

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH BẢO QUẢN QUẢ BƯỞI PHÚC TRẠCH BẰNG MÀNG SINH HỌC CHITOSAN KẾT HỢP VỚI TANIN VÀ Dấm ẮN

Đến tòa soạn 21-03-2021

Nguyễn Văn Lợi, Đỗ Thị Hạnh

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, số 298 đường Cầu Diễn, Bắc Từ Liêm, Hà Nội

SUMMARY

STUDY ON THE PROCEDURE OF PRESERVING PHUC TRACH PUMMELO WITH BIOFILM CHITOSAN COMBINED WITH TANNIN AND VINEGAR

Phuc Trach pummelo has a delicious taste, containing a variety of nutrients, especially sugar, vitamin C, vitamin A and minerals content. The purpose of this study is to build a procedure for preserving Phuc Trach pummelo with biofilm chitosan combined with tannin and vinegar. Phuc Trach pummelo were experiment, with the content of preservative products of 0.5%, 1.5% and 2.5%. The results have determined the content of preservative products of 1.5% to build the procedure of preserving Phuc Trach pummelo, because it effectively limits the change of biochemical, microbiological and sensory parameters. Phuc Trach pummelo, when stored at the content of a preservative product of 1.5%, have the effect of limiting the rate of spoiled fruit better when stored at the content of 0.5% and 2.5% inoculants. In addition, the density of fruit in the storage platform is 1.0cm and the appropriate temperature range for preserving Phuc Trach pummelo is from 23-28°C. Developed the process of preserving Phuc Trach pummelo with specifications, content of preservative preparations is 1.5%, time of dipping oranges in film making preparations 2 minutes, fruit density in storage truss is 1.0cm, preserved in natural conditions.

Key words: *Quality variation, content of preservative preparations, Phuc Trach pummelo, procedure for preserving, rate of spoilage.*

1. MỞ ĐẦU

Bưởi là loại quả có chứa nhiều chất dinh dưỡng có tác dụng tốt cho sức khỏe như: đường, vitamin và các chất khoáng... Trong 100g phần ăn được có chứa 91,4g nước, 0,2g protein, 7,3g glucid, 0,7g cellulose, 23mg calci, 0,5mg sắt, 6g magie, 18mg phospho, 159mg kali, 3mg natri, 0,16mg kẽm, 95mg vitamin C, 0,04mg vitamin B1, 0,02mg vitamin B2, 0,3mg vitamin PP.... [2, 6]. Tuy nhiên, quả bưởi Phúc Trạch khi đã chín nếu không được thu hoạch kịp thời mà vẫn để ở trên cây sẽ làm cho quả bị xộp, làm giảm chất lượng của quả và đồng thời 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 [4, 7]. Đặc biệt vào thời điểm cuối mùa thu và đầu đông thời tiết miền Trung thường có mưa dầm dãi ngày làm cho quả bưởi Phúc Trạch bị rụng nhiều, trong khi đó ở thời điểm này quả bưởi Phúc Trạch đang vào độ chín, làm giảm hiệu quả kinh tế của người trồng bưởi. Ở Việt Nam có nhiều phương pháp bảo quản quả bưởi, như bảo quản lạnh, bảo quản bằng phương pháp hóa học (bôi vôi vào cuống), bảo quản bằng màng bao phủ, màng sinh học...[4]. Trong đó phương pháp bảo quản bằng màng sinh học có nhiều ưu điểm so với

các phương pháp bảo quản nêu trên, như đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm, chi phí thấp, đơn giản dễ thực hiện và áp dụng được ở nhiều quy mô. Vì vậy việc ứng dụng màng sinh học chitosan kết hợp với tanin và dấm ăn để xây dựng quy trình bảo quản quả bưởi Phúc Trạch là rất cần thiết. Chitosan là một polyme động vật được tách chiết từ vỏ tôm, cua, ghẹ. Chúng có nguồn gốc tự nhiên, có khả năng tự phân hủy sinh học, không độc, dễ tạo màng, dùng an toàn cho người trong thực phẩm, dược phẩm và mỹ phẩm. Chitosan có nhiều tác dụng sinh học đa dạng, có khả năng hút nước, giữ ẩm, có tính kháng nấm, tính kháng khuẩn mạnh với nhiều chủng loại khác nhau. Tanin là một hợp chất polyphenol có nhiều trong thực vật có khả năng tạo liên kết bền vững với protein và các hợp chất hữu cơ cao phân tử khác như axit amin và alkaloit. Tanin thường tạo vị chát, có tác dụng kháng khuẩn, kháng nấm và khả năng chống oxy hóa cao. Dấm ăn được sản xuất từ lâu đời, có thể được sản xuất theo quy mô công nghiệp hoặc bằng con đường lên men. Dấm ăn được sử dụng nhiều trong chế biến và bảo quản thực phẩm. Nó có tác dụng sát khuẩn mạnh, kìm hãm sự phát triển của nấm mốc. Sau khi kết hợp ba thành phần này cùng với nước, sẽ tạo thành một dạng dịch lỏng nhớt có màu vàng để tạo màng bảo quản quả bưởi Phúc Trạch. Màng này có màu vàng đặc trưng, dạng dịch lỏng nhớt đồng nhất, đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm, dễ phân hủy và không gây ô nhiễm môi trường.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu và hóa chất

