

LỰA CHỌN PHƯƠNG PHÁP TẠO MÀNG SINH HỌC PHÙ HỢP ĐỂ BẢO QUẢN QUẢ CAM CAO PHONG

CHOOSE THE METHOD TO CREATE THE SUITABLE BIOFILM TO PRESERVE CAO PHONG ORANGE (*Citrus sinensis* Osbeck)

Nguyễn Văn Lợi^{1*}, Nguyễn Quang Tùng²

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu này là lựa chọn được phương pháp tạo màng sinh học phù hợp từ chế phẩm saponin kết hợp với chitosan và axit axetic để bảo quản quả cam Cao Phong. Thí nghiệm được thực hiện theo hai phương pháp là phương pháp phun và phương pháp nhúng. Kết quả cho thấy, sau 8 tuần bảo quản phương pháp nhúng có nhiều ưu điểm hơn phương pháp phun: độ cứng biến đổi là 0,822kg/cm², màu sắc biến đổi từ 0,941 lên 8,213; hàm lượng chất rắn hòa tan biến đổi là 0,806%Bx; hao hụt khối lượng tự nhiên là 0,465%; cường độ hô hấp là 0,988ml CO₂/kg; sự biến đổi hàm lượng vitamin C là 1,499mg/100g. Đặc biệt là quả cam Cao Phong bảo quản bằng phương pháp nhúng có chỉ tiêu cảm quan tốt hơn và tỷ lệ thối hỏng thấp hơn phương pháp phun là 0,969%. Vậy lựa chọn phương pháp nhúng để tạo màng bảo quản quả cam Cao Phong.

Từ khóa: Quả cam Cao Phong, phương pháp nhúng, phương pháp phun, tỷ lệ thối hỏng.

ABSTRACT

The purpose of this study is to choose a suitable method of coating from saponin in combination with chitosan and acetic acid to preserve Cao Phong orange. The experiment is implemented by using two methods named, spraying and embedding method. The results show that the embedding technique is superior than the spraying one in several metrics which, was the hardness reduction of less than 0.822kg/cm²; slower color variation, after 8-week preservation the change of color level from 0.941 to 8.213; content of total soluble solids changed more slowly than 0.806%Bx; the lower weight loss by 0.465%; the respiration rate less than 0.988ml CO₂/kg; change of vitamin C content lower than 1.499mg/100g. Specifically, by using embedding method Cao Phong orange had better sensory properties and decomposition rate is 0.969% lower than using spraying method. Therefore, it is a good way to choose the embedding method to create the coating layer to preserve Cao Phong orange.

Keywords: Cao Phong orange, embedding method, preserve, spraying method, the decomposition rate.

¹Viện Công nghệ HaUI, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Khoa Công nghệ Hóa, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: loichebien@yahoo.com

Ngày nhận bài: 12/01/2019

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 07/5/2019

Ngày chấp nhận đăng: 20/12/2019

1. MỞ ĐẦU

Cam là cây ăn quả có múi, trồng nhiều ở nước ta, như Hòa Bình, Tuyên Quang, Hà Giang, Nghệ An, Hà Tĩnh... Quả

cam là loại quả giàu giá trị dinh dưỡng, trong 100g phần ăn được có 88,8g nước, 0,9g protein, 0,1g lipid, 8,3g glucid, 9,35g đường tổng số, 34mg canxi, 0,4mg sắt, 10mg magie, 23mg phospho, 40mg vitamin C, 0,08mg vitamin B1, 0,03mg vitamin B2, 0,2mg vitamin PP... [1]. Tỉnh Hòa Bình đang đẩy mạnh phát triển cây cam, đặc biệt là huyện Cao Phong với diện tích hiện nay khoảng 1.415,01 ha [2]. Quả cam Cao Phong có hương vị thơm ngon đặc trưng, giàu giá trị dinh dưỡng, đặc biệt là hàm lượng đường, vitamin C, vitamin A và các chất khoáng. Đối với quả cam khi đã chín nếu không được thu hoạch kịp thời mà vẫn để ở trên cây sẽ làm cho quả bị xố, làm giảm chất lượng của quả và khi vẫn để quả ở trên cây, cây phải cung cấp dinh dưỡng để nuôi quả, do đó sẽ gây ảnh hưởng đến năng suất của vụ sau. Đặc biệt vào thời điểm cuối mùa đông và đầu mùa xuân thời tiết miền Bắc thường có mưa dầm dãi ngày làm cho quả bị rụng [3].

