

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỀU KIỆN XỬ LÝ VÀ TỒN TRỮ ĐẾN CHẤT LƯỢNG CHÔM CHÔM NHÃN SAU THU HOẠCH

Nguyễn Minh Thủy¹, Trần Hồng Quân², Nguyễn Phú Cường¹, Nguyễn Thị Mỹ Tuyền¹, Hồ Thanh Hương¹ và Đinh Công Dinh¹

¹ Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

² Học viên Cao học Công nghệ Thực phẩm và Đồ uống K17, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 14/01/2013

Ngày chấp nhận: 30/10/2013

Title:

Impact of postharvest treatment and storage conditions to “Nhan” rambutan quality (grown in Cho Lach district, Ben Tre province)

Từ khóa:

Chôm chôm nhãn, xử lý, tồn trữ, chất lượng, nhiệt độ, bao bì

Keywords:

“Nhan” rambutan, treatment, storage, quality, temperature, bag

ABSTRACT

In order to maintain quality and extend postharvest storage of “nhan” rambutan, the research was conducted on survey of factors (i) postharvest handling conditions [(citric acid (0.25; 0.5; 0.75%) in combination with calcium chloride (0.2; 0.3; 0.4%), ozonation (0.1; 0.15; 0.2 ppm) for 5 mins], (ii) type of packaging materials (PP, PE, PSE and PVC, PP and carton, PE and carton) and (iii) storage temperature (10±25°C). Fruit quality (in terms shell color, weight loss, soluble solid content, citric acid, ascorbic acid) and sensory values were analyzed. The results showed that the quality of “Nhan” rambutan was maintained when the fruits were treated using citric acid in combination with calcium chloride (0.5%:0.3%) or by ozonation at level of 1.5 ppm compared to the control sample. Under these conditions, the weight loss of fruit was reduced, sensory value and consumer acceptability were increased. The quality of rambutan stored in PP and PE bag at 10°C was maintained for 15 days, better than those stored at other temperatures. The nutrients of fruit (sugar, citric acid, ascorbic acid content) almost were stabilized during storage.

TÓM TẮT

Với mục đích duy trì chất lượng và kéo dài thời gian tồn trữ chôm chôm nhãn sau thu hoạch, nghiên cứu được tiến hành trên cơ sở khảo sát các yếu tố ảnh hưởng (i) các biện pháp xử lý sau thu hoạch [(acid citric (0,25; 0,5; 0,75%) kết hợp clorua canxi (0,2; 0,3; 0,4%), ozone (0,1; 0,15; 0,2 ppm) trong 5 phút], (ii) các loại bao bì (PP, PE, PSE và màng PVC, PP và thùng carton, PE và thùng carton) và (iii) nhiệt độ tồn trữ (10±25°C). Các chỉ tiêu hóa lý (màu sắc vỏ trái, hao hụt khối lượng, hàm lượng chất khô hòa tan, acid citric, acid ascorbic) và giá trị cảm quan trái được phân tích. Kết quả khảo sát cho thấy trái chôm chôm nhãn có thể duy trì chất lượng và khả năng bảo quản khoảng 15 ngày khi được xử lý kết hợp acid citric và clorua canxi (0,5%:0,3%) (hoặc 1,5 ppm ozone) sau thu hoạch và tồn trữ ở 10 °C trong bao bì PP (hoặc PE). Thành phần hóa học của trái (hàm lượng đường, acid citric, acid ascorbic) không dao động nhiều trong quá trình tồn trữ.

1 GIỚI THIỆU

Vấn đề lớn trong quá trình sau thu hoạch và buôn bán trái chôm chôm trên thị trường là vỏ trái

nhanchóng biến đen, trái kém hấp dẫn mặc dù thịt quả vẫn còn sử dụng được. Sau thu hoạch, giá trị cảm quan của chôm chôm giảm đi nhanh chóng