2.1.1. Nguyên liệu

Quả bưởi Phúc Trạch đạt độ chín kỹ thuật (260- 280 ngày kể từ khi đậu quả), trọng lượng trung bình $1.285 \pm 100,35\text{g}$; vỏ quả có màu vàng nhạt đặc trưng; thịt quả có màu đặc trưng phớt hồng, hương thơm đặc trưng, vị ngọt đặc trưng, tép bưởi mọng nước và đàn hồi. Các quả bưởi này được thu hái tại vườn của các hội viên trồng bưởi thuộc Hợp tác xã Bưởi Phúc Trạch và Dịch vụ tổng hợp Phát Lộc, xã Phúc Trạch, huyện Hương Khê, tỉnh Hà Tĩnh.

2.1.2. Vật liệu và hóa chất

Vật liệu và hóa chất bảo quản gồm chitosan, tanin, dấm ăn, nước sạch và vôi sống, đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng, có nguồn gốc xuất xứ tại Việt Nam. Tanin, vôi sống sử dụng trong nghiên cứu này được cung cấp bởi Công ty TNHH Đầu tư và Phát triển Nguyễn Minh. Chitosan được sản xuất tại Công ty TNHH MTV Chitosan Việt Nam. Ngoài ra trong nghiên cứu này còn sử dụng dấm ăn do Công ty Ajinomoto Việt Nam cung cấp. Bên cạnh các thành phần nêu trên, nước sạch cũng được sử dụng làm dung môi để hòa tan tanin, pha loãng dung dịch chitosan và dấm ăn.

2.2. Dụng cụ, máy móc và thiết bị

Dụng cụ, máy móc và thiết bị sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: Máy đo màu cầm tay Color Meter (Tec PCM/PSM) của Mỹ, chiết quang kế ATAGO N-1 α của Đức, máy đo độ cứng Fruit Pressure Tester (Bertuzzi) của Italia, máy đo cường độ hô hấp ICA15 DUAL ANALYSER của Anh, cân phân tích, buret, dao, thớt, pipet, ống đong, ống nghiệm, rổ nhựa, chậu nhựa, nhiệt kế...

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1: Xác định ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm bảo quản đến sự biến đổi của quả bưởi Phúc Trạch trong quá trình bảo quản [2]

Dựa trên kết quả nghiên cứu thăm dò, thí nghiệm bảo quản quả bưởi Phúc Trạch bằng màng sinh học chitosan kết hợp với tanin và dấm ăn được thực hiện với tỷ lệ: 80g chitosan/10g tanin/80ml dấm ăn/4.000ml nước sạch, bảo quản cho 120kg quả bưởi Phúc Trạch. Mỗi công thức thí nghiệm là 40kg quả bưởi Phúc Trạch và được lặp lại 2 lần. Thí nghiệm được thực hiện ở các hàm lượng chế phẩm tạo màng bảo quản gồm (các thành phần chitosan, tanin, dấm ăn và nước) là 0,5%, 1,5%, 2,5% và đối chứng để ở điều kiện tự nhiên, không sử dụng màng bảo quản. Quả bưởi Phúc Trạch trước khi đưa vào bảo quản, được xử lý bằng nước vôi trong để diệt nấm, với thời gian nhúng 1 phút và vớt ra để ráo nước, sau đó các quả bưởi này được nhúng vào chế

phẩm tạo màng sinh học chitosan kết hợp với tanin và dầm ăn thời gian 2 phút để bảo quản.

Thí nghiệm 2: Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự biến đổi chất lượng của quả bưởi Phúc Trạch trong quá trình bảo quản [2]

Cũng dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò, thí nghiệm được tiến hành ở các mức nhiệt độ 18°C, 23°C, 28°C và 33°C. Mỗi công thức thí nghiệm là 40kg quả bưởi Phúc Trạch và được lặp lại 2 lần.

Thí nghiệm 3: Xác định ảnh hưởng của mật độ quả trong giàn bảo quản đến sự biến đổi chất lượng của quả bưởi Phúc Trạch trong quá trình bảo quản [2]

Thí nghiệm được tiến hành ở các mức mật độ quả trong giàn bảo quản là 0,5cm, 1,0cm, 1,5cm và 2,0cm, mỗi công thức thí nghiệm được thực hiện với 40kg quả bưởi Phúc Trạch và lặp lại 2 lần.

