

ẢNH HƯỞNG CỦA CALCIUM CHLORIDE VÀ GIBBERELIC ACID XỬ LÝ TRƯỚC THU HOẠCH ĐẾN PHẨM CHẤT VÀ THỜI GIAN TỒN TRỮ TRÁI QUÍT HỒNG (*Citrus reticulata* Blanco cv. Hong)

Nguyễn Quốc Hội¹ và Lê Văn Hòa¹

ABSTRACT

This study was conducted to aim at improving the post-harvest quality and extending the storage life of 'Hong' mandarin in order to reduce a retaining matured fruits on the tree and decrease post-harvest losses. The experiment was carried out Lai Vung district, Dong Thap province. After the fruits reaching a full mature, they were harvested, stored and chemically analyzed at the lab of Plant Physiology, Cantho University, from 1/2004 to 6/2004. The results showed that treatment with GA₃ at concentration of 10-20 ppm as pre-harvest sprays two months before harvesting effectively delayed fruit ripening, prolonged their storage life up to four weeks in ambient condition (28 °C, 68% RH), and the quality of treated fruit was still acceptable. GA₃ at concentration of 10-20 ppm also induced more shining fruit, high color value, low weight loss ratio, and almost stable of quality indexes throughout the post-harvest storage.

Keywords: 'Hong' mandarin, calcium chloride, gibberellic acid, preharvest spray, fruit quality, fruit shelf life

Title: *Effect of calcium chloride and gibberellic acid as preharvest sprays on the quality and shelf life of 'Hong' mandarin (Citrus reticulata Blanco cv. Hong)*

TÓM TẮT

Nhằm tìm ra biện pháp nâng cao phẩm chất, kéo dài thời gian tồn trữ trái quít Hồng để có thể rút ngắn thời gian “neo” trái trên cây đồng thời giảm bớt hao hụt sau thu hoạch. Thí nghiệm đã được thực hiện tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp. Sau đó thu mẫu về tồn trữ và theo dõi một số chỉ tiêu phẩm chất sau thu hoạch tại Phòng thí nghiệm Sinh Lý Thực Vật, trường Đại học Cần Thơ, từ 1/2004 đến 6/2004. Kết quả được ghi nhận như sau: xử lý GA₃ 10-20 ppm ở 2 tháng trước thu hoạch có tác dụng trì hoãn tiến trình chín, kéo dài thời gian tồn trữ trái đến 4 tuần trong điều kiện phòng thí nghiệm (nhiệt độ 28 °C, ẩm độ 68%) mà chất lượng vẫn chấp nhận được. GA₃ 10-20 ppm cũng giúp trái bóng sáng hơn, trị số màu sắc trái luôn ở mức cao, tỷ lệ hao hụt trọng lượng trái ở mức thấp, phẩm chất trái bên trong luôn ổn định trong suốt thời gian tồn trữ.

Từ khoá: *Quít Hồng, Calcium chloride, gibberellic acid, xử lý trước thu hoạch, phẩm chất trái, thời gian tồn trữ*

1 MỞ ĐẦU

Quít Hồng (*Citrus reticulata* Blanco cv. Hong) là loại cây ăn trái khá nổi tiếng ở nước ta, được trồng rải rác ở các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) và trồng tập trung tại huyện Lai Vung thuộc tỉnh Đồng Tháp với diện tích khoảng 2.000 ha (Nguyễn Phước Tuyên, 2003). Giống quít này rất được nông dân ĐBSCL

¹ Bộ môn Sinh Lý – Sinh Hoá, Khoa Nông Nghiệp và Sinh Học Ứng Dụng

ura chuộng do có giá trị kinh tế cao và tương đối nhanh cho năng suất. Tuy nhiên, nhà vườn trồng quýt Hồng muốn bán được giá cao thì phải thu hoạch đúng vào dịp Tết cổ truyền của Việt Nam, Trung Quốc và một số nước trong khu vực. Vì thế, để có sản phẩm bán vào dịp Tết nhà vườn thường phải “neo” trái trên cây vài tháng dẫn đến chất lượng giảm, tỷ lệ hao hụt về số lượng rất lớn do sâu bệnh và các yếu tố khác. Quan trọng hơn nữa là thời gian mang trái kéo dài với số lượng nhiều trên cây sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến tuổi thọ của cây. Do đó, việc tìm ra biện pháp thích hợp nhằm nâng cao phẩm chất, kéo dài thời gian tồn trữ trái quýt Hồng là rất cần thiết và cấp bách để có thể rút ngắn thời gian “neo” trái trên cây cũng như dễ dàng phân phối đi xa và xuất khẩu.

Thí nghiệm đã được thực hiện nhằm mục đích: khảo sát hiệu quả của xử lý $CaCl_2$, GA_3 trước thu hoạch trong sự cải thiện và ổn định phẩm chất, làm chậm quá trình chín, kéo dài thời gian tồn trữ trái quýt Hồng.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

Thí nghiệm đã được thực hiện tại vườn quýt Hồng trên 4 năm tuổi ở xã Long Hậu, huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp. Mẫu trái được thu tại vườn thí nghiệm mang về theo dõi tại phòng thí nghiệm Sinh Lý Thực Vật thuộc Bộ môn Sinh Lý - Sinh Hoá, khoa Nông nghiệp và Sinh Học Ứng Dụng, trường Đại học Cần Thơ.