trong vòng vài ngày ở nhiệt độ môi trường xung quanh. Hàm lượng nước cao làm trái dễ bị mất nước và héo, cùng với tổn thương cơ học sẽ tạo điều kiện cho vi khuẩn và nấm tấn công (Lam, 1983). O'Hare và Johnson (1992) cho rằng sodium metabisulphite hiệu quả trong việc duy trì màu sắc râu trái nhưng có thể dẫn đến tổn thương trái nghiêm trọng. Cải biến khí quyển tồn trữ (MAP) bằng bao bì polyethylene (PE) cho thấy tác dụng có lợi là giảm tỷ lệ hô hấp, ức chế sản sinh ethylene và duy trì giá trị dinh dưỡng của trái chôm chôm (Lam *et al.*, 1987). Polyethylene tỷ trọng thấp thường được sử dụng trong MAP cho trái cây và rau. Tính thấm khí và hơi nước của bao PE trong bảo quản trái cây thay đổi tùy theo loại và độ dày của bao bì. Tồn trữ chôm chôm trong bao PE hoặc PP (Polypropylene) có hiệu quả trong việc giảm mất độ ẩm trên dây rộng nhiệt độ tồn trữ (7-41°C) (Mendoza *et al.*, 1972). Khả năng tồn trữ tốt của trái được báo cáo là ở 10°C, trái được lưu hành trên thị trường trong 10 ngày khi đóng gói với bao bì đục lỗ (Latifah, 2000). Trong quá trình tồn trữ, mối quan tâm chính là giảm thiểu trao đổi nước giữa sản phẩm và môi trường xung quanh (Kays, 1991). Tình trạng mất nước làm giảm trọng lượng, giá trị thương phẩm của trái đồng thời tăng quá trình lão hóa. Do vậy, mục tiêu của nghiên cứu là khảo sát hiệu quả của quá trình xử lý, bao gói và nhiệt độ tồn trữ đến chất lượng trái chôm chôm sau thu hoạch thông qua việc đánh giá các tính chất lý hóa học và giá trị cảm quan của trái.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm 1: Tác động của các quá trình xử lý kết hợp đến khả năng tồn trữ chôm chôm nhân sau thu hoạch.

Chôm chôm nhân được thu hoạch ở thời điểm 105-110 ngày sau khi ra hoa. Thực hiện phân loại sơ bộ và xử lý kết hợp [acid citric (0,25; 0,5; 0,75%) và clorua canxi (0,2; 0,3; 0,4%)] trong 2

phút và xử lý ozone (0,1; 0,15; 0,2 ppm) trong 5 phút. Sau đó trái được làm ráo, bao gói trong bao bì PP (24 x 34 cm với phần diện tích sử dụng là 24 x 32 cm) với tỷ lệ đục lỗ là 0,5% (đường kính lỗ 5 mm, đục 20 lỗ trên hai mặt của bao bì với khoảng cách đều nhau). Khối lượng mẫu chôm chôm trong bao bì là 500-550 g. Trái được tồn trữ ở 10°C.

Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của các loại bao bì và nhiệt độ tồn trữ đến sự biến đổi chất lượng trái chôm chôm nhân.

Chọn quá trình xử lý tốt nhất từ thí nghiệm trước, trái chôm chôm được bao gói trong các loại bao bì (PE, PP, PSE+PVC, PP+thùng carton, PE+thùng carton và mẫu đối chứng), tồn trữ ở các nhiệt độ (10,15, 20, 25°C). Khối lượng mẫu trong bao bì là 500-550 g.

Phân tích các chỉ tiêu lý hóa và đánh giá cảm quan trái theo thời gian tồn trữ (các điều kiện xử lý và nhiệt độ). Tất cả các nghiệm thức đều được lặp lại 3 lần.

Các phương pháp đánh giá các đặc tính vật lý (khối lượng và màu sắc) và thành phần hóa học (°Brix, acid tổng số, hàm lượng đường, vitamin C) cho ở Bảng 1.

Đánh giá cảm quan giá trị thương phẩm chôm chôm theo hai phương pháp:

QDA (Quantitative Descriptive Analysis): mô tả từng thuộc tính của chôm chôm (hình dạng và màu sắc bên ngoài trái, cấu trúc phần thịt quả, mùi và vị quả). Mỗi thuộc tính được xây dựng theo thang điểm mô tả từ 1 (kém) đến 4 (tốt)

Phân tích khả dĩ: Đánh giá khả năng chấp nhận (1) hay không chấp nhận (0) khi đứng trên phương diện người tiêu dùng.

Phân tích số liệu:

Sử dụng phần mềm Excel, Statgraphic Centurion 15.1 để vẽ đồ thị và phân tích độ tin cậy của dữ liệu thu thập.

Bảng 1: Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý hóa học

STT	Chỉ tiêu	Phương pháp phân tích
1	Hao hụt khối lượng (%)	Xác định khối lượng ban đầu (m_a) của mẫu và khối lượng sau thời gian bảo quản (m_c). Hao hụt khối lượng được tính bằng $(m_a - m_c) \times 100 / m_a$
2	Màu sắc	Sử dụng máy đo màu (Colorimeter)
3	Hàm lượng chất khô hòa tan (°Brix)	Sử dụng chiết quang kế (Refractometer) đo chỉ số khúc xạ của mẫu và chuyển sang độ Brix
4	Hàm lượng acid tổng số, theo acid citric (%)	Chuẩn độ bằng NaOH 0,1N với phenolphthalein làm chỉ thị màu
5	Hàm lượng đường (%)	Định lượng theo phương pháp Bertrand (Phạm Văn Sổ và Bùi Thị Nhu Thuận, 1994)
6	Hàm lượng vitamin C (mg/100g)	Định lượng vitamin C theo phương pháp Tillman (Phạm Văn Sổ và Bùi Thị Nhu Thuận, 1994).

