Đối với mẫu rửa bằng nước không qua ngâm dung dịch acid cũng được tiến hành phân tích vi sinh vật tổng số hiếu khí và *Coliforms*. Ngoài ra, chỉ tiêu pH và màu sắc cũng được xác định trên tất cả các mẫu. Toàn bộ thí nghiệm tiến hành với ba lần lặp lại.

**2.3 Phương pháp đo đạc và xử lý số liệu**

- Xác định mật số vi sinh vật tổng số hiếu khí theo TCVN 5165 –1990.
- Xác định mật số *Coliforms* theo TCVN 5287 – 1994.

Tính toán kết quả:

Mật số vi sinh vật bị vô hoạt được tính toán theo sự giảm logarithm:  $\log(N_0/N)$

Với  $N_0$ : lượng khuẩn lạc của mẫu trước xử lý (CFU.g<sup>-1</sup>)

N: lượng khuẩn lạc của mẫu sau xử lý (CFU.g<sup>-1</sup>)

- Đo màu sắc với máy đo màu Minolta Chroma Meters CR 200 (Nhật sản xuất).
- Đo pH bằng pH kế hiệu Metrohm 713 (Switzerland sản xuất).

Số liệu được tính toán thống kê thông qua phân tích phương sai từ chương trình Statgraphics 4.0 với sự kiểm tra mức ý nghĩa của các nghiệm thức qua LSD (Least Significant Difference).

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Thí nghiệm xác định nguồn cung cấp nguyên liệu

Nguồn lây nhiễm, số lượng và loại vi sinh vật hiện diện trên nguyên liệu rau má tùy theo điều kiện trồng, thu hoạch, vận chuyển và bảo quản. Do đó, ứng với hai kênh phân phối rau đang tồn tại trên thị trường đó là chợ truyền thống và siêu thị có mật số vi sinh vật hiện diện khác nhau được thể hiện ở (Bảng 1).

**Bảng 1: Tổng số vi khuẩn hiếu khí trên rau má tại các chợ và các siêu thị**

Nguồn cung cấp	Vi sinh vật tổng số hiếu khí Log <sub>10</sub> (CFU.g <sup>-1</sup> )
Chợ 3/2	6,19
Chợ Tân An	6,33
M	5,82
C	5,61

Kết quả thu được ở bảng 1 cho thấy, mật số vi sinh vật tổng số hiếu khí khác nhau tùy thuộc vào nguồn cung cấp rau má. Khi so sánh giữa bốn nguồn cung cấp trên, rau má từ chợ có mật số vi sinh vật tổng số hiếu khí nhiều nhất, cao hơn hẳn nguồn cung cấp từ các siêu thị. Điều này là do điều kiện vận chuyển và bảo quản, bày bán của các chợ truyền thống không đảm bảo vệ sinh. Thực tế, để đảm bảo rau tươi lâu người bán ở các chợ thường dùng nước tưới lên rau nhưng nước được lấy từ các nguồn không đảm bảo sạch nên đây cũng là lý do dẫn đến lượng vi sinh vật tổng số trên rau cao. Đối với nguồn cung cấp từ siêu thị có thể đảm bảo nguồn nguyên liệu ổn định và rau luôn được bảo quản với các dụng cụ sạch trong điều kiện thoáng mát nên mật số vi sinh vật thấp hơn. Hơn nữa, rau lẫn ít tạp chất lạ cũng như có giá trị cảm quan tốt hơn. Tuy nhiên, vẫn có sự chênh lệch khi khảo sát mật số vi sinh vật tổng số hiếu khí ở hai siêu thị lớn là M và C. Điều này có thể là do nguồn cung cấp rau má cho hai siêu thị khác nhau. Do đó, để đảm bảo mật số vi sinh vật thấp và rau có giá trị cảm quan tốt, rau má thu mua từ siêu thị C được sử dụng trong toàn bộ các thí nghiệm tiếp theo sau.

