

Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản lạnh bằng công nghệ Hyokan đến chất lượng quả cam

Đoàn Thị Bắc¹, Lê Tất Khương¹, Kouichi Omura², Lê Thị Minh Hằng²,
Đào Văn Minh¹, Tạ Thu Hằng^{1*}

¹Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng, Bộ Khoa học và Công nghệ, Việt Nam

²Công ty O's & Tec Co., Ltd, Nhật Bản

Ngày nhận bài 24/8/2018; ngày chuyển phản biện 28/8/2018; ngày nhận phản biện 26/9/2018; ngày chấp nhận đăng 2/10/2018

Tóm tắt:

Nghiên cứu ảnh hưởng của điều kiện bảo quản lạnh bằng công nghệ Hyokan đến chất lượng và giảm tổn thất sau thu hoạch của quả cam được tiến hành trên thực nghiệm bảo quản cam Valencia 2 tại phòng thí nghiệm thuộc Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng. Quả cam được thu hoạch với độ chín vỏ quả 80%. Sau khi sơ chế được bảo quản bằng hai công thức (CT): (1) Đối chứng (ĐC) được bảo quản bằng tủ lạnh Sanky nhiệt độ 2-4°C; (2) Bảo quản lạnh bằng công nghệ Hyokan ở nhiệt độ 2°C, điện thế 3.500 V. Qua 4 tháng, quả cam được bảo quản bằng tủ lạnh thường có sự suy giảm chất lượng nhanh, đặc biệt là sự suy giảm khối lượng và chất lượng cảm quan. Quả cam được bảo quản bằng công nghệ Hyokan hạn chế hao hụt khối lượng, giữ được độ tươi, hương vị, màu sắc vỏ quả và chất lượng dinh dưỡng tốt. Vì vậy, công nghệ Hyokan được coi là công nghệ mới đầy triển vọng trong việc bảo quản lâu dài quả cam.

Từ khóa: bảo quản lạnh, công nghệ Hyokan, quả cam, Valencia 2.

Chỉ số phân loại: 4.1

Đặt vấn đề

Cam, quýt, chanh, bưởi là cây ăn quả có múi chủ lực của nước ta, có lịch sử phát triển lâu đời và được trồng trên khắp các vùng sinh thái của cả nước. Trong nhiều thập kỷ qua, quả có múi luôn là một trong những mặt hàng xuất khẩu chủ lực và nhu cầu tiêu thụ trong nước cũng rất lớn. Cây có múi là loại cây có giá trị dinh dưỡng cao, thịt quả có chứa hàm lượng carbohydrat, protein và chất béo thay đổi từ 4,60-8,50; 5,80-7,90 và 2,50-9,50 g, các acid hữu cơ từ 0,4-1,2% và trong đó có nhiều acid có hoạt tính sinh học cao cùng với các chất khoáng và dầu thơm [1].

Quả cam có thời gian thu hoạch rất ngắn (35-40 ngày), dễ bị hư hỏng bởi thời tiết nóng trong vụ thu hoạch, đã tạo ra áp lực tiêu thụ rất lớn, đặc biệt vào đỉnh vụ. Vì vậy, việc bảo quản là rất cần thiết nhằm giảm thiểu những thiệt hại do suy giảm chất lượng cho người nông dân. Có nhiều phương pháp bảo quản cam được áp dụng, như bảo quản ở nhiệt độ thấp, xử lý hóa chất, phương pháp điều chỉnh khí quyển tồn trữ. Trong các phương pháp trên, phương pháp điều chỉnh khí quyển kết hợp nhiệt độ thấp cho thấy nhiều ưu điểm, như giảm sự tổn thất khối lượng, trì hoãn quá trình chín và giảm được tổn thương lạnh [2]. Tuy nhiên, các phương pháp này chưa đủ điều kiện để đảm bảo an toàn về chất lượng của

quả trong suốt thời gian bảo quản.