Định kỳ phân tích, đánh giá các chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh, tỷ lệ thối hỏng và cảm quan của quả bưởi Phúc Trạch ở các công thức của ba thí nghiệm này qua các giai đoạn bảo quản và tìm ra công thức phù hợp để xây dựng quy trình công nghệ bảo quản.

2.3.2. Phương pháp xác định độ cứng của quả

Để xác định độ cứng của quả bưởi Phúc Trạch 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 [3].

2.2.3. Phương pháp xác định sự biến đổi màu sắc của vỏ quả

Xác định sự biến đổi màu sắc vỏ quả bưởi Phúc Trạch qua từng giai đoạn bằng máy đo màu cầm tay Nippon Denshoku NR 300 (Nhật Bản), 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: $\Delta E = [(L_i - L_o)^2 + (a_i - a_o)^2 + (b_i - b_o)^2]^{1/2}$. Trong đó: L_i , a_i , b_i : Kết quả đo màu ở lần phân tích thứ i, L_o ,

a_o , b_o : Kết quả đo màu của nguyên liệu đầu vào [3, 8].

2.3.4. Phương pháp xác định cường độ hô hấp của quả

Cường độ hô hấp của quả bưởi Phúc Trạch được xác định bằng máy đo cường độ hô hấp ICA15 DUAL ANALYSER. Cường độ hô hấp của quả bưởi Phúc Trạch qua các lần phân tích được xác định nhờ đo lượng CO_2 tạo ra bằng máy đo cường độ hô hấp. Cường độ hô hấp của quả bưởi Phúc Trạch được tính bằng lượng CO_2 tạo ra trên 1kg sản phẩm trong một đơn vị thời gian [3, 8]. Cường độ hô hấp được tính theo công thức sau:

$$X = \frac{A \cdot V}{m \cdot t \cdot 1000}$$

Trong đó: X- Nồng độ CO_2 (ml/kg.h), A- Tỷ lệ % CO_2 đo được trong máy (%), m- Khối lượng mẫu đưa vào thí nghiệm (kg), t- Thời gian (giờ), 1000- Hệ số chuyển từ g sang kg, V- Thể tích không khí tự do trong hộp đo hô hấp (ml).

2.3.5. Phương pháp xác định hàm lượng chất khô hòa tan của quả

Hàm lượng chất khô hòa tan được xác định bằng chiết quang kế ATAGO N-1 α của Nhật Bản, đơn vị đo là °Bx ở 20°C. Khi ánh sáng đi qua dung dịch có chất khô 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 khô của dịch phân tích [2, 3].

2.3.6. Phương pháp xác định sự hao hụt khối lượng tự nhiên của quả

Hao hụt khối lượng tự nhiên của quả bưởi Phúc Trạch 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: Tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên ở mỗi lần theo dõi (%); M_1 : Khối lượng quả trước bảo quản (g); M_2 : Khối lượng quả ở các lần theo dõi (g) [3].

2.3.7. Phương pháp xác định tỷ lệ thối hỏng của quả

Tỷ lệ thối hỏng của quả bưởi Phúc Trạch được xác định theo phương pháp tính % [2, 3, 8] như sau:

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

Trong đó: A là số quả thối hỏng, B là số quả theo dõi.

2.3.8. Phương pháp đánh giá chất lượng cảm quan

Chất lượng cảm quan của quả bưởi Phúc Trạch được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 3215 - 79. Trạng thái, màu sắc, mùi và vị của quả 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) [5].

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình bảo quản quả bưởi Phúc Trạch bằng màng sinh học

3.1.1. Ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm tạo màng đến sự biến đổi chất lượng của quả bưởi Phúc Trạch trong quá trình bảo quản

Hàm lượng chế phẩm bảo quản ảnh hưởng trực tiếp đến sự biến đổi chất lượng của quả bưởi Phúc Trạch trong quá trình bảo quản. Việc xác định hàm lượng chế phẩm bảo quản phù hợp, sẽ góp phần kéo dài thời gian bảo quản quả bưởi và tiết kiệm được chi phí bảo quản. Trong nghiên cứu này thực hiện với hàm lượng chế phẩm 0,5%, 1,5% và 2,5%. Kết quả được thể hiện ở bảng 1.