#### 3.2 Khảo sát loại và nồng độ tác nhân rửa đến sự giảm mật số vi sinh vật (tổng số và coliforms) và chất lượng của rau má

##### 3.2.1 Khảo sát ảnh hưởng của thuốc tím đến sự giảm mật số vi sinh vật và chất lượng của rau má

Việc rửa rau bằng nước muối và thuốc tím là một tập quán được áp dụng như là một cách để sát trùng. Bởi vì, dưới tác dụng của dung dịch muối ở nồng độ cao làm cho thành tế bào vi sinh vật co lại tạo nên hiện tượng co nguyên sinh, ngăn cản sự trao đổi chất của tế bào vi sinh vật và dẫn đến sự phá hủy tế bào. Tuy nhiên, rau má bị dập nát, mất nước, cảm quan kém khi thí nghiệm với nồng độ muối cao. Do vậy, việc sử dụng muối để ức chế vi sinh vật trên rau thì không khả thi trong thực tế. Đối với dung dịch KMnO<sub>4</sub> còn có tên gọi là thuốc tím, sử dụng nhiều trong xử lý nước nhờ vào đặc tính oxy hóa của chúng (EPA, 1999). Dựa vào khả năng oxy hóa này mà thí nghiệm được thực hiện nhằm xác định nồng độ phù hợp cho việc giảm mật số vi sinh vật song vẫn duy trì được chất lượng của rau nguyên liệu.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy khi nồng độ càng tăng thì mật số vi sinh vật tổng số và *coliform* càng giảm. Thuốc tím có khả năng oxy hóa trực tiếp lên tế bào vi sinh vật và phá hủy enzyme có trong tế bào vi sinh vật (Webber and Poselt, 1972) là lý do cơ bản dẫn đến mật số vi sinh vật giảm khi rửa rau má kết hợp với ngâm dung dịch thuốc tím. Thêm vào đó, (Banerjea, 1950 trích dẫn bởi EPA, 1999) kết luận rằng  $KMnO_4$  có tác dụng tốt nhất ở 20 mg/l và thời gian là 24 giờ trên một số vi sinh vật như *Vibrio Cholerae*, *S. typhi*, *Bact felexner* và *Coliform* (Lestrat, 1944, trích dẫn bởi EPA, 1999).

**Bảng 2: Mật số vi sinh vật bị vô hoạt khi xử lý  $KMnO_4$  ở các nồng độ khác nhau**

Nồng độ $KMnO_4$ (ppm)	Mật số TSVKHK bị vô hoạt log (No/N)	Mật số <i>Coliform</i> bị vô hoạt log (No/N)
0	0,88 <sup>c</sup>	0,48 <sup>d</sup>
50	1,68 <sup>b</sup>	0,63 <sup>c</sup>
60	1,71 <sup>b</sup>	0,71 <sup>bc</sup>
80	1,84 <sup>a</sup>	0,80 <sup>b</sup>
100	1,90 <sup>a</sup>	0,96 <sup>a</sup>

Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có nghĩa ở độ tin cậy 95%

Ngoài khả năng oxy hóa, phá hủy hệ enzyme trên tế bào vi khuẩn, ion  $MnO_4^-$  của thuốc tím còn tiêu diệt được vi sinh vật, vi khuẩn, nấm, virus và tảo (EPA, 1999). Do đó, trong cùng một nồng độ, thuốc tím có hiệu quả trên việc giảm mật số vi sinh vật tổng số cao hơn *Coliforms*. Hơn nữa, khả năng oxy hóa của thuốc tím còn bị chi phối bởi nhiệt độ, thời gian tiếp xúc và pH có thể được vận dụng để giải thích kết quả ở bảng 2 có mật số *Coliforms* bị vô hoạt còn hạn chế. Với mục đích vô hoạt *Coliforms*, nồng độ 100ppm thì thích hợp để chọn lựa vì ở nồng độ này, mật số *Coliforms* giảm 0,96 đơn vị log và khác biệt có ý nghĩa với các nồng độ khác. Trong khi đó, sự vô hoạt vi sinh vật tổng số hiệu quả ở nồng độ thuốc tím là 80 ppm và 100 ppm thì khác biệt không có ý nghĩa.

Đánh giá về khía cạnh chất lượng rau má sau quá trình sát trùng bằng thuốc tím cho thấy màu sắc hầu như không thay đổi so với nguyên liệu; thể hiện qua kết quả thống kê không có sự khác biệt ý nghĩa của trị số a (thể hiện màu xanh lá cây của rau má) giữa rau trước và sau xử lý với dung dịch thuốc tím. pH của nước rau má có khuynh hướng tăng khi rửa với nồng độ thuốc tím càng tăng và sự thay đổi này có khác biệt ý nghĩa so với mẫu đối chứng (Bảng 3).