Nghiên cứu của Marcilla và cộng sự [3] cho thấy, điều kiện nhiệt độ bảo quản có ảnh hưởng lớn đến hương vị của cam Valencia, nhiệt độ càng thấp thì thời gian bảo quản càng dài (2 tháng đối với bảo quản 5°C, 1 tháng đối với bảo quản ở 15, 20, 25°C), đồng thời cam được bảo quản ở nhiệt độ càng cao thì sự thay đổi hương vị càng nhiều. Theo nghiên cứu của Nguyễn Minh Thủy và Nguyễn Thị Mỹ Tuyên [4], sau 30 ngày tồn trữ thì cam mật bảo quản ở nhiệt độ phòng (28-30°C) bị hỏng nhiều, trong khi bảo quản ở nhiệt độ thấp (10°C) thì sau 50 ngày chất lượng cảm quan vẫn còn duy trì tốt.

Công nghệ Hyokan là một công nghệ bảo quản mới của Nhật Bản, cài đặt điện áp cao với cường độ dòng điện thấp để làm chậm quá trình oxy hóa, ngăn chặn sự phát triển của vi sinh vật. Công nghệ này vừa duy trì được độ tươi của sản phẩm, vừa ngăn ngừa nước đóng băng ngay cả khi ở nhiệt độ đông lạnh và bảo quản trong thời gian dài. Công nghệ Hyokan có thể được sử dụng như một container cải tiến, thuận tiện cho quá trình vận chuyển sản phẩm trong thời gian dài mà vẫn duy trì được độ tươi, ngon của sản phẩm [5].

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành đánh giá ảnh

*Tác giả liên hệ: Email: tthang311@yahoo.com

Effects of cold storage conditions applying the Hyokan technology on the quality of oranges

Thi Bac Doan¹, Tat Khuong Le¹, Kouichi Omura²,
Thi Minh Hang Le², Van Minh Dao¹, Thu Hang Ta^{1*}

¹Institute of Regional Research and Development,
Ministry of Science and Technology, Vietnam
²O's & Tec Co., Ltd, Japan

Received 24 August 2018; accepted 2 October 2018

Abstract:

A study on the effects of cold storage conditions applying the Hyokan technology on the quality and postharvest losses of oranges was conducted for the preservation of Valencia 2 oranges at the laboratory of Institute of Regional Research and Development. Oranges were harvested with 80% fruit ripening. After preliminary processing, they were preserved by two formulations: (1) the control preserved by Sanky refrigerator at temperature 2-4°C; (2) the studied ones preserved cold by the Hyokan technology at 2°C and 3,500 V. After 4 months of the storage, oranges preserved by the refrigerator often had a deterioration in quality, especially in terms of weight loss and sensory quality. Oranges preserved with the Hyokan technology reduced the weight loss, kept freshness, flavour, peel colour and good nutritional quality. Therefore, the Hyokan technology has been considered a promising new technology in the long-term preservation of oranges.

Keywords: cold storage, Hyokan technology, orange, Valencia 2.

Classification number: 4.1

hường của công nghệ Hyokan đến chất lượng của quả cam trong quá trình bảo quản ở điều kiện nhiệt độ thấp kết hợp với điện trường.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là giống cam V2 (Valencia 2), được thu hoạch ở độ chín 80% diện tích vỏ quả chuyển sang màu vàng. Quả cam thí nghiệm được lựa chọn đảm bảo tính đồng đều về độ chín, hình dạng, kích thước và loại bỏ những quả sâu bệnh.

Phương pháp nghiên cứu

Bố trí thí nghiệm:

Thí nghiệm được bố trí với 2 CT như sau:

+ CT ĐC: quả cam được bọc trong màng HDPE và bảo quản bằng tủ lạnh thường, nhiệt độ 2-4°C.

+ CT bảo quản bằng công nghệ Hyokan: quả cam được bọc trong màng HDPE và bảo quản bằng tủ lạnh Hyokan có nhiệt độ 2°C, điện áp 3.500 V.

Thời gian phân tích chất lượng quả cam được tiến hành định kỳ 1 tháng/lần, thực hiện bảo quản sau 4 tháng, phân tích các chỉ tiêu như sự thay đổi màu sắc, hao hụt khối lượng, độ cứng, hàm lượng chất khô hòa tan, hàm lượng acid tổng số, hàm lượng vitamin C và đánh giá chất lượng cảm quan.

Tủ lạnh: làm lạnh
bằng khí lạnh

Khái quát cấu tạo



Loại tủ lạnh thường

Hyokan: thêm vào
trường tĩnh điện

Hình 1. Hình ảnh tủ lạnh Hyokan.