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của các biện pháp xử lý đến chất lượng chôm chôm nhân sau thu hoạch

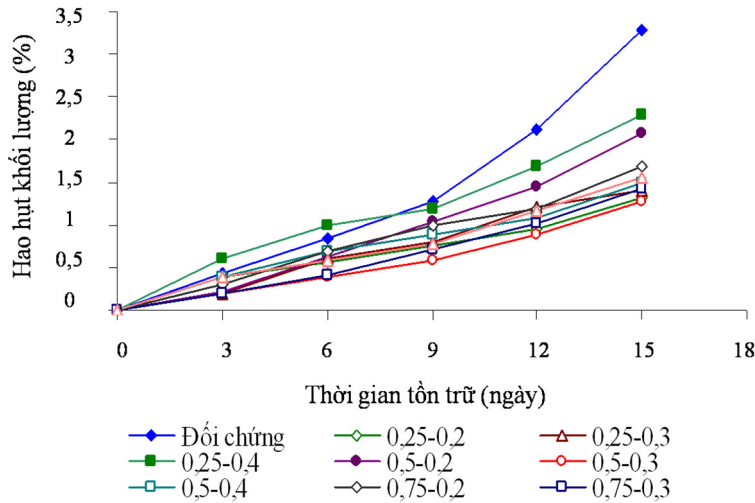
3.1.1 Ảnh hưởng của xử lý kết hợp acid citric và clorua canxi đến chất lượng chôm chôm nhân sau thu hoạch

a. Hao hụt khối lượng

Hao hụt khối lượng của trái tăng dần theo thời gian tồn trữ (Hình 1). Tuy nhiên, khi xử lý kết hợp acid citric và clorua canxi thì hao hụt khối lượng

trái giảm. Trái không xử lý có hao hụt khối lượng cao nhất ($\approx 3,3\%$) sau 15 ngày tồn trữ ở 10°C .

Với các nồng độ xử lý, kết hợp acid citric 0,5%-clorua canxi 0,3% cho hao hụt khối lượng trái thấp nhất ($\approx 1,5\%$). Xử lý canxi giúp trái duy trì độ cứng chắc, gia tăng sự chống chịu với tác động vật lý và sự hư hỏng bên trong. Muối canxi còn tác động lên mô tế bào, góp phần làm tăng tính nguyên vẹn của tế bào và kết quả là giữ vững hay tăng lực cứng của tế bào (Luna-Guzmán *et al.*, 2000) làm cho tình trạng mất nước của trái cũng giảm.



Hình 1: Hao hụt khối lượng chôm chôm nhân theo thời gian tồn trữ (xử lý kết hợp acid citric và calci clorua với các nồng độ khác nhau)

Ghi chú: 0,25–0,2: nồng độ acid citric 0,25% và clorua canxi 0,2%. Tương tự cho các biểu hiện giá trị khác

b. Hàm lượng acid ascorbic

Hàm lượng acid ascorbic của chôm chôm nhân (xử lý ở các nồng độ acid citric và clorua canxi) không thay đổi rõ theo thời gian tồn trữ (Bảng 2).

Mẫu đối chứng và các nghiệm thức xử lý acid citric nồng độ 0,25% có biểu hiện giảm hàm lượng vitamin C theo thời gian tồn trữ. Vitamin C của trái duy trì ổn định khi được xử lý kết hợp acid citric (0,2-0,4%) và clorua canxi (0,5-0,75%).

Bảng 2: Hàm lượng vitamin C (mg%) của chôm chôm nhân xử lý ở các nồng độ acid citric và clorua canxi theo thời gian tồn trữ

A : C (%)	Thời gian tồn trữ (ngày)					
	0	3	6	9	12	15
Đối chứng	15,25±1,33*	14,05±0,47	11,21±1,14	11,27±0,97	13,01±1,23	13,74±0,12
0,25-0,2	16,06±0,89	12,76±0,55	11,70±1,17	12,46±0,02	13,82±0,83	14,09±0,25
0,25-0,3	15,98±1,16	13,59±0,66	11,66±1,40	9,56±1,32	12,39±0,54	13,10±0,50
0,25-0,4	16,15±0,20	14,12±0,78	14,41±1,25	14,44±1,20	14,16±0,05	15,80±0,49
0,50-0,2	15,54±0,63	14,83±1,31	14,12±0,25	12,59±0,62	15,44±1,05	15,70±0,97
0,50-0,3	15,45±0,64	15,78±1,05	14,34±0,91	15,78±1,54	14,94±0,33	15,63±0,86
0,50-0,4	15,80±1,06	15,33±0,86	14,86±1,16	17,97±0,92	15,08±0,92	18,17±0,37
0,75-0,2	15,63±0,07	14,76±0,30	13,06±2,01	17,50±0,44	15,01±0,89	16,81±0,24
0,75-0,3	16,33±0,36	16,47±1,77	15,00±0,11	12,62±0,45	16,00±0,64	18,77±0,49
0,75-0,4	15,11±0,57	16,00±0,97	12,98±0,18	12,58±1,56	17,52±1,02	15,87±0,86