Đến tuần bảo quản thứ 5 các quả bưởi Phúc Trạch ở công thức ĐC có sự biến đổi các chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh, sự hao hụt khối lượng tự nhiên, tỷ lệ thối hỏng và chỉ tiêu cảm quan lớn hơn các quả bưởi sử dụng màng sinh học để bảo quản, tại thời điểm này tỷ lệ thối hỏng chiếm 31,74% và đến tuần bảo quản thứ 6 thì

tất cả các quả bưởi bảo quản ở công thức này đều bị thối hỏng hoàn toàn. phẩm sinh học với hàm lượng 0,5% và 2,5% thì các quả bưởi Phúc Trạch sử dụng chế phẩm sinh học với hàm lượng 1,5% đem lại hiệu quả cao nhất, đến tuần bảo quản thứ 5 tỷ lệ thối hỏng là 3,72%, chỉ tiêu cảm quan đạt cao nhất là 16,09 điểm, tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên thấp nhất là 2,53% và đến tuần bảo quản thứ 7 tỷ lệ thối hỏng nhỏ hơn 9%. Trong khi đó cũng ở thời điểm tuần bảo quản thứ 5, các quả bưởi Phúc Trạch bảo quản ở hàm lượng chế phẩm sinh học 0,5% và 2,5% có tỷ lệ thối hỏng đều lớn hơn 9%, tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên lớn hơn và điểm cảm quan thấp hơn các quả bưởi Phúc Trạch bảo quản ở hàm lượng chế phẩm sinh học 1,5%. Sở dĩ có hiện tượng này là quả bưởi Phúc Trạch bảo quản với hàm lượng chế phẩm 2,5% dẫn tới màng bảo quản dày, khi nước thoát ra bị màng dày ngăn cản lại làm đọng nước trên vỏ quả, tạo điều kiện cho vi sinh vật phát triển gây thối quả nhanh hơn các công thức khác. Các quả bưởi Phúc Trạch bảo quản ở hàm lượng chế phẩm 0,5%, tạo ra lớp màng mỏng không đủ khả năng hạn chế sự bay hơi nước và hao hụt các chất dinh dưỡng, đồng thời với hàm lượng chế phẩm bảo quản thấp không đủ khả năng ức chế hoạt động của vi sinh vật, ức chế hoạt động của các enzyme và hạn chế cường độ hô hấp. Do đó làm cho các biến đổi chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh, vi sinh, cảm quan, hao hụt khối lượng tự nhiên và tỷ lệ thối hỏng lớn hơn các quả cam bảo quản ở hàm lượng chế phẩm sinh học 1,5%. So sánh với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Đức Tuấn và cộng sự [4], khi nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ chitosan đến chất lượng và thời gian bảo quản trái bưởi Đaoan Hùng (*Citrus grandis* Osbeck), thì kết hợp giữa chitosan với tanin và dấm ăn để bảo quản quả bưởi Phúc Trạch tỷ lệ thối hỏng và hao hụt khối lượng tự nhiên thấp hơn. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả của Geovana R. P và cộng sự [7], Mohammed E. G và cộng sự [8]. Vì vậy chọn hàm lượng chế phẩm sinh học 1,5% để xây dựng quy trình bảo quản quả bưởi Phúc Trạch.

Bảng 1. Ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm tạo màng đến sự biến đổi chất lượng của quả bưởi Phúc Trạch trong quá trình bảo quản

TT	Các chỉ tiêu theo dõi	Hàm lượng chế phẩm tạo màng (%)			
		ĐC	0,5	1,5	2,5
1	Độ cứng (kg/cm ²)	9,25 ^a	10,79 ^b	11,52 ^c	10,87 ^d
2	Màu sắc	5,76 ^a	5,54 ^b	4,38 ^c	5,67 ^d
3	Cường độ hô hấp (ml CO ² /kg,h)	30,81 ^a	24,65 ^b	22,69 ^c	24,79 ^d
4	Hàm lượng chất khô hòa tan (°Bx)	11,51 ^a	11,43 ^b	11,27 ^c	11,39 ^d
5	Hao hụt khối lượng tự nhiên (%)	4,72 ^d	4,04 ^b	2,53 ^c	3,23 ^d
6	Tỷ lệ thối hỏng (%)	31,74 ^a	9,34 ^b	3,72 ^c	9,18 ^d
7	Chỉ tiêu cảm quan (điểm)	11,06	14,82	16,09	15,27

Ghi chú: Theo hàng ngang, các số mang số mũ khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê (với $P<0,05$).