Phương pháp phân tích các chỉ tiêu:

- Xác định chỉ số màu sắc (L, a) bằng máy đo màu sắc cầm tay NR3000. Đo tại 3 vị trí khác nhau trên quả cam, giá trị màu sắc được đánh giá theo hệ thống CIE (L, a).

- Xác định tỷ lệ hao hụt khối lượng bằng phương pháp cân, sử dụng cân phân tích có độ chính xác cao. Tỷ lệ hao

hạt khối lượng được tính theo CT:

$$X = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \cdot 100 (\%)$$

trong đó: X (%): hao hụt khối lượng tự nhiên ở mỗi lần phân tích; M_1 (g): khối lượng quả trước khi bảo quản; M_2 (g): khối lượng quả ở các lần phân tích.

- Hàm lượng chất khô tổng số được xác định bằng chiết quang kế điện từ.
- Hàm lượng acid tổng số chuẩn độ với NaOH 0,1N.
- Xác định hàm lượng vitamin C bằng phương pháp chuẩn độ với thuốc thử 2,6-dichlorophenol indophenol.
- Đánh giá chất lượng cảm quan dựa vào phương pháp cho điểm theo TCVN 575-2004.

Phương pháp xử lý số liệu:

Số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm Irristat 5.0 và phần mềm Microsoft Excel 2007.

Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ Hyokan đến màu sắc quả cam

Màu sắc là một trong những chỉ tiêu quan trọng liên quan chất lượng cũng như giá trị của sản phẩm. Kết quả đánh giá màu sắc của quả cam từ hai CT Hyokan và ĐC sau 4 tháng bảo quản về các chỉ số L, a được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Màu sắc của quả cam trong điều kiện bảo quản bằng công nghệ Hyokan.

Chỉ tiêu	CT	Tháng 0	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4
Chỉ số L	ĐC	48,40	47,43 ^a	46,70 ^b	45,98 ^a	45,07 ^b
	HYOKAN	48,40	48,20 ^a	47,53 ^a	47,17 ^a	46,70 ^a
	LSD (0,05)		1,23	1,09	1,14	0,93
Chỉ số a	ĐC	25,43	26,22 ^a	26,53 ^b	26,66 ^b	26,92 ^b
	HYOKAN	25,43	25,45 ^a	25,56 ^a	25,67 ^a	25,95 ^a
	LSD (0,05)		0,72	0,89	0,87	0,91

Trong cùng một cột, các CT có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95%.

Số liệu trong bảng 1 cho thấy, sau 4 tháng bảo quản, giá trị L và a của quả cam bảo quản bằng công nghệ Hyokan và điều kiện tủ lạnh thường có sự khác biệt rõ rệt ở mức ý

nghĩa $\alpha=0,05$. CT ĐC bảo quản bằng tủ lạnh thường có chỉ số L giảm nhanh từ 48,40 xuống 45,07; chỉ số a tăng lên từ 25,43 đến 26,92.

Quả cam bảo quản bằng công nghệ Hyokan sau 4 tháng bảo quản duy trì màu sắc tốt, các chỉ số màu sắc vẫn giữ nguyên như quả cam tươi (chỉ số L có giảm nhưng rất chậm từ 48,40 xuống 46,70; chỉ số a thay đổi chậm từ 25,43 lên 25,95).

Sự tăng lên về chỉ số a, giảm chỉ số L là do trong quá trình bảo quản, màu quả có xu hướng chuyển từ vàng xanh sang vàng đậm. CT Hyokan thay đổi chậm hơn do có sự tác động của điện trường làm các phân tử bên trong quả dao động liên tục và không liên kết với nhau, làm hạn chế các quá trình hô hấp cũng như các trao đổi chất bên trong quả. Điều này đã chứng minh công nghệ Hyokan có tác dụng duy trì màu sắc quả tốt hơn bảo quản trong tủ lạnh thường.

Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ Hyokan đến độ cứng quả cam

Sau thu hoạch, sự phá vỡ cấu trúc bên trong dẫn đến giảm độ cứng của quả cam sẽ làm giảm đi giá trị thương mại của quả cam. Vì vậy, cùng với việc theo dõi màu sắc quả, chúng tôi đã tiến hành xác định độ cứng quả cam, kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Độ cứng của quả cam (kg/cm²) trong điều kiện bảo quản bằng công nghệ Hyokan và CT ĐC.