Ghi chú: * Độ lệch chuẩn (STD) của giá trị trung bình; A : C: Acid citric: clorua canxi

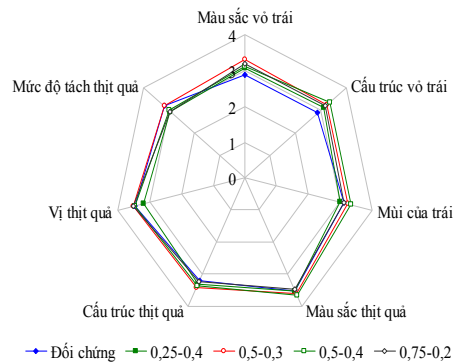
c. Hàm lượng acid tổng số và hàm lượng đường

Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng acid của trái tăng dần và thể hiện sự khác biệt ý nghĩa theo thời gian tồn trữ (ở tất cả các nghiệm thức được bố trí) nhưng không thể hiện sự khác biệt ý nghĩa giữa các nghiệm thức xử lý (dao động trong khoảng 0,07-0,17%). Hàm lượng đường trong thịt trái giảm nhẹ theo thời gian tồn trữ và không thể hiện rõ sự khác biệt có ý nghĩa khi xử lý thống kê (dao động trong khoảng 15,72-17,06% - dữ liệu đầy đủ không trình bày ở đây). Kết quả phù hợp với nghiên cứu của Paull và Chen (1987). Nhóm tác giả đã báo cáo rằng các thành phần đường chủ yếu trong trái chôm chôm là sucrose, glucose và fructose (cùng với tổng chất khô hòa tan TSS) đều giảm hàm lượng trong quá trình tồn trữ; trong khi hàm lượng acid tổng số (tính theo acid citric) lại tăng so với giá trị ban đầu.

d. Đánh giá cảm quan

Kết quả khảo sát cho thấy khả năng chấp nhận của người tiêu dùng đối với chôm chôm nhân được xử lý acid citric và clorua canxi cao hơn so với mẫu đối chứng (Hình 2). Các chỉ tiêu về vị của thịt quả, mùi của trái, màu sắc thịt quả, mức độ tách thịt quả không thay đổi nhiều giữa các nghiệm thức. Tuy nhiên, màu sắc vỏ trái có sự khác biệt giữa các nghiệm thức, trong đó mẫu chôm chôm

nhân được xử lý acid citric 0,5% và clorua canxi 0,3% có điểm cảm quan cao nhất.



Hình 2: Biểu đồ mạng nhện thể hiện giá trị cảm quan của chôm chôm nhân xử lý ở các nồng độ acid citric và clorua canxi (bảo quản ở ngày thứ 15 - nhiệt độ 10°C)

e. Sự thay đổi màu sắc

Kết quả khảo sát cho thấy giá trị ΔL vỏ trái tăng dần theo thời gian bảo quản, đồng nghĩa với độ sáng của vỏ trái giảm dần do quá trình hóa nâu xuất hiện. Tuy nhiên, độ sáng của vỏ trái được cải thiện khi xử lý acid citric và clorua canxi so với nghiệm thức đối chứng, trong đó mẫu xử lý acid citric nồng độ 0,5% kết hợp clorua canxi 0,3% cho màu sắc vỏ sáng nhất.

Bảng 3: Giá trị ΔL của chôm chôm nhân xử lý ở các nồng độ acid citric và clorua canxi theo thời gian tồn trữ ở nhiệt độ 10°C

A : C(%)	Thời gian tồn trữ (ngày)					
	0	3	6	9	12	15
ĐC	58,09±0,57*	59,74±0,39	60,64±1,17	58,74±0,38	57,31±0,75	63,22±0,44
0,25-0,2	58,09±0,57	56,20±0,61	56,38±0,54	64,64±1,81	53,94±0,55	61,62±0,58
0,25-0,3	59,18±0,51	55,78±1,10	54,96±1,19	57,96±0,63	55,16±0,95	62,23±0,90
0,25-0,4	58,09±0,57	59,23±0,62	54,03±0,95	58,52±0,67	56,37±0,38	61,95±0,52
0,50-0,2	59,18±0,51	58,06±0,52	55,07±0,44	57,31±0,64	57,48±0,29	61,19±1,02
0,50-0,3	58,09±0,51	57,05±0,94	50,11±0,16	59,85±0,87	56,66±0,34	58,51±0,04
0,50-0,4	59,18±0,51	58,04±0,02	57,61±0,28	58,20±1,06	56,27±1,00	62,75±0,04
0,75-0,2	58,09±0,57	58,97±0,46	59,14±0,45	56,84±0,95	56,18±0,70	60,30±0,70
0,75-0,3	59,18±0,51	59,81±1,11	57,12±0,94	58,12±0,26	62,55±2,08	62,42±0,03
0,75-0,4	58,09±0,57	57,76±0,98	55,88±0,52	58,22±0,02	56,16±0,40	61,88±0,89