So với các quả bưởi Phúc Trạch sử dụng chế 3.1.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự biến đổi chất lượng của quả bưởi Phúc Trạch trong quá trình bảo quản

Kết quả thử nghiệm cho thấy nhiệt độ thấp có tác dụng ức chế, kìm hãm sự hoạt động của enzyme, vi sinh vật và quá trình hô hấp; do đó kéo dài thời gian bảo quản quả bưởi Phúc Trạch. Tuy nhiên nếu nhiệt độ quá thấp sẽ gây

tổn thương lạnh. Mục tiêu của nghiên cứu này là bảo quản quả bưởi Phúc Trạch ở điều kiện tự nhiên. Do đó tiến hành thí nghiệm bảo quản quả bưởi Phúc Trạch ở khoảng nhiệt độ 18°C, 23°C, 28°C và 33°C, vì ở khoảng nhiệt độ này tương ứng với nhiệt độ cuối mùa thu, đầu mùa đông ở Hà Tĩnh, đây cũng là thời điểm vào mùa thu hoạch bưởi Phúc Trạch. Kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ bảo quản đến sự biến đổi chất lượng của quả bưởi Phúc Trạch trong quá trình bảo quản

TT	Các chỉ tiêu theo dõi	Nhiệt độ bảo quản (°C)			
		18	23	28	33
1	Độ cứng (kg/cm ²)	10,63 ^a	10,37 ^b	10,28 ^c	10,04 ^d
2	Màu sắc	8,07 ^a	8,13 ^b	8,21 ^c	8,34 ^d
3	Cường độ hô hấp (ml CO ² /kg,h)	18,56 ^a	18,93 ^b	19,36 ^c	20,47 ^d
4	Hàm lượng chất khô hòa tan (°Bx)	10,97 ^a	11,06 ^b	11,29 ^c	11,84 ^d
5	Hao hụt khối lượng tự nhiên (%)	3,17 ^a	3,46 ^b	3,97 ^c	4,34 ^d
6	Tỷ lệ thối hỏng (%)	8,74 ^a	8,86 ^b	8,91 ^c	9,97 ^d
7	Chỉ tiêu cảm quan (điểm)	16,31 ^a	16,25 ^b	16,19 ^c	15,47 ^d

Ghi chú: Theo hàng ngang, các số mang số mũ khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê (với $P<0,05$).

Dựa vào bảng 2 cho thấy bảo quản quả bưởi Phúc Trạch ở nhiệt độ 18°C có nhiều ưu điểm hơn các nhiệt độ khác đã thí nghiệm. So sánh các chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh và cảm quan của quả bưởi Phúc Trạch bảo quản ở khoảng nhiệt độ 18°C, 23°C và 28°C thì thấy các chỉ tiêu này

đều đáp ứng yêu cầu. Khi bảo quản ở nhiệt độ 33°C thì các biến đổi diễn ra nhanh hơn, tỷ lệ thối hỏng lớn hơn. Ở nhiệt độ 18°C tỷ lệ thối hỏng của quả bưởi Phúc Trạch bảo quản ở tuần thứ 5 là 8,74%, cũng ở thời điểm này tỷ lệ thối hỏng của quả bưởi Phúc Trạch bảo quản ở

nhệt độ 23°C là 8,86%, 28°C là 8,91% và 33°C là 9,97%. Đến tuần bảo quản thứ 7 thì tỷ lệ thối hỏng của các quả bưởi Phúc Trạch bảo quản ở khoảng nhiệt độ 18°C, 23°C và 28°C đều tăng lên, nhưng vẫn nhỏ hơn 10%. Vì vậy chọn khoảng nhiệt độ từ 23 đến 28°C (là khoảng nhiệt độ tự nhiên thường thấy tại huyện Hương Khê, tỉnh Hà Tĩnh từ tháng 8 đến 11 hàng năm) để bảo quản quả bưởi Phúc Trạch bằng màng sinh học là thích hợp.

3.1.3. Ảnh hưởng của mật độ quả trong giàn bảo quản đến sự biến đổi chất lượng của quả bưởi Phúc Trạch trong quá trình bảo quản

Bảng 3. Ảnh hưởng của mật độ quả trong giàn bảo quản đến sự biến đổi chất lượng của quả bưởi Phúc Trạch trong quá trình bảo quản

TT	Các chỉ tiêu theo dõi	Khoảng cách giữa các quả (cm)			
		0,5	1,0	1,5	2,0
1	Độ cứng (kg/cm ²)	10,15 ^a	10,67 ^b	10,49 ^c	10,31 ^d
2	Màu sắc	8,36 ^a	8,02 ^b	8,23 ^c	8,31 ^d
3	Cường độ hô hấp (ml CO ₂ /kg,h)	19,86 ^a	18,93 ^b	19,32 ^c	19,54 ^d
4	Hàm lượng chất khô hòa tan (°Bx)	11,63 ^a	10,36 ^b	10,69 ^c	11,21 ^d
5	Hao hụt khối lượng tự nhiên (%)	4,19 ^a	3,37 ^b	3,56 ^c	4,25 ^d
6	Tỷ lệ thối hỏng (%)	9,89 ^a	8,79 ^b	8,97 ^c	9,78 ^d
7	Chỉ tiêu cảm quan (điểm)	14,93 ^a	16,34 ^b	15,87 ^c	14,98 ^d