Ở Việt Nam có nhiều phương pháp bảo quản quả cam, như bảo quản lạnh, bảo quản trong môi trường khí quyển điều chỉnh hay còn gọi là màng MAP, bảo quản bằng cách vùi trong cát, hay bảo quản bằng màng bao phủ... Sử dụng màng bao phủ cũng có nhiều phương pháp khác nhau như nhúng, phun, bao bọc... Tuy nhiên việc ứng dụng màng sinh học saponin kết hợp với chitosan và axit axetic để bảo quản quả cam Cao Phong thì rất ít các công trình nghiên cứu. Trong khi đó hiện nay saponin, chitosan được sử dụng nhiều trong bảo quản nông sản thực phẩm [3, 4, 5]. Nghiên cứu này đã sử dụng hai phương pháp phun và phương pháp nhúng, từ đó lựa chọn được phương pháp tạo màng phù hợp để bảo quản quả cam Cao Phong.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Quả cam Cao Phong, giống V2 đạt độ chín kỹ thuật (270 - 280 ngày tuổi kể từ khi đậu quả), được thu hái tại các Trang trại trồng cam, huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình. Vật liệu tạo màng gồm saponin, chitosan, axit axetic và nước sạch, đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Từ các kết quả nghiên cứu thăm dò đã đưa ra tỷ lệ giữa các thành phần của màng bảo quản, với tỷ lệ 10g

saponin/80g chitosan/40ml axit axetic/4000ml nước. Thí nghiệm được thực hiện với 2 công thức: Công thức A (CT-A) thực hiện theo phương pháp phun; công thức B (CT-B) thực hiện theo phương pháp nhúng. Sau đó phân tích đánh giá kết quả của hai phương pháp này để tìm ra một phương pháp phù hợp.

2.2.2. Phương pháp xác định sự biến đổi màu sắc của vỏ quả cam Cao Phong

Xác định sự biến đổi màu sắc vỏ quả cam Cao Phong qua từng giai đoạn bằng máy đo màu cầm tay Nippon Denshoku NR 300, dựa trên nguyên tắc phân tích ánh sáng. Với mỗi mẫu đo máy sẽ cho ra kết quả đo thể hiện các chỉ số L, a, b. Độ biến đổi màu sắc của quả được xác định bằng công thức: $\Delta E = [(L_i - L_0)^2 + (a_i - a_0)^2 + (b_i - b_0)^2]^{1/2}$. Trong đó: L_i, a_i, b_i là kết quả đo màu ở lần phân tích thứ i; L_0, a_0, b_0 là kết quả đo màu của nguyên liệu đầu vào [6].

2.2.3. Phương pháp xác định hàm lượng chất rắn hòa tan của quả cam Cao Phong

Hàm lượng chất rắn hòa tan được xác định bằng chiết quang kế ATAGO N-1α của Nhật Bản, đơn vị đo là °Bx ở 20°C. Khi ánh sáng đi qua dung dịch có chất rắn hòa tan khác nhau thì ánh sáng bị khúc xạ với những góc khúc xạ khác nhau, từ đây có thể suy ra được nồng độ chất rắn của dịch phân tích [6, 7, 8].

2.2.4. Phương pháp xác định hàm lượng vitamin C của quả cam Cao Phong

Hàm lượng vitamin C được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 6427-2:1998 (ISO 6557/2: 1984) [9].

2.2.5. Phương pháp xác định cường độ hô hấp của quả cam Cao Phong

Cường độ hô hấp của quả cam Cao Phong được xác định bằng máy đo cường độ hô hấp ICA15 DUAL ANALYSER. Cường độ hô hấp của quả cam Cao Phong qua các lần phân tích được xác định nhờ đo lượng CO₂ tạo ra bằng máy đo cường độ hô hấp. Cường độ hô hấp của quả cam Cao Phong được tính bằng lượng CO₂ tạo ra trên 1kg sản phẩm trong một đơn vị thời gian [7, 8]. Cường độ hô hấp được tính theo công thức sau:

$$X = \frac{\%CO_2 \cdot (V - w)}{1000 \cdot w \cdot t \cdot 100}$$

Trong đó: X- cường độ hô hấp (ml CO₂/kg.h), %CO₂- nồng độ CO₂ đo được (%), W- khối lượng mẫu (g), V- thể tích hộp (ml), t- thời gian hô hấp (giờ), 1000- hệ số chuyển từ g sang kg.