**Bảng 3: Màu sắc và pH của rau má khi xử lý  $KMnO_4$  ở các nồng độ khác nhau**

Nồng độ $KMnO_4$ (ppm)	Màu sắc			pH
	L	a	b	
0	24,83 <sup>a</sup>	-0,93 <sup>a</sup>	1,58 <sup>a</sup>	6,17 <sup>a</sup>
50	25,15 <sup>a</sup>	-0,97 <sup>a</sup>	1,97 <sup>ab</sup>	6,59 <sup>b</sup>
60	25,81 <sup>a</sup>	-1,27 <sup>a</sup>	1,95 <sup>ab</sup>	6,65 <sup>b</sup>
80	25,82 <sup>a</sup>	-1,22 <sup>a</sup>	2,13 <sup>ab</sup>	6,69 <sup>b</sup>
100	25,97 <sup>a</sup>	-1,21 <sup>a</sup>	1,95 <sup>b</sup>	6,65 <sup>b</sup>

Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có nghĩa ở độ tin cậy 95%

3.2.2 Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ acid hữu cơ đến sự giảm mật số vi sinh vật và chất lượng của rau má

Không giống như thuốc tím ngoài tác dụng oxy hóa tế bào vi sinh vật, nó có thể gây độc, dị ứng ở da và còn nhuộm màu hồng khi thời gian tiếp xúc dài. Dung dịch acid hữu cơ của acid ascorbic, lactic và citric thường không màu, không mùi, tan tốt trong nước và không gây độc nên được ứng dụng rất rộng rãi trong ngành công nghiệp thực phẩm. Thêm vào đó, chúng không những có giá trị dinh dưỡng mà còn có nhiều chức năng khác nhau đối với thực phẩm như tạo vị chua cho sản phẩm nước giải khát, chống oxy hóa trong sản xuất nước ép trái cây hoặc pure trái cây như táo, đào... và còn có tác dụng bảo quản như chống sự oxy hóa và mất màu của thịt trong quá trình bảo quản. Ngoài ra, các loại acid hữu cơ còn có tính kháng khuẩn nên được sử dụng làm tác nhân rửa một số nguyên liệu như rau, củ... nhằm mục đích ức chế hoạt động của vi sinh vật gây hại đến sức khỏe người tiêu dùng. Do đó, đề tài ứng dụng đặc điểm này để khảo sát hiệu quả kháng vi sinh vật của các loại acid hữu cơ thông qua việc ngâm rửa rau má trong dung dịch acid hữu cơ và khảo sát lượng vi sinh vật bị vô hoạt sau quá trình rửa, kết quả được trình bày ở (Bảng 4).

**Bảng 4: Mật số vi sinh vật bị vô hoạt khi xử lý với các loại acid hữu cơ ở các nồng độ khác nhau**

Nồng độ acid (%)	Mật số TSVKHK bị vô hoạt log (No/N)			Mật số <i>Coliforms</i> bị vô hoạt log (No/N)		
	Ascorbic	Citric	Lactic	Ascorbic	Citric	Lactic
0	0,88 <sup>b</sup>	0,88 <sup>c</sup>	0,88 <sup>b</sup>	0,48 <sup>b</sup>	0,48 <sup>c</sup>	0,48 <sup>c</sup>
0,5	2,38 <sup>a</sup>	1,78 <sup>bc</sup>	2,69 <sup>a</sup>	1,36 <sup>a</sup>	1,52 <sup>b</sup>	1,85 <sup>b</sup>
1	2,55 <sup>a</sup>	2,77 <sup>ab</sup>	2,95 <sup>a</sup>	1,41 <sup>a</sup>	2,01 <sup>ab</sup>	1,93 <sup>b</sup>
1,5	2,57 <sup>a</sup>	3,18 <sup>a</sup>	3,35 <sup>a</sup>	1,49 <sup>a</sup>	2,49 <sup>a</sup>	3,23 <sup>a</sup>

Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có nghĩa ở độ tin cậy 95%

Trong cùng một loại acid, khi nồng độ acid càng cao thì mật số vi sinh vật giảm càng nhiều thể hiện ở cả vi sinh vật tổng số hiếu khí và *Coliforms*. Tất cả các mẫu xử lý với acid hữu cơ, sự giảm mật số vi sinh vật thì khác biệt có ý nghĩa so với mẫu đối chứng. Sự giảm đáng kể mật số vi sinh vật bởi chính tác động của pH thấp của các acid hữu cơ đã làm thay đổi cấu trúc màng tế bào và làm thay đổi quá trình trao đổi chất của tế bào vi sinh vật (Sben và Freese, 1972 trích dẫn bởi Nguyễn Đức Lượng, 2000). Trong cùng một nồng độ, hầu như vi sinh vật bị vô hoạt nhiều nhất khi ngâm rau trong dung dịch acid lactic. Đặc biệt, acid lactic có khả năng vô hoạt vi sinh vật gây bệnh, như mật số *Coliforms* giảm rất đáng kể và cao nhất ở nồng độ 1,5% (giảm 3,23 đơn vị log). Điều này cũng phù hợp với các kết quả nghiên cứu về khả năng sát trùng của acid ascorbic và acid citric trên rau diếp và xà lách trộn, cụ thể mật số vi khuẩn *Listeria innocua* và *E.coli* giảm khi được ngâm trong thời gian 5 phút (Francis và Obeine, 2002). Một nghiên cứu khác (Akbas và Olmez, 2007) cho thấy rằng, sự giảm mật số vi khuẩn *Listeria monocytogenes* là 1,5 log<sub>10</sub> và *E.coli* là 2,0 log<sub>10</sub> trên rau diếp khi xử lý với acid lactic nồng độ 0,5% hay acid citric nồng độ 0,5% trong 2 phút.

Mặc dù, ở nồng độ acid 1,5% giảm đáng kể mật số vi khuẩn nhưng không thể loại trừ hoàn toàn các vi khuẩn trên nguyên liệu. Bởi vì hiệu quả giảm mật số vi sinh vật khi ngâm rửa với chất sát trùng thì phụ thuộc vào loại rau và lượng vi sinh vật ban đầu (Zhang &Farber, 1996 và Francis và Obeine, 2002). Hơn nữa, rau má có bề mặt nhám, gồ ghề nên đây có thể là nơi ẩn náu khá lý tưởng cho vi sinh vật, điều này sẽ gây trở ngại trong việc loại bỏ hay giảm thiểu mật số vi sinh vật trong quá trình rửa. Theo Francis và Obeine (2002) cũng đã kết luận bề mặt rau có ảnh hưởng đến sự giảm mật số vi sinh vật trên rau khi rửa với chất sát trùng.

Mật số vi sinh vật bị vô hoạt càng nhiều khi ngâm với nồng độ acid càng cao. Tuy nhiên, thí nghiệm chỉ dừng lại ở nồng độ acid ở 1,5% bởi lẽ ở nồng độ này dù mật số vi khuẩn giảm nhiều, nhưng ở nồng độ này cho chất lượng cảm quan không tốt, mẫu sau khi rửa mất màu xanh đặc trưng của rau má và được thể hiện qua kết quả ghi nhận ở bảng 5 và bảng 6 về màu sắc và pH của rau má có thay đổi khi xử lý với acid hữu cơ.

**Bảng 5: Màu sắc của rau má khi xử lý với các loại acid hữu cơ ở các nồng độ khác nhau**

Nồng độ acid (%)	Ascorbic			Citric			Lactic		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
0	31,43 <sup>a</sup>	-1,07 <sup>a</sup>	2,33 <sup>a</sup>	31,43 <sup>a</sup>	-1,07 <sup>a</sup>	2,33 <sup>a</sup>	31,43 <sup>a</sup>	-1,07 <sup>a</sup>	2,33 <sup>a</sup>
0,5	29,51 <sup>a</sup>	-1,01 <sup>a</sup>	2,49 <sup>a</sup>	30,06 <sup>a</sup>	-0,93 <sup>a</sup>	1,91 <sup>a</sup>	35,27 <sup>a</sup>	-0,78 <sup>ab</sup>	1,36 <sup>a</sup>
1	35,10 <sup>a</sup>	-0,74 <sup>a</sup>	1,53 <sup>a</sup>	35,89 <sup>a</sup>	-1,50 <sup>a</sup>	2,27 <sup>a</sup>	36,34 <sup>a</sup>	-1,68 <sup>ab</sup>	2,99 <sup>a</sup>
1,5	30,38 <sup>a</sup>	-1,09 <sup>a</sup>	2,26 <sup>a</sup>	37,19 <sup>a</sup>	-2,05 <sup>a</sup>	3,04 <sup>a</sup>	37,33 <sup>a</sup>	-1,09 <sup>b</sup>	3,45 <sup>a</sup>

*Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có nghĩa ở độ tin cậy 95%*

Từ kết quả ở bảng 5 nhận thấy khi ngâm rau má với 3 loại acid trên thì các giá trị L, b với nồng độ từ 0,5 đến 1,5 % đều không khác biệt ý nghĩa so với mẫu đối chứng. Thế nhưng màu xanh của rau má thể hiện qua giá trị (-a) của acid lactic 1,5% thì có sự khác biệt ý nghĩa so với mẫu đối chứng. Việc tăng nồng độ acid có thể gây ra sự nhạt màu trên lá, là do trên tế bào thực vật chất tạo màu xanh của lá tìm thấy ở lục lạp, khi còn sống tạo phức với protein được gọi là chlorophyll, trong môi trường acid, chlorophyll chuyển thành pheophytin (màu vàng olive) chính vì vậy ở nồng độ acid cao, lá của rau có màu vàng.

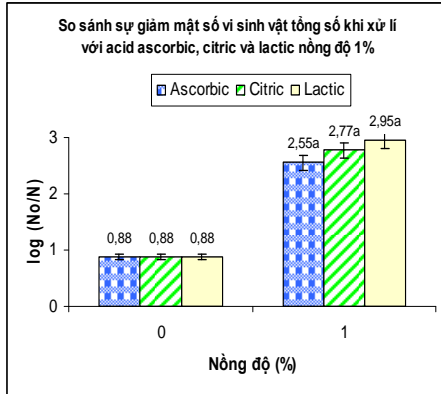
Đối với pH, nồng độ acid xử lý càng cao thì pH của rau má càng giảm. Riêng ở nồng độ acid 0,5 và 1% của acid citric và lactic không có sự khác biệt ý nghĩa so với mẫu đối chứng. Trong khi đó, pH của rau má được ngâm với acid hữu cơ nồng độ 1,5% khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mẫu đối chứng và chính sự thay đổi pH này đã làm thay đổi đặc tính cảm quan của rau má.

**Bảng 6: Màu sắc của rau má khi xử lý với các loại acid hữu cơ ở các nồng độ khác nhau**

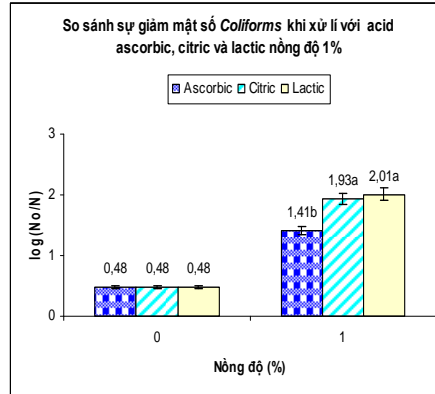
Nồng độ acid (%)	pH		
	Ascorbic	Citric	Lactic
0	6,17 <sup>a</sup>	6,17 <sup>a</sup>	6,17 <sup>a</sup>
0,5	5,90 <sup>ab</sup>	5,81 <sup>a</sup>	5,83 <sup>ab</sup>
1	5,69 <sup>b</sup>	5,59 <sup>a</sup>	5,55 <sup>ab</sup>
1,5	5,53 <sup>b</sup>	5,36 <sup>a</sup>	5,37 <sup>b</sup>

*Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có nghĩa ở độ tin cậy 95%*

Như đã đề cập, acid lactic 1,5% có ưu điểm là giảm mật số vi sinh vật cao hơn hẳn so với acid citric và ascorbic nhưng nhược điểm lớn nhất của acid lactic 1,5% là làm thay đổi tính chất vốn có của rau má như màu sắc và pH, cụ thể màu rau má ngả sang vàng và nước rau má có vị chua. Do đó, nồng độ acid 1% có khả năng giảm mật số vi sinh vật hiệu quả mà còn duy trì được đặc tính cảm quan tốt của rau má.