CT	Tháng 0	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4
ĐC	7,23	7,10 ^a	6,99 ^b	6,88 ^b	6,77 ^b
HYOKAN	7,23	7,18 ^a	7,13 ^a	7,08 ^a	7,03 ^a
LSD (0,05)		0,09	0,11	0,14	0,13

Trong cùng một cột, các CT có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95%.

Số liệu từ bảng 2 cho thấy, ở hai CT, độ cứng đều giảm xuống sau 4 tháng bảo quản. Độ cứng quả cam ở CT Hyokan giảm ít hơn ở CT ĐC, chỉ giảm từ 7,23 kg/cm² xuống 7,03 kg/cm². Ở CT ĐC, độ cứng của quả cam giảm nhanh hơn từ 7,23 kg/cm² giảm còn 6,77 kg/cm². Sự khác nhau giữa hai CT bảo quản là có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%. Nguyên nhân là do trong quá trình bảo quản, các hợp chất cao phân tử tham gia cấu trúc thành tế bào bị phân giải như sự thủy phân protopectin thành pectin hòa tan, đã làm cho ruột quả trở nên mềm hơn, bên cạnh yếu tố thủy phân nội tại của protopectin thì vi sinh vật gây thối hỏng quả cũng góp phần phá vỡ cấu trúc quả. Việc kết hợp xử lý bằng nhiệt độ và

điện trường trong công nghệ Hyokan có tác dụng ức chế sự phát triển của vi sinh vật tốt hơn, hạn chế quá trình hô hấp và trao đổi chất, do đó cấu trúc quả được duy trì. Thêm vào đó, quá trình này còn có tác dụng phân phối lại tuyến tinh dầu trên vỏ quả và làm những vết rạn trên biểu bì khép lại, đồng thời ức chế hoạt động của enzyme liên quan đến quá trình làm mềm quả, giúp quả cam giữ được trạng thái tươi sau 4 tháng bảo quản.

Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ Hyokan đến sự hao hụt khối lượng của quả cam

Trong quá trình bảo quản thường có sự tổn thất khối lượng tự nhiên, giảm giá trị dinh dưỡng và giá trị thương phẩm của quả. Kết quả đánh giá sự hao hụt khối lượng quả được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Sự hao hụt khối lượng của quả cam (%) trong điều kiện bảo quản bằng công nghệ Hyokan và CT ĐC.

CT	Tháng 0	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4
ĐC	0	1,31 ^a	3,42 ^b	5,49 ^b	8,2 ^b
HYOKAN	0	0,56 ^a	1,48 ^a	2,21 ^a	2,8 ^a
LSD (0,05)		0,19	0,23	0,32	0,35

Trong cùng một cột, các CT có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95%.

Từ số liệu bảng 3 cho thấy, ở mỗi CT, sự hao hụt khối lượng tăng dần theo thời gian bảo quản và có sự biến đổi khác nhau. Ở CT ĐC, hao hụt khối lượng xảy ra nhanh hơn sau 4 tháng bảo quản (8,2%), ở CT Hyokan có sự thay đổi ít hơn (2,8%).

Trong quá trình bảo quản, sự tổn thất khối lượng quả thường tăng do quả bị suy thoái, chất nền bị tiêu hao nhiều hơn. Đồng thời ở giai đoạn này, hệ keo của tế bào bị lão hóa cũng làm giảm tính háo nước nên tốc độ bay hơi nước tăng lên đáng kể ở CT ĐC so với CT bảo quản bằng công nghệ Hyokan. Kết quả này cũng tương tự trong nghiên cứu của Hamedani và cộng sự [6].

Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ Hyokan đến hàm lượng TSS, acid tổng số, vitamin C của quả cam

Chất lượng của quả là một yếu tố hàng đầu để đánh giá giá trị của sản phẩm được người tiêu dùng chấp nhận. Kết quả đánh giá hàm lượng chất khô hòa tan (TSS), hàm lượng acid tổng số, hàm lượng vitamin C của 2 CT bảo quản được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Hàm lượng TSS, acid tổng số, vitamin C của quả cam trong điều kiện bảo quản bằng công nghệ Hyokan và CT ĐC.