2.2.6. Phương pháp đánh giá chất lượng cảm quan quả cam Cao Phong

Chất lượng cảm quan của quả cam Cao Phong được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 3215-79. Trạng thái, màu sắc, mùi và vị của quả cam Cao Phong được xác định theo thang điểm 5 gồm 6 bậc. Tổng điểm của các chỉ tiêu cảm quan cao nhất là 20 điểm và thấp nhất là 0 điểm. Tính điểm trung bình của các thành viên hội đồng đối với từng chỉ tiêu cảm quan, tiếp theo nhân với hệ số quan trọng tương

ứng của chỉ tiêu đó gọi là điểm có trọng lượng của từng chỉ tiêu, sau đó tính tổng số điểm có trọng lượng của tất cả các chỉ tiêu cảm quan được số điểm chung (có trọng lượng). Với loại tốt (18,6 - 20 điểm), loại khá (15,2 - 18,5), loại trung bình (11,2 - 15,1), loại kém (7,2 - 11,1), loại rất kém (4,0 - 7,2) và loại hỏng (0 - 3,9). Hệ số quan trọng được hội đồng thống nhất là: Hình thức bên ngoài (1,1), trạng thái bên trong (1,3), mùi (0,7) và vị (0,9) [10].

2.2.7. Phương pháp xác định độ cứng của quả cam Cao Phong

Để xác định độ cứng của quả cam Cao Phong, sử dụng máy đo độ cứng Absolute: Độ cứng của quả được xác định bằng độ lún của đầu đo trên thịt quả (mm) dưới tác dụng của quả cân có trọng lượng nhất định (200g) trong một thời gian nhất định (30 giây). Nếu trong thời gian dài di chuyển của đầu đo càng lớn thì độ lún càng nhỏ [7, 8].

2.2.8. Phương pháp xác định hao hụt khối lượng tự nhiên của quả cam Cao Phong

Hao hụt khối lượng tự nhiên được xác định bằng cách cân khối lượng từng quả ở mỗi công thức trước khi bảo quản và sau mỗi lần theo dõi. Hao hụt khối lượng tự nhiên sẽ được tính bằng công thức: $X = (M_1 - M_2) / M_1$.

Trong đó, X- hao hụt khối lượng tự nhiên ở mỗi lần theo dõi (%); M₁- khối lượng quả trước bảo quản (g); M₂- khối lượng quả ở các lần theo dõi (g) [6, 7].

2.2.9. Phương pháp xác định tỷ lệ thối hỏng của quả cam Cao Phong

Tỷ lệ thối hỏng của quả cam Cao Phong được xác định theo phương pháp tính % như sau:

$$\text{Tỷ lệ thối hỏng (\%)} = \frac{B}{A} \cdot 100$$

Trong đó: A- số quả theo dõi, B- số quả thối hỏng [7, 8].

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến đổi màu sắc của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Màu sắc của quả cam Cao Phong biến đổi từ xanh vàng sang vàng đỏ do các hoạt động sinh lý, sinh hoá của quả không những trong quá trình trước thu hoạch mà trong cả quá trình bảo quản. Màng bảo quản có tác dụng ngăn cản sự mất nước, hạn chế hô hấp, kim hãm sự già hóa của quả do đó phần nào hạn chế được sự biến đổi màu sắc của quả. Biến đổi màu sắc của vỏ quả cam Cao Phong được biểu thị bằng giá trị ΔE, giá trị ΔE càng cao thì sự biến đổi màu sắc càng lớn. Kết quả được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Biến đổi màu sắc của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Thời gian bảo quản (tuần)	Giá trị ΔE của quả cam Cao Phong ở các công thức bảo quản	
	Phương pháp phun (CT-A)	Phương pháp nhúng (CT-B)
1	0,942	0,941
2	1,741	1,739
3	2,847	2,824