Ghi chú: Theo hàng ngang, các số mang số mũ khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê (với $P < 0,05$).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, với khoảng cách giữa các quả trong giàn bảo quản là 0,5cm có hiện tượng cản trở quá trình thoát khí, làm cho màng khô chậm hơn và các quả dễ dính vào nhau; mật độ quả trong giàn bảo quản dày đặc, quá trình hô hấp diễn ra mạnh, gây ra hiện tượng bốc nóng làm cho quả thối hỏng nhanh; đồng thời khó quan sát được các biến đổi của quả trong quá trình bảo quản; tỷ lệ thối hỏng cao hơn quả bưởi Phúc Trạch bảo quản ở các công thức khác. Với khoảng cách giữa các quả là 1,5cm, 2,0cm thì có hiện tượng diện tích chỗ trống lớn dẫn tới diện tích tiếp xúc với không khí lớn làm cho hơi nước trong quả bay hơi nhanh và hao hụt khối lượng tự nhiên lớn hơn quả bưởi Phúc Trạch bảo quản ở khoảng cách 1,0cm, đồng thời không tận dụng được tối đa diện tích của giàn bảo quản và từ đó gây hiện tượng lãng phí. So sánh sự biến đổi độ cứng,

Mật độ quả trong giàn bảo quản cũng là một yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng của quả bưởi Phúc Trạch trong quá trình bảo quản. Việc xếp quả bưởi trong giàn bảo quản một cách khoa học và hợp lý sẽ góp phần hạn chế được các biến đổi chất lượng của quả trong quá trình bảo quản, đồng thời tiết kiệm được diện tích bảo quản. Kết quả xác định ảnh hưởng của mật độ quả trong giàn bảo quản đến sự biến đổi chất lượng của quả bưởi Phúc Trạch trong quá trình bảo quản được thể hiện ở bảng 3.

màu sắc, cường độ hô hấp, hàm lượng chất khô hòa tan, hao hụt khối lượng tự nhiên, tỷ lệ thối hỏng và chỉ tiêu cảm quan, kết quả cho thấy quả bưởi Phúc Trạch bảo quản ở khoảng cách 1,0cm có sự biến đổi chậm hơn các công thức khác. Với khoảng cách giữa các quả là 1,0cm, không có hiện tượng các quả dính vào nhau, dễ quan sát sự biến đổi của quả, tiết kiệm được diện tích của giàn bảo quản. Dựa vào kết quả nghiên cứu trên và xét về hiệu quả kinh tế, chọn khoảng cách giữa các quả bưởi Phúc Trạch trong giàn bảo quản là 1,0cm để xây dựng quy trình bảo quản là phù hợp.

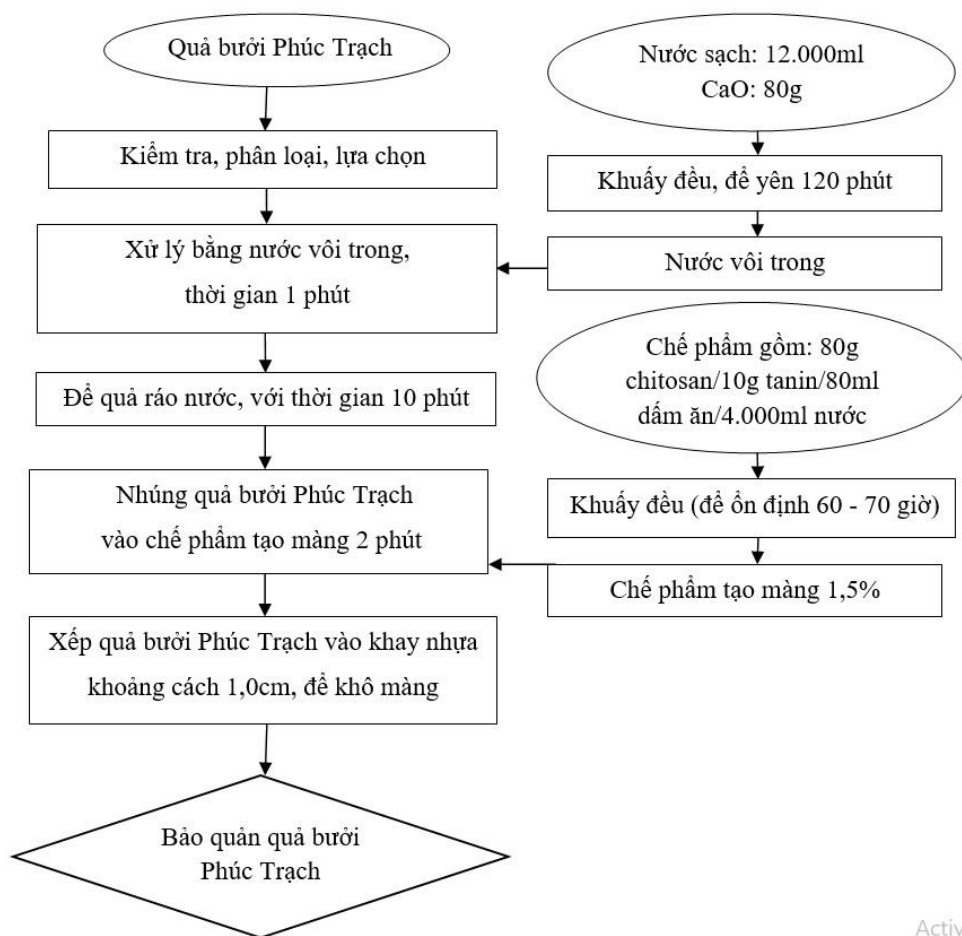
3.2. Quy trình bảo quản quả bưởi Phúc Trạch bằng màng sinh học