Chỉ tiêu	CT	Tháng 0	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4
Hàm lượng TSS	ĐC	12,52	12,91 ^a	13,33 ^b	13,57 ^b	13,92 ^b
	HYOKAN	12,52	12,87 ^a	13,00 ^a	13,12 ^a	13,29 ^a
	LSD (0,05)		0,08	0,09	0,12	0,14
Hàm lượng acid tổng số (TA)	ĐC	1,21	1,12 ^a	1,04 ^b	0,98 ^b	0,89 ^b
	HYOKAN	1,21	1,17 ^a	1,13 ^a	1,09 ^a	1,05 ^a
	LSD (0,05)		0,05	0,06	0,07	0,07
Hàm lượng vitamin C	ĐC	32,84	29,08 ^b	25,58 ^b	18,77 ^b	10,75 ^b
	HYOKAN	32,84	31,16 ^a	29,06 ^a	28,19 ^a	24,37 ^a
	LSD (0,05)		1,37	1,18	1,43	0,66

Trong cùng một cột, các CT có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95%.

Hàm lượng TSS của các CT thí nghiệm có xu hướng tăng lên, tỷ lệ thuận với sự hao hụt khối lượng trong quả. CT ĐC tăng 11% so với ban đầu; CT bảo quản bằng công nghệ Hyokan tăng chậm hơn, tăng 6% so với ban đầu. Hai CT có sự khác nhau đáng kể ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$ ở thời điểm 2, 3, 4 tháng bảo quản.

Sau 4 tháng bảo quản, hàm lượng TA của hai CT có xu hướng giảm dần, CT ĐC hàm lượng acid giảm nhanh hơn, giảm 26%. CT Hyokan có sự giảm nhẹ, chỉ giảm 13%. Sự khác nhau của hai CT là có ý nghĩa tại các thời điểm 2, 3, 4 tháng bảo quản.

Sự gia tăng TSS và giảm TA đồng thời ở cả CT dẫn đến tăng chỉ số (TSS/TA) tăng từ 10,35 lên 15,64 đối với CT ĐC và 10,35 đến 12,66 đối với CT Hyokan. Tăng tỷ lệ TSS/TA trong thời gian lưu trữ đã được quan sát thấy tương tự trong cam đỏ Tarocco [7], cam Hamlin và Valencia [3, 8] và trong bưởi [9]. Tỷ lệ TSS/TA cao thường được coi là chỉ số chất lượng đối với quả cam, nhưng sự gia tăng tỷ lệ này trong quá trình bảo quản cũng có thể kèm theo sự thay đổi của mùi vị do sự hình thành ethanol trong quả [10].

Tương tự, số liệu ở bảng 4 cho thấy hàm lượng vitamin C của hai CT đều giảm, CT ĐC giảm khá nhanh, từ 32,84 mg% xuống 10,75 mg% (giảm 67% so với ban đầu), CT bảo quản bằng công nghệ Hyokan có hàm lượng vitamin C giảm chậm hơn, từ 32,84 mg% xuống 24,37 mg% (giảm 26% so với ban đầu). Các báo cáo khác nhau đã chỉ ra rằng, hàm lượng vitamin C trong quả thuộc họ cam quýt bị mất đi trong quá trình bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau. Trong trường hợp này, sự phân hủy của vitamin C trong quả có thể được giải thích do sự tương tác với anthocyanin ở nồng độ

cao trong quả đã làm giảm đi hàm lượng này [11].

Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản bằng công nghệ Hyokan đến chất lượng cảm quan quả cam

Kết quả đánh giá cảm quan quả cam được bảo quản theo CT ĐC và bảo quản bằng công nghệ Hyokan sau 4 tháng được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Chất lượng cảm quan quả cam sau 4 tháng trong điều kiện bảo quản bằng công nghệ Hyokan và CT ĐC.