Hình 1: Sự giảm mật số vi sinh vật tổng số khi xử lý với acid ascorbic, citric, lactic 1%



Hình 2: Sự giảm mật số Coliforms khi xử lý với acid ascorbic, citric, lactic 1%

Tuy nhiên, khi so sánh về khả năng sát trùng của 3 loại acid trên với nồng độ 1% được thể hiện ở hình 1,2 cho thấy sự giảm mật số vi sinh vật tổng số hiệu quả khác biệt không ý nghĩa nhưng *Coliforms* thì khác biệt có ý nghĩa giữa acid ascorbic với citric hay lactic khi thống kê. Chứng tỏ khi sử dụng acid citric và acid lactic nồng độ 1% đều cho kết quả tốt, mật số *Coliforms* giảm nhiều từ 1,95 (acid lactic) đến 2,01 (acid citric) đơn vị log.

Khi so sánh hiệu quả giảm mật số *Coliforms* được xử lý ở nồng độ acid citric 1% và lactic 1% thấy rằng dù không có sự khác biệt ý nghĩa nhưng so sánh về giá trị thì acid citric vẫn có ưu thế hơn vì giảm mật số *Coliforms* nhiều hơn. Hơn nữa, mẫu rau má rửa với acid citric 1% có cảm quan tốt hơn acid lactic 1%.

#### 4 KẾT LUẬN

Việc rửa rau má kết hợp với các tác nhân khử trùng đóng vai trò rất quan trọng trong việc làm giảm mật số vi sinh vật tổng số hiếu khí và *Coliforms*. Hiệu quả của việc giảm mật số vi sinh vật phụ thuộc vào loại, nồng độ của chất sát trùng và mật số vi sinh vật ban đầu có trên nguyên liệu. Khi sử dụng acid citric 1% tỏ ra có hiệu quả trong việc giảm mật số *Coliforms* (2,01 đơn vị log) và vi sinh vật tổng số hiếu khí (2,77 đơn vị log). Vì vậy, để rau sau khi rửa đảm bảo sạch song vẫn duy trì được chất lượng cảm quan cao, rau được rửa bằng nước sạch kết hợp với chất sát trùng là acid citric nồng độ 1% là thích hợp nhất.



## 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, 69–77
- Ahvenainen R (1996) New approaches in improving the shelf life of minimally processed fruit and vegetables. *Trends Food Sci Technol* 7 179-187.
- Amoah P, Drechsel P, Henseler M & Abaidoo RC (2007) Irrigated urban vegetable production in Ghana: microbiological contamination in farms and markets and associated consumer risk groups. *Journal of Water and Health* 5, 455–466.
- EPA (1999). Alternative disinfectants and oxidants guidance manual., 815-R-99-014, p5.1-5.15
- Gillian A. Francis and David O’Beirne (2002). Effects of vegetable type and antimicrobial dipping on survival and growth of *Listeria innocua* and *E. coli*. *Journal of Food Science and Technology*, 37, 711–718.
- J.M.Soriano, H.Rico, J.C.Moltó and J. Mañes (2000). Assessment of the microbiological quality and wash treatments of lettuce served in University restaurants. *Int. J. Food Microbiol.*, 58: 123-128
- Meltem Yesilcimen Akbas and Hülya Ölmez (2007). Effectiveness of organic acid, ozonated water and chlorine dippings on microbial reduction and storage quality of fresh-iceberg lettuce.
- Nguyễn Đức Lượng và Phạm Minh Tâm (2000). Vệ sinh và an toàn thực phẩm. Nhà xuất bản kỹ thuật thành phố Hồ Chí Minh, trang 78
- Webber, W.J., Jr and H.S. Posselt. (1972). *Disinfection. Physicochemical Processes in Water Quality Control*. W.J. Webber (editor). John Wiley & Sons, New York, NY.
- Woo Po Park, Sung Hwan Cho and Dong Sun Lee (1997). Effect of minimal processing operations on the quality of garlic, green onion, soybean sprouts and watercress. *J Sci Food agric* 1998, 77, 282-286.
- Zhang, S & Farber, J.M (1996). The effects of various disinfectants against *Listeria monocytogenes* on fresh cut vegetables. *Food Microbiology*, 13, 311-321.
- <http://ykhoanet.com>  
<http://vietnamnet.vn/>  
<http://www.hanoimoi.com.vn>