4	4,026	3,982
5	5,854	4,947
6	7,815	5,625
7	8,957	7,576
8	9,075	8,213

Ở tuần thứ nhất, sự biến đổi màu sắc của quả cam Cao Phong diễn ra chậm, nhưng đến tuần thứ 4 sự biến đổi màu sắc của quả cam Cao Phong diễn ra nhanh hơn. Sau 8 tuần bảo quản, sự biến đổi màu sắc của quả cam Cao Phong ở công thức CT-A biến đổi từ 0,942 lên 9,075, ở thời điểm này màu sắc vỏ quả thay đổi từ vàng mơ chuyển sang vàng đỏ rồi nhanh chóng trở nên tối sẫm, vỏ quả bị mất nước, héo và nhăn, làm mất giá trị thương mại của quả. Quả cam Cao Phong ở công thức CT-B sự biến đổi màu sắc diễn ra chậm hơn, sau 8 tuần bảo quản sự biến đổi màu sắc từ 0,941 lên 8,213; quả vẫn giữ được màu sắc đặc trưng và bóng.

3.2. Biến đổi hàm lượng chất rắn hòa tan của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Trong thời gian bảo quản, hàm lượng chất rắn hòa tan của quả cam Cao Phong có thể biến đổi nhanh hay chậm tùy thuộc vào điều kiện bảo quản. Cam Cao Phong là quả có mùi hô hấp không đột biến sau thu hoạch, do đó tiêu hao dinh dưỡng ít trong quá trình bảo quản. Kết quả so sánh sự biến đổi hàm lượng chất rắn hòa tan của quả cam Cao Phong ở phương pháp phun và phương pháp nhúng được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Biến đổi hàm lượng chất rắn hòa tan của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Đơn vị tính: °Bx

Thời gian bảo quản (tuần)	Biến đổi hàm lượng chất rắn hòa tan của quả cam Cao Phong	
	Phương pháp phun (CT-A)	Phương pháp nhúng (CT-B)
1	9,178	9,172
2	9,875	9,453
3	10,076	9,875
4	10,657	10,136
5	11,173	10,617
6	11,861	10,932
7	12,273	11,431
8	12,651	11,845

Bảng 2 cho thấy, hàm lượng chất rắn hòa tan của quả cam Cao Phong bảo quản ở công thức CT-A tăng từ 9,178°Bx lên 10,076°Bx sau 3 tuần bảo quản, quả cam Cao Phong ở công thức CT-B hàm lượng chất rắn hòa tan tăng từ 9,172°Bx lên 10,015°Bx. Đến tuần thứ 8 thì hàm lượng chất rắn hòa tan của cam Cao Phong ở công thức CT-A và CT-B tăng tương ứng là 12,651°Bx và 11,845°Bx. Như vậy, quả cam Cao Phong bảo quản ở công thức CT-B, có sự biến đổi hàm lượng chất rắn hòa tan chậm hơn quả cam Cao Phong bảo quản ở công thức CT-A.

3.3. Biến đổi hàm lượng vitamin C của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Vitamin C là vi chất dinh dưỡng quan trọng trong rau quả nói chung và quả cam Cao Phong nói riêng. Hàm lượng vitamin C của quả cam thường giảm dần theo thời gian bảo quản. Kết quả xác định sự biến đổi hàm lượng vitamin C của quả cam Cao Phong được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Biến đổi hàm lượng vitamin C của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Đơn vị tính: mg/100g

Thời gian bảo quản (tuần)	Biến đổi hàm lượng vitamin C của quả cam Cao Phong	
	Phương pháp phun (CT-A)	Phương pháp nhúng (CT-B)
1	86,246	86,243
2	83,723	84,255
3	81,134	81,463
4	79,057	80,142
5	77,243	77,975
6	73,671	74,568
7	69,425	71,672
8	68,582	70,081

Kết quả trong bảng 3 cho thấy đến tuần thứ 4, quả cam Cao Phong ở công thức CT-A giảm từ 86,246 mg/100g xuống 79,057 mg/100g và công thức CT-B giảm từ 86,243 mg/100g xuống 80,142 mg/100g. Hàm lượng vitamin C ở cả hai công thức này giảm mạnh ở tuần thứ 5 và thứ 6, đến tuần thứ 8 quả cam Cao Phong ở công thức CT-A giảm xuống còn 68,582 mg/100g và công thức CT-B giảm xuống còn 70,081 mg/100g. Sự hao hụt hàm lượng vitamin C của quả cam Cao Phong, sau 8 tuần bảo quản ở công thức CT-A là 17,664% và công thức CT-B là 16,162%. Vậy quả cam Cao Phong bảo quản ở công thức CT-B, có sự hao hụt hàm lượng vitamin C thấp hơn quả cam bảo quản ở công thức CT-A.