*Độ lệch chuẩn (STD) của giá trị trung bình; A : C Acid citric : clorua canxi; ĐC: đối chứng

Sự hóa nâu trên vỏ trái chôm chôm chủ yếu do hoạt động của các enzyme phenylalanine ammonialyase (PAL), polyphenol oxidase (PPO) và peroxidase (POD) (Yingsanga *et al.*, 2008). Acid citric được sử dụng nhằm mục đích hạn chế sự hóa nâu do enzyme. Hóa chất này được biết đến như một tác nhân tạo phức càng của với đồng (Cu) trong phenolase và sự ức chế của acid citric lên enzyme PPO được chính là do khả năng tạo phức.

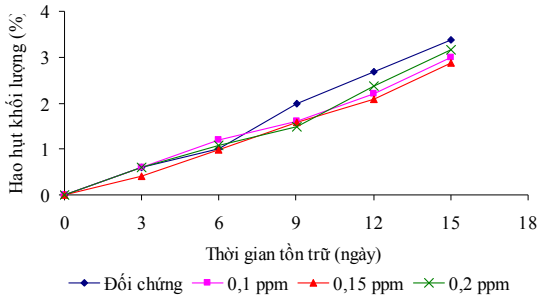
Acid citric thường được sử dụng kết hợp với các tác nhân chống hóa nâu khác (Manolopoulou *et al.*, 2011).

3.1.2 Ảnh hưởng của xử lý ozone đến chất lượng chôm chôm nhân sau thu hoạch

a. Thay đổi khối lượng

Mẫu trái đối chứng (không xử lý ozone) biểu hiện tăng hao hụt khối lượng cao (3,8% sau 15

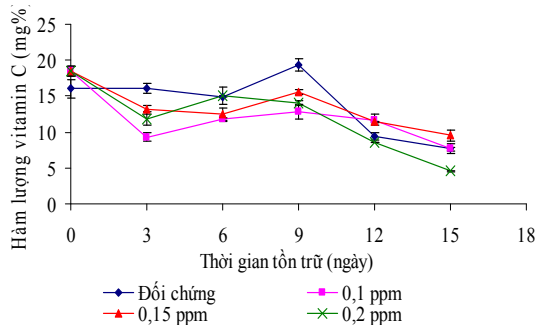
ngày tồn trữ), trong khi trái được xử lý ozone có hao hụt khối lượng thấp hơn, thể hiện thấp nhất (2,8%) đối với trái được xử lý ozone nồng độ 0,15 ppm (Hình 3) sau 15 ngày tồn trữ. Ozone được sử dụng rộng rãi trong xử lý rau quả do tính oxy hóa mạnh, có khả năng phân hủy ethylene và hạn chế các tác nhân thúc đẩy quá trình chín của quả thông qua các phản ứng hóa học và kéo dài thời gian tồn trữ của nhiều loại rau quả (Xu, 1999).



Hình 3: Hao hụt khối lượng (%) của chôm chôm nhân theo thời gian tồn trữ (xử lý ozone ở các nồng độ khác nhau)

b. Hàm lượng vitamin C

Hàm lượng vitamin C trong trái giảm nhanh theo thời gian tồn trữ (Hình 4). Sự tổn thất diễn ra chậm nhất sau 15 ngày tồn trữ đối với chôm chôm được xử lý ozone nồng độ 0,15 ppm so với các nghiệm thức còn lại.



Hình 4: Hàm lượng vitamin C (mg%) của chôm chôm nhân theo thời gian tồn trữ (xử lý ozone ở các nồng độ khác nhau)

Bảng 4: Giá trị ΔL của chôm chôm nhân khi xử lý ozone ở các nồng độ khác nhau theo thời gian tồn trữ ở 10°C

Ozone (ppm)	Thời gian tồn trữ (ngày)					
	0	3	6	9	12	15
ĐC	63,90±4,99*	63,15±1,63	66,50±0,76	67,75±1,84	69,56±0,86	72,39±3,25
0,1	65,11±1,87	61,65±0,57	64,85±3,30	67,22±2,45	64,32±1,19	72,24±1,82
0,15	65,11±1,87	61,55±3,02	60,73±0,49	64,72±5,17	63,91±1,19	68,91±0,44
0,2	65,11±1,87	63,13±3,94	60,15±0,93	66,16±0,74	66,93±2,52	70,39±1,12