CT	Hình thức bên ngoài	Trạng thái bên trong	Mùi	Vị	Điểm trung bình có trọng lượng	Xếp loại
Cam tươi	4,8±0,1	4,8±0,1	4,9±0,1	4,8±0,1	19,295	Tốt
ĐC	3,6±0,1	3,9±0,1	4,0±0,1	4,0±0,1	15,515	Khá
HYOKAN	4,6±0,1	4,6±0,1	4,8±0,1	4,7±0,1	18,71	Tốt
Hệ số trọng lượng	1	0,85	0,95	1,2		

Số liệu từ bảng 5 cho thấy, ở CT bảo quản bằng công nghệ Hyokan, trạng thái, hương vị, màu sắc quả cam tốt hơn, đạt điểm đánh giá tốt, biểu hiện ở vỏ vẫn có màu vàng tươi, bên trong mọng nước, mùi thơm, vị ngọt mát. Ở CT ĐC bảo quản bằng tủ lạnh thường có chất lượng cảm quan giảm đáng kể, và chỉ đạt điểm số ở mức khá. Do đó, việc bảo quản cam bằng công nghệ Hyokan cho thấy hiệu quả tốt sau thời gian 4 tháng bảo quản.

Kết luận

Bảo quản quả cam Valencia 2 bằng công nghệ Hyokan, một công nghệ bảo quản bằng điện trường của Nhật Bản ở nhiệt độ 2°C, điện áp 3.500 V cho chất lượng quả cam tốt hơn so với bảo quản trong tủ lạnh thường ở nhiệt độ 2-4°C. Quả cam được bảo quản bằng công nghệ Hyokan sau 4 tháng vẫn giữ được màu sắc vỏ quả, độ cứng quả giảm chậm, hạn chế được các biến đổi hóa lý như hao hụt khối lượng ít hơn (chỉ 2,8%), hàm lượng TSS tăng chậm (6%), hàm lượng acid giảm nhẹ (13%), hàm lượng vitamin C giảm chậm (26%), đặc biệt chất lượng cảm quan vẫn duy trì ở mức độ tốt.

Công nghệ Hyokan là một công nghệ mới có thể dùng để kéo dài thời gian bảo quản, duy trì chất lượng quả nhằm làm tăng giá trị và khả năng tiêu thụ trong nước cũng như xuất khẩu ra thị trường thế giới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] D.K. Paul and R.X. Shaha (2004), "Nutrients, vitamins and minerals content in common citrus fruits in the Northern region of Bangladesh", *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7, pp.238-242.

[2] D. Ke and A.A. Kader (1990), "Tolerance of 'Valencia' oranges to controlled atmosphere as determined by physiological responses and quality attributes", *Journal of American Society for Horticultural Science*, 115, pp.779-783.

[3] A. Marcilla, M. Zarzo and M.A. del Río (2006), "Effect of storage temperature on the flavour of citrus fruit", *Spanish Journal of Agricultural Research*, 4(4), pp.336-344.

[4] Nguyễn Minh Thùy và Nguyễn Thị Mỹ Tuyền (2011), "Bảo quản cam mật bằng phương pháp MAP (modified atmosphere packaging)", *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 17a, tr.229-238.

[5] <http://www.ostec.co.jp/vn/hyokan/>.

[6] M. Hamedani, V. Rabiei, H. Moradi, A. Ghanbari, and M.Z. Azimi (2012), "Determination of storage duration and temperature effects on fruit quality parameters of blood orange (*Citrus sinensis* cv. tarocco)", *Biharean Biologist*, 6(1), pp.10-13.

[7] P. Rapisarda, S.E. Bellomo, and S. Intelisano (2001), "Storage temperature effects on blood orange fruit quality", *J. Agric. Food Chem.*, 49(7), pp.3230-3235.

[8] E. Echeverria, M. Ismail (1987), "Changes in sugars and acids of citrus fruits during storage", *Proc. Fla. State Hortic. Soc.*, 100, pp.50-52.

[9] H.J. Bruemmer, B. Roe (1969), "Post-harvest treatment of citrus fruit to increase Brix/Acid ratio", *Proc. Fla. State Hortic. Soc.*, 82, pp.212-215.

[10] P. Davis, R.C. Hoffman, T.T. Hatton (1974), "Temperature and duration of storage on ethanol content of citrus fruits", *HortScience*, 9, pp.376-377.

[11] E. Maccarone, A. Passerini (1990), "Stabilità di antocianine in sistemi modello", *Chim. Ind.*, 72, pp.890-898.