3.2.1. Sơ đồ quy trình bảo quản quả Phúc Trạch bằng màng sinh học

Từ các kết quả nghiên cứu ở trên đưa ra tỷ lệ giữa các thành phần của màng bảo quản, với tỷ

lệ 80g chitosan/10g tanin/80ml dấm ăn/4.000ml nước sạch, bảo quản cho 120kg

quả bưởi Phúc Trạch. Sơ đồ quy trình bảo quản quả bưởi Phúc Trạch như sau:



Hình 1. Sơ đồ quy trình bảo quản quả bưởi Phúc Trạch bằng màng sinh học

3.2.2. Thuyết minh quy trình bảo quản quả bưởi Phúc Trạch bằng màng sinh học

Bước 1. Nguyên liệu: Chọn thời điểm thu hoạch quả bưởi Phúc Trạch đạt độ chín kỹ thuật (260- 280 ngày kể từ khi đậu quả), trọng lượng trung bình $1.285 \pm 100,35g$, vỏ quả có màu vàng nhạt đặc trưng, thịt quả có màu đặc trưng phớt hồng, hương thơm đặc trưng, vị ngọt đặc trưng, tép bưởi mọng nước và đàn hồi. Tùy từng điều kiện thời tiết, nếu nhiệt độ môi trường cao thì sẽ làm cho quả chín nhanh hơn và ngược lại. Khi đó quả đã đạt độ chín sinh lý và già hóa. Yêu cầu quả bưởi phải nguyên vẹn, không bị tổn thương, không bị sâu bệnh và không bị nấm mốc.

Bước 2. Kiểm tra, phân loại và lựa chọn: Khi thu hoạch quả bưởi lên thu hoạch vào buổi

chiều, thời tiết không mưa mà phải khô ráo. Chỉ lựa chọn những quả cam nguyên vẹn, không bị tổn thương, không bị sâu bệnh và không bị nấm mốc. Quả bưởi đưa vào bảo quản phải đạt độ chín theo yêu cầu, không sử dụng những quả vỏ còn xanh và những quả đã quá chín, không sử dụng những quả đã bị xộp...

Bước 3. Xử lý bằng nước vôi trong: Pha 80g CaO vào 12.000ml nước sạch đựng trong xô, khuấy đều để hòa tan, rồi để yên 120 phút và lọc lấy phần nước trong. Sau đó cho vào chậu để nhúng quả bưởi Phúc Trạch vào và vớt ra, mỗi lần nhúng 10 quả, thời gian cho mỗi một lần nhúng khoảng 1 phút. Tuy nhiên khi có thiết bị và cơ giới hóa thì mỗi lần nhúng được nhiều hơn và thời gian nhúng giảm đi.

Bước 4. Để ráo nước: Sau khi nhúng xong, vớt ra đưa vào rổ và để ráo nước.

Bước 5. Pha chế phẩm sinh học tạo màng bảo quản: Với tỷ lệ 80g chitosan/10g tanin/80ml dấm ăn/4.000ml nước sạch, bảo quản cho 120kg quả bưởi Phúc Trạch. Tiến hành cân 80g chitosan, sau đó rót 80ml dấm ăn và 4.000ml nước sạch vào, khuấy đều liên tục. Khi chitosan đã hòa tan thành dung dịch thì cho 10g tanin vào và khuấy đều liên tục, rồi để trong bóng mát với thời là 60- 70 giờ.