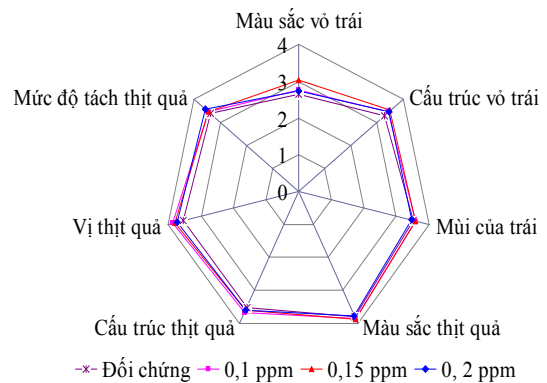
Ghi chú: *Độ lệch chuẩn (STD) của giá trị trung bình, ĐC: đối chứng

c. Hàm lượng đường

Kết quả thống kê cho thấy hàm lượng đường trong thịt quả ổn định và không thay đổi nhiều trong quá trình tồn trữ (cả với mẫu đối chứng và xử lý ozone), dao động trong khoảng 16-18% sau 15 ngày tồn trữ ở 10°C.

d. Đánh giá cảm quan

Sử dụng phương pháp đánh giá cảm quan QDA cho thấy màu sắc vỏ trái chôm chôm nhân có xử lý ozone được người tiêu dùng đánh giá cao hơn so với mẫu đối chứng, trong đó trái được xử lý ozone nồng độ 0,15 ppm được người tiêu dùng lựa chọn và cho điểm cao hơn so với các mẫu còn lại (Hình 5). Các chỉ tiêu về vị, mùi, màu sắc, mức độ tách thịt quả không thay đổi nhiều trong quá trình tồn trữ.



Hình 5: Giảm đồ mạng nhện thể hiện giá trị cảm quan của chôm chôm nhân xử lý ở các nồng độ ozone theo thời gian tồn trữ (phương pháp QDA)

e. Sự thay đổi màu sắc

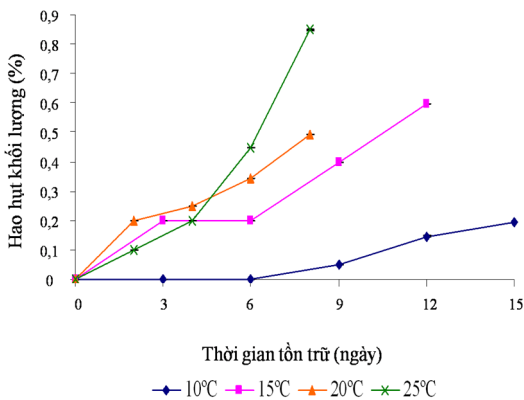
Kết quả khảo sát cho thấy giá trị ΔL của trái tăng dần theo thời gian tồn trữ (Bảng 4), tương ứng với màu sắc vỏ trái sậm dần (ΔL càng lớn). Tuy nhiên, chôm chôm nhân được xử lý với ozone giúp duy trì màu sắc vỏ trái sáng đẹp trong quá trình tồn trữ. Trong đó, trái được xử lý với ozone ở nồng độ 0,15 ppm có giá trị ΔL thấp nhất và có sự khác biệt ý nghĩa so với mẫu đối chứng (không xử lý).

3.2 Ảnh hưởng của nhiệt độ và bao bì đến chất lượng chôm chôm nhân sau thu hoạch

3.2.1 Ảnh hưởng của nhiệt độ

a. Hao hụt khối lượng

Hao hụt khối lượng của chôm chôm nhân tăng dần theo thời gian tồn trữ ở các nhiệt độ khác nhau (Hình 6). Chôm chôm được tồn trữ ở 25°C có tổn thất khối lượng cao nhất (0,85%) và thấp nhất ở nhiệt độ tồn trữ 10°C (khoảng 0,2% sau 15 ngày tồn trữ). Về cuối quá trình bảo quản, sự tổn thất khối lượng thường tăng do trái bị suy thoái, chất nền bị tiêu hao nhiều hơn.