3.4. Biến đổi cường độ hô hấp của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Vai trò của màng bảo quản là làm giảm sự trao đổi khí dẫn đến làm giảm quá trình hô hấp và làm giảm tổn thất khối lượng tự nhiên của quả cam Cao Phong. Kết quả của sự biến đổi cường độ hô hấp trong quá trình bảo quản quả cam Cao Phong theo phương pháp phun và phương pháp nhúng được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Biến đổi cường độ hô hấp của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Đơn vị tính: (ml CO₂/kg,h)

Thời gian bảo quản (tuần)	Biến đổi cường độ hô hấp của quả cam Cao Phong	
	Phương pháp phun (CT-A)	Phương pháp nhúng (CT-B)
1	31,575	31,376
2	30,793	29,841
3	28,984	27,917

4	22,596	21,752
5	19,135	18,136
6	18,068	17,028
7	17,857	16,962
8	17,672	16,684

Sau một tuần bảo quản, quả cam Cao Phong ở công thức CT-A có cường độ hô hấp là 31,575 (ml CO₂/kg,h) và công thức CT-B là 31,376 (ml CO₂/kg,h). Đến tuần thứ 5 trở đi cường độ hô hấp của quả cam Cao Phong ở hai công thức này đều giảm mạnh và có xu hướng ổn định dần. Đến tuần thứ 8 cường độ hô hấp của quả cam Cao Phong ở công thức CT-A là 17,672 (ml CO₂/kg,h) và công thức CT-B là 16,684 (ml CO₂/kg,h). Vậy trong suốt quá trình bảo quản, quả cam Cao Phong ở công thức CT-B có cường độ hô hấp nhỏ hơn quả cam Cao Phong ở công thức CT-A. Điều đó cho thấy, sử dụng phương pháp nhúng quả cam Cao Phong được màng bao phủ đều và kín hơn phương pháp phun, đặc biệt là những chỗ lõm trên vỏ quả.

3.5. Biến đổi chỉ tiêu cảm quan của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Chỉ tiêu cảm quan có ý nghĩa quan trọng đối với người tiêu dùng, chỉ tiêu cảm quan được đánh giá trước tiên ở hình thức bên ngoài, màu sắc, độ cứng rồi đến các tính chất bên trong. Chỉ tiêu cảm quan của quả cam Cao Phong được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 3215-79. Kết quả được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Biến đổi chỉ tiêu cảm quan của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Đơn vị tính: Điểm

Chỉ tiêu cảm quan	Điểm cảm quan	
	Phương pháp phun (CT-A)	Phương pháp nhúng (CT-B)
Hình thức bên ngoài	3,82	3,95
Trạng thái bên trong	3,68	3,91
Mùi	3,71	3,72
Vị	4,24	4,23
Tổng điểm	15,45	15,81
<i>Xếp loại</i>	<i>Khá</i>	<i>Khá</i>

Kết quả trong bảng 5 cho thấy, đến tuần thứ 8 tổng điểm các chỉ tiêu cảm quan của quả cam Cao Phong ở công thức CT-A là 15,45 điểm, xếp loại khá và quả cam Cao Phong ở công thức CT-B là 15,81 điểm, xếp loại khá. Các thành viên hội đồng cảm quan đều cho rằng quả cam Cao Phong bảo quản ở công thức CT-B có chỉ tiêu cảm quan tốt hơn công thức CT-A.

3.6. Biến đổi độ cứng của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Độ cứng của quả cam Cao Phong giảm dần trong quá trình bảo quản do sự mất nước và sự biến đổi hóa sinh. Độ cứng càng cao chứng tỏ quá trình bảo quản đã kìm hãm được sự mất nước và các biến đổi hóa sinh, do đó chất

lượng quả càng tốt. Kết quả so sánh sự biến đổi độ cứng của quả cam Cao Phong ở phương pháp phun và phương pháp nhúng được thể hiện trong bảng 6.