Bước 6. Nhúng quả bưởi Phúc Trạch vào chế phẩm sinh học tạo màng bảo quản: Trước khi nhúng quả bưởi vào chế phẩm sinh học tạo màng bảo quản, cần khuấy đều chế phẩm. Sau đó nhúng quả bưởi vào chế phẩm sinh học để tạo màng, mỗi mẻ nhúng khoảng 10 quả, thời gian cho mỗi mẻ nhúng là 2 phút. Định kỳ khi nhúng được 40kg quả lại bổ sung chế phẩm sinh học tạo màng vào thùng nhúng, để đảm bảo hàm lượng chế phẩm theo yêu cầu. Tuy nhiên khi có thiết bị và cơ giới hóa thì mỗi mẻ nhúng được nhiều hơn và thời gian nhúng giảm đi.

Bước 7. Xếp quả bưởi Phúc Trạch vào rổ: Quả bưởi Phúc Trạch sau khi nhúng xong vớt ra, xếp vào rổ nhựa đáy phẳng với khoảng cách giữa các quả khoảng 1cm và để yên ở trong phòng, nơi khô ráo và thoáng khí. Lưu ý không lên xếp quả bưởi quá dày hoặc quá thưa, vì sẽ gây ảnh hưởng đến hiệu quả bảo quản.

Bước 8. Bảo quản quả bưởi Phúc Trạch: Xếp các rổ bưởi vào phòng bảo quản, nơi khô ráo và thoáng khí, tránh chuột và các côn trùng xâm nhập. Trong quá trình bảo quản, tránh ánh nắng mặt trời và tránh mưa tác động trực tiếp vào các quả bưởi. Khi màng bảo quản đã khô thì phải đảo quả bưởi để tránh hiện tượng vỏ quả bưởi dính chặt vào rổ, gây tổn thương vỏ quả. Trong quá trình đảo quả bưởi phải nhẹ nhàng để tránh cuống quả đâm vào các quả khác. Đồng thời định kỳ phải kiểm tra, phân tích đánh giá chất lượng.

4. KẾT LUẬN

Đã tiến hành bảo quản quả bưởi Phúc Trạch, với các hàm lượng chế phẩm bảo quản là 0,5%, 1,5% và 2,5%. Kết quả là chọn hàm lượng chế phẩm 1,5% để xây dựng quy trình bảo quản quả bưởi Phúc Trạch, vì có tác dụng hạn chế sự biến đổi các chỉ tiêu hóa sinh, vi sinh, cảm quan và tỷ lệ thối hỏng hiệu quả hơn khi bảo quản quả bưởi Phúc Trạch ở các hàm lượng

chế phẩm khác. Bên cạnh đó cũng đã xác định được mật độ quả trong giàn bảo quản là 1,0 cm và khoảng nhiệt độ thích hợp để bảo quản quả bưởi Phúc Trạch là từ 23 đến 28°C. Xây dựng được quy trình bảo quản quả bưởi Phúc Trạch với các thông số kỹ thuật, hàm lượng chế phẩm bảo quản 1,5%, thời gian nhúng quả bưởi vào chế phẩm 2 phút, mật độ quả trong giàn bảo quản là 1,0 cm và bảo quản trong điều kiện tự nhiên. Với quy trình bảo quản bằng màng sinh học này, đã có tác dụng kéo dài thời hạn sử dụng của quả bưởi Phúc Trạch đến tuần thứ 7; tỷ lệ quả bưởi bị thối hỏng nhỏ hơn 10%

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đường Hồng Dật. *Cam, chanh, quýt, bưởi và kỹ thuật trồng*. Nhà xuất bản Lao động- Xã hội, 23-36, (2003).
- [2] Nguyễn Văn Lợi, Nguyễn Quang Tùng. *Lựa chọn phương pháp tạo màng sinh học phù hợp để bảo quản quả cam Cao Phong*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ- Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, 55, 103-107, (2019).
- [3] Nguyễn Minh Thắng, Nguyễn Văn Lợi. *Ảnh hưởng của màng bảo quản đến sự biến đổi chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh và vi sinh của quả xoài Yên Châu*. Tạp chí Công nghiệp Hóa chất, 12, 30-38, (2019).
- [4] Nguyễn Đức Tuấn, Hà Quang Việt, Tạ Thị Mùa. *Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ chitosan đến chất lượng và thời gian bảo quản trái bưởi Đoan Hùng (Citrus grandis Osbeck)*. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 18, 80-83, (2010).
- [5] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215-79. *Sản phẩm thực phẩm phân tích cảm quan- Phương pháp cho điểm*, 1-8, (1979)
- [6] Viện Dinh dưỡng. *Bảng thành phần thực phẩm Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học, 235-263, (2007).
- [7] Geovana R. P, Richard M. S, Caroline C, Maisa D. C, Marco A. P. S, Marcio C, Maria S. L, Luiz E. C. N. *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, (2016).
- [8] Mohammed E G, Abdelhak H, Christophe C, Mohammed I, Essaid A. B. *Effectiveness of Postharvest Treatment with Chitosan to Control Citrus Green Mold*. Journal of Agriculture, 1-15, (2016).