Hình 6: Hao hụt khối lượng (%) của chôm chôm nhân tồn trữ trong bao PE ở các nhiệt độ

b. Hàm lượng vitamin C

Hàm lượng vitamin C trong trái chôm chôm nhân thay đổi phức tạp ở các nhiệt độ tồn trữ và có khuynh hướng tăng nhẹ (ở tất cả nhiệt độ), có thể do sự bay hơi nước xảy ra nhanh hơn sự giảm vitamin C (hàm lượng vitamin C dao động trong khoảng 19÷22 mg%). Trái tồn trữ ở 10°C ít biến đổi hơn so với các nhiệt độ tồn trữ khác.

c. Hàm lượng acid

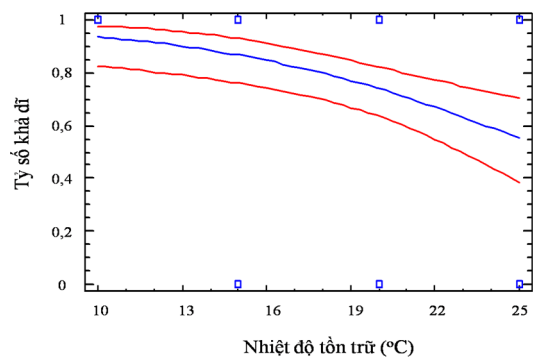
Hàm lượng acid của trái không thay đổi nhiều trong quá trình tồn trữ ở các nhiệt độ khác nhau (dao động trong khoảng 0,09÷0,15%). Trong đó, chôm chôm nhân ở 10°C có hàm lượng acid cao hơn ở các nhiệt độ bảo quản còn lại.

d. Hàm lượng đường

Hàm lượng đường thịt quả giảm dần theo thời gian tồn trữ và thể hiện giảm nhanh khi tồn trữ trái ở 25°C sau 6 ngày (trung bình giảm từ 21% đến còn 17%). Hàm lượng này giữ ổn định khi trái được tồn trữ ở 10 và 15°C.

e. Đánh giá cảm quan trái

Tương quan giữa tỷ số khả dĩ (khả năng chấp nhận sản phẩm) với nhiệt độ tồn trữ được thiết lập (theo phương pháp logistic). Tỷ số khả dĩ = $\exp(\beta)/(1+\exp(\beta))$, trong đó $\beta=4,407-0,168x$ (x là nhiệt độ bảo quản, °C) ($p<0,05$). Tỷ số khả dĩ (Odd ratio) của tham số nhiệt độ tồn trữ là 0,85, thể hiện sự giảm khả năng chấp nhận của người tiêu dùng 15% khi nhiệt độ bảo quản tăng lên 1°C (Hình 7). Ở 10°C, mặc dù chất lượng và giá trị cảm quan trái giảm so với ban đầu nhưng giá trị thương phẩm của trái chôm chôm vẫn còn được chấp nhận sau 15 ngày tồn trữ.

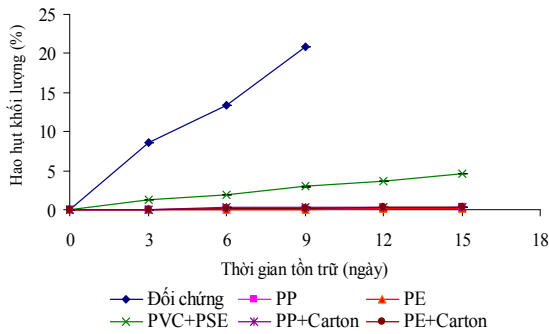


Hình 7: Khả năng chấp nhận của người tiêu dùng đối với chôm chôm nhân bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau (ngày bảo quản thứ 15) theo phương pháp logistic

3.2.2 Ảnh hưởng của bao bì đến chất lượng của chôm chôm nhân sau thu hoạch

a. Hao hụt khối lượng

Hao hụt khối lượng của chôm chôm nhân bảo quản trong bao bì PE và PP ở 10°C thấp hơn so với các loại bao bì khác (Hình 8). Hao hụt khối lượng của mẫu đối chứng rất cao (21% sau 9 ngày tồn trữ). Trái tồn trữ trong bao bì PVC+PSE hao hụt khối lượng 4,5% sau 15 ngày tồn trữ do màng PVC có khả năng thoát hơi nước cao hơn (Ares *et al.*, 2007). Sự hao hụt rất ít khi tồn trữ trong các bao bì PP (0,3%), PE (0,19%), PP kết hợp thùng carton (0,4%) và PE kết hợp thùng carton (0,34%). Tindall (1994) báo cáo tổn thất chôm chôm 0,4% khi tồn trữ trong bao bì PE không đục lỗ sau 6 ngày. Thêm vào đó, kết quả nghiên cứu của Srilaong *et al.* (2002) cho rằng khi tồn trữ chôm chôm ‘Rong-Rieng’ ở 12°C trong bao bì PE không đục lỗ có tổn thất khối lượng thấp nhất và kéo dài thời gian tồn trữ 16 ngày.