Bảng 6. Biến đổi độ cứng của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Đơn vị tính: kg/cm²

Thời gian bảo quản (tuần)	Sự biến đổi độ cứng của quả cam Cao Phong (kg/cm ²)	
	Phương pháp phun (CT-A)	Phương pháp nhúng (CT-B)
1	15,029	15,028
2	14,297	14,745
3	12,953	13,267
4	12,048	12,429
5	11,155	12,083
6	10,549	11,087
7	10,024	10,875
8	9,232	10,054

Kết quả trong bảng 6 cho thấy sự giảm độ cứng của quả cam Cao Phong ở công thức CT-A sau 1 tuần bảo quản là 15,029 (kg/cm²) xuống 14,297 (kg/cm²) và công thức CT-B là 15,028 (kg/cm²) xuống 14,745 (kg/cm²). Đến tuần thứ 3, quả cam Cao Phong ở công thức CT-A là 14,297 (kg/cm²) xuống 12,953 (kg/cm²) và công thức CT-B là 14,745 (kg/cm²) xuống 13,267 (kg/cm²). Đến tuần thứ 7 và thứ 8 có sự giảm mạnh ở cả 2 công thức, cụ thể đến tuần thứ 8, độ cứng của quả cam Cao Phong ở công thức CT-A là 9,323 (kg/cm²) và công thức CT-B là 10,054 (kg/cm²). So sánh giữa hai công thức CT-A và CT-B, kết quả cho thấy quả cam Cao Phong ở công thức CT-A có sự biến đổi độ cứng lớn hơn quả cam Cao Phong ở công thức CT-B.

3.7. Hao hụt khối lượng tự nhiên của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Trong quá trình bảo quản quả cam Cao Phong luôn xảy ra sự hao hụt khối lượng tự nhiên, sự hao hụt này là do bay hơi nước, do quá trình hô hấp, do các biến đổi sinh lý và sinh hóa. Kết quả so sánh sự hao hụt khối lượng tự nhiên của quả cam Cao Phong bảo quản bằng phương pháp phun và phương pháp nhúng được thể hiện ở bảng 7.

Bảng 7. Hao hụt khối lượng tự nhiên của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Đơn vị tính: %

Thời gian bảo quản (tuần)	Hao hụt khối lượng tự nhiên của quả cam Cao Phong (%)	
	Phương pháp phun (CT-A)	Phương pháp nhúng (CT-B)
1	0,743	0,741
2	1,315	1,276
3	4,139	3,921
4	4,847	4,657
5	5,334	5,017
6	7,027	6,865
7	7,685	6,823
8	8,326	7,861

Dựa vào kết quả nghiên cứu ở bảng 7 cho thấy, quả cam Cao Phong bảo quản ở công thức CT-A có sự hao hụt khối lượng tự nhiên lớn hơn quả cam Cao Phong bảo quản ở công thức CT-B, khi bảo quản trong cùng một điều kiện nhiệt độ và độ ẩm. Sự hao hụt khối lượng tự nhiên của quả cam Cao Phong ở các công thức này tăng đều trong thời gian bảo quản. Đến tuần thứ 8 thì sự hao hụt khối lượng tự nhiên của quả cam Cao Phong ở công thức CT-A là 8,326%, ở công thức CT-B là 7,861%. So sánh sự hao hụt khối lượng tự nhiên của quả cam Cao Phong ở hai công thức này, kết quả cho thấy quả cam Cao Phong ở công thức CT-A hao hụt lớn hơn công thức CT-B là 0,465%. Như vậy ở phương pháp nhúng quả cam Cao Phong được màng bao phủ đều hơn, đã ngăn cản được sự hao hụt khối lượng tự nhiên lớn hơn phương pháp phun.

3.8. Tỷ lệ thối hỏng của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Mục đích của bảo quản là kéo dài tuổi thọ và giữ được chất lượng của quả cam Cao Phong. Kết quả so sánh tỷ lệ thối hỏng của quả cam Cao Phong bảo quản bằng phương pháp phun và phương pháp nhúng được thể hiện trong bảng 8.

Bảng 8. Tỷ lệ thối hỏng của quả cam Cao Phong trong quá trình bảo quản

Đơn vị tính: %

Thời gian bảo quản (tuần)	Tỷ lệ thối hỏng quả cam Cao Phong	
	Phương pháp phun (CT-A)	Phương pháp nhúng (CT-B)
1	0,000	0,000
2	0,000	0,000
3	0,000	0,000
4	2,979	2,902
5	6,967	6,731
6	7,835	8,656
7	9,782	9,082
8	10,843	9,874

Dựa vào bảng 8 cho thấy đến tuần thứ 4, quả cam Cao Phong bảo quản ở cả hai công thức CT-A và CT-B bắt đầu có hiện tượng thối hỏng, quả cam Cao Phong bảo quản ở công thức CT-A tỷ lệ thối hỏng là 2,979% và công thức CT-B tỷ lệ thối hỏng là 2,902%. Đến tuần thứ 5 tỷ lệ thối hỏng của quả cam Cao Phong bảo quản ở hai công thức này đều tăng, đến tuần thứ 8 tỷ lệ thối hỏng của quả cam Cao Phong bảo quản ở công thức CT-A lớn hơn công thức CT-B là 0,969%.

4. KẾT LUẬN

Trong hai phương pháp tạo màng để bảo quản quả cam Cao Phong bằng màng sinh học saponin kết hợp với chitosan và axit axetic là phương pháp phun và phương pháp nhúng. Kết quả cho thấy, sau 8 tuần bảo quản phương pháp nhúng có nhiều ưu điểm hơn phương pháp phun: độ cứng biến đổi là 0,822kg/cm², màu sắc biến đổi từ 0,941 lên 8,213; hàm lượng chất rắn hòa tan biến đổi là

0,806°Bx; hao hụt khối lượng tự nhiên là 0,465%; cường độ hô hấp là 0,988ml CO₂/kg,h; sự biến đổi hàm lượng vitamin C là 1,499mg/100g. Đặc biệt là quả cam Cao Phong bảo quản bằng phương pháp nhúng có chỉ tiêu cảm quan tốt hơn và tỷ lệ thối hỏng thấp hơn phương pháp phun là 0,969%. Vậy chọn phương pháp nhúng để tạo màng bảo quản quả cam Cao Phong.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Viện Dinh dưỡng, 2007. *Bảng thành phần thực phẩm Việt Nam - Vietnamese Food Composition Table*. Nhà xuất bản Y học, 255-256.

[2]. *Báo cáo Quy hoạch phát triển sản xuất cam an toàn tập trung tỉnh Hòa Bình đến năm 2020, 2017*. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Hòa Bình, 1-2.

[3]. Nguyễn Thị Minh Tú, Nguyễn Văn Lợi, 2012. *Nghiên cứu sử dụng saponin thu nhận từ bã hạt đu đủ trong bảo quản quả có múi*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, 50(3A), 247-253.

[4]. Geovana Rocha Plácido, Richard Marins da Silva, Caroline Cagnin, Maisa Dias Cavalcante, Marco Antônio Pereira da Silva, Márcio Caliarí, Maria Siqueira de Lima and Luiz Eduardo Costa do Nascimento, 2016. *Effect of chitosan-based coating on postharvest quality of tangerines (Citrus deliciosa Tenore): Identification of physical, chemical, and kinetic parameters during storage*. African Journal of Agricultural Research, 11(24), 2185-2192.

[5]. Mohammed El Guilli, Abdelhak Hamza, Christophe Clement, Mohammed Ibriz, Essaid Ait Barka, 2016. *Effectiveness of Postharvest Treatment with Chitosan to Control Citrus Green Mold*. Journal of Agriculture, 36, 1-15.

[6]. Nguyễn Văn Lợi, 2017. *Xác định ảnh hưởng của màng bảo quản đến chất lượng quả bưởi Phúc Trạch*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ- Đại học Đà Nẵng, 1(110), 50-54.

[7]. Nguyễn Văn Lợi, Nguyễn Thị Minh Tú, Hoàng Đình Hòa, 2010. *Nghiên cứu sử dụng màng bao phủ để bảo quản cam sành Hàm Yên*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, 48(6A), 375-381.

[8]. Nguyễn Phan Thiết, Nguyễn Thị Bích Thủy, 2012. *Ảnh hưởng của 1-Methylcyclopropene đến chất lượng bảo quản vải thiều (Litchi sinensis sonn)*. Tạp chí Khoa học và Phát triển, 10(5), 798-804.

[9]. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6427-2:1998 (ISO 6557/2:1984), 1998. *Rau, quả và các sản phẩm rau quả- Xác định hàm lượng axit ascorbic*. Phương pháp thông dụng, 1-10.

[10]. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215-79, 1979. *Sản phẩm thực phẩm phân tích cảm quan- Phương pháp cho điểm*, 1-13.

AUTHORS INFORMATION

Nguyen Van Loi¹, Nguyen Quang Tung²

¹HaUI Institute of Technology, Hanoi University of Industry

²Faculty of Chemical Technology, Hanoi University of Industry