Hình 8: Hao hụt khối lượng (%) của chôm chôm nhân tồn trữ trong các loại bao bì khác nhau ở 10°C

b. Hàm lượng đường

Kết quả cho thấy hàm lượng đường trong trái tương đối ổn định và ít bị thay đổi trong quá trình tồn trữ. Tuy nhiên, hàm lượng này giảm đối với chôm chôm tồn trữ trong bao bì PVC+PSE và mẫu đối chứng. Do trái tiếp xúc trực tiếp với không khí bên ngoài làm trái mất nhiều nước, sự khô héo vỏ quả xảy ra và thúc đẩy nhanh quá trình chuyển hóa chất trong trái. Các mẫu bảo quản trong các bao bì kết hợp với nhiệt độ thấp giúp hạn chế quá trình hô hấp, do đó sự tổn thất chất khô cũng được hạn chế (số liệu không đưa ra đầy đủ ở đây).

4 KẾT LUẬN

Chôm chôm được xử lý kết hợp acid citric 0,5%-clorua canxi 0,3% hoặc xử lý bằng phương pháp ozone (0,15 ppm) có hao hụt khối lượng thấp nhất, giá trị cảm quan cao và duy trì được chất lượng trái trong quá trình tồn trữ. Ngoài ra khi được bao gói trong bao bì PP (hoặc PE) và tồn trữ ở 10°C, trái giảm hao hụt khối lượng ở mức tối đa (0,2-0,3%) và kéo dài thời gian tồn trữ đến 15 ngày (dài hơn 11 ngày so với chôm chôm nhân tồn trữ ở nhiệt độ 25 °C và không bao gói).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ares G., Lareo C. and Lema P., 2007. *Modified atmosphere packaging for postharvest storage of mushroom*. A Review, Global Science Books.
2. Kays S.J., 1991. *Postharvest physiology of perishable plant products*. New York: AVI Publishing. 532 pages.
3. Lam P.F., 1983. *Chemical changes in rambutan*. Food Technology Division, MARDI, Serdang, Malaysia.

4. Lam P.F., Kosiyachinda S., Lizada M.C.C., Mendoza D.B., Prabawati Jr.S. and Lee S.K., 1987. *Postharvest physiology and storage of rambutan*. In: *Rambutan Fruit development, postharvest physiology and marketing in ASEAN*, (Lam P.F. and Kosiyachinda S., eds). Kuala Lumpur: ASEAN Food Handling Bureau. pp 39-50.
5. Latifah M.N., 2000. *Effect of calcium treatments to the shelf life of rambutan*. Horticulture Research Centre, Technical Report, pp. 85-87.
6. Luna-Guzmán I., Cantwell M. and Barrett D., 1999. *Fresh-cut cantaloupe: effects of CaCl₂ dips and heat treatments on firmness and metabolic activity*. *Postharvest Biology and Technology* 17, pp. 201-213.
7. Manolopoulou E. and Varzakas T., 2011. *Effect of storage conditions on the sensory quality, colour and texture of fresh-cut minimally processed cabbage with the addition of ascorbic acid, citric acid and calcium chloride*. *Food and Nutrition Sciences*, 2, pp. 956-963.
8. Mendoza D.B.Jr., Pantastico E.B. and Javier F.B., 1972. *Storage and handling of rambutan*. *Philippine Agriculturist* 55: pp. 322-332.
9. O’Hare T.J., 1995. *Postharvest physiology and storage of rambutan*. *Postharvest Biology and Technology* 6, pp. 189-199.
10. O’Hare T.J. and Johnson G.I., 1992. *Postharvest physiology and storage of rambutan: a review*. *ACIAR Proceedings* 58: pp. 15-20.
11. Paull R.E. and Chen N.J., 1987. *Changes in longan and rambutan during postharvest storage*, *Hort. Science* 22(6): pp. 1303-1304.
12. Phạm Văn Sô và Bùi Thị Nhu Thuận, 1991. *Kiểm nghiệm lương thực, thực phẩm*. Khoa Hóa học Thực phẩm. Trường Đại học Bách khoa Hà Nội. 604 tr.
13. Sirichote A., Jongpanyalert B., Srisuwan L., Chanthachum S., Pisuchpen S. and Ooraikul B., 2008. *Effects of minimal processing on the respiration rate and quality of rambutan cv. ‘Rong-Rien’*, *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, pp. 57-63.

14. Srilaong V., Kanlayanarat S. and Tatsumi Y., 2002. *Changes in commercial quality of 'Rong-Rien' rambutan in modified atmosphere packaging*. Food Sci. & Tech. Res., pp. 337-341.
15. Tindall H. D., 1994 . *Rambutan cultivation*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 196 pages.
16. Xu L., 1999. *Use of Ozone to Improve the Safety of Fresh Fruits and Vegetables*. Food Technology, Vol. 53, No. 10, pp. 58-61.
17. Yingsanga P., Srilaong V., Kanlayanarat S., Noichinda S., Mcglasson W., 2008. *Relationship between browning and related enzymes (PAL, PPO and POD) in rambutan fruit (nephelium lappaceum linn.) Cvs. Rongrien and See-chompoo*. Postharvest Biol. Technol., 50(23): pp. 164-168.