Thời gian thực hiện từ 01/2004 đến 06/2004.

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 13 nghiệm thức và ba lần lặp lại, mỗi lần lặp lại tương ứng với một cây quýt Hồng. Các nghiệm thức được bố trí như sau: đối chứng (phun nước), $CaCl_2$ (500, 1.000 và 2.000 ppm), gibberellic acid (GA_3) (10, 20 và 40 ppm). Hoá chất được phun vào thời điểm 2 và 1 tháng trước thu hoạch.

Chi tiêu theo dõi, phương pháp và dụng cụ phân tích được liệt kê ở Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1: Các chỉ tiêu theo dõi, phương pháp phân tích và dụng cụ phân tích

TT Chỉ tiêu	Phương pháp	Dụng cụ và hoá chất
1 Sự thay đổi màu sắc vỏ trái	Đo	Máy đo màu Minolta CR 200
2 Sự thay đổi trọng lượng trái	Cân	Cân phân tích (Tanita - Nhật)
3 Độ Brix	Đo	Khúc xạ kế (Atago - Nhật)
4 pH dịch trái	Đo	pH kế cầm tay (Hanna - Nhật)
5 Hàm lượng đường tổng số	Phenol sulphuric acid của Dubois <i>et al.</i> (1956)	Máy quang phổ, các dụng cụ và hoá chất cần thiết

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Tỷ lệ hao hụt trọng lượng trái quýt Hồng theo thời gian tồn trữ

Kết quả ở Bảng 2 cho thấy, tỷ lệ hao hụt trọng lượng của trái quýt Hồng ở các nghiệm thức được xử lý trước thu hoạch có xu hướng tăng dần theo thời gian tồn trữ. Vào thời điểm 1 tuần sau thu hoạch, tỷ lệ hao hụt trọng lượng giữa các nghiệm thức không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê. Từ 3 đến 5 tuần sau thu hoạch thì giữa các nghiệm thức có sự khác biệt qua phân tích thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Sau 3 tuần tồn trữ tỷ lệ hao hụt trọng lượng của nghiệm thức GA_3 20 ppm cũng

thấp nhất ở cả hai thời điểm xử lý 1 tháng và 2 tháng trước thu hoạch (tương ứng 15,4 và 15,0%) và có sự khác biệt thống kê so với đối chứng (17,2%) ở mức ý nghĩa 1% và cao nhất là nghiệm thức CaCl_2 2.000 ppm ở cả hai thời điểm xử lý 1 tháng và 2 tháng trước thu hoạch (tương ứng 21,6 và 20,6%). Ở giai đoạn 4 và 5 tuần sau thu hoạch, nghiệm thức có tỷ lệ hao hụt trọng lượng thấp nhất vẫn là GA_3 20 ppm ở thời điểm xử lý 2 tháng trước thu hoạch, cao nhất vẫn là CaCl_2 2.000 ppm xử lý ở cả hai thời điểm trước thu hoạch. Kết quả cho thấy khi xử lý GA_3 ở nồng độ 20 ppm có tỷ lệ hao hụt trọng lượng giảm khác biệt có nghĩa thống kê so với đối chứng.

Sau thu hoạch, trái sẽ tiếp tục hô hấp để tạo ra năng lượng duy trì sự sống của trái sau khi bị tách khỏi cây mẹ, khi hô hấp thì lượng cacbohydrat dự trữ bị mất dần. Mặt khác, trong quá trình bảo quản trái bị ảnh hưởng bởi điều kiện môi trường mà quan trọng là ẩm độ tương đối của không khí thấp (trung bình 68%) làm cho trái bị mất nước từ đó trọng lượng trái bị giảm dần theo thời gian tồn trữ. Theo Quách Đình *et al.* (1996), sự giảm khối lượng tự nhiên của trái là sự giảm khối lượng do bay hơi nước và tổn hao các chất hữu cơ trong khi hô hấp. Trong đó, khoảng 75-85% sự giảm trọng lượng là do mất hơi nước còn 15-25% là do tiêu hao chất khô trong quá trình hô hấp.

Bảng 2: Tỷ lệ hao hụt trọng lượng (%) trái quít Hồng ở các nghiệm thức được xử lý 1 và 2 tháng trước thu hoạch theo thời gian tồn trữ

Nghiệm thức (ppm)	Thời gian tồn trữ (tuần)			
	1	3	4	5
Đối chứng	12,1	17,2 ^{ab}	22,0 ^{bcd}	28,1 ^{bcd}
CaCl_2 500 (1)	13,7	18,6 ^{abc}	25,7 ^{ab}	33,9 ^a
CaCl_2 500 (2)	13,3	17,5 ^{abc}	24,5 ^{abc}	31,0 ^{abcd}
CaCl_2 1.000 (1)	13,2	16,8 ^{abc}	25,6 ^{ab}	32,6 ^{ab}
CaCl_2 1.000 (2)	12,3	17,0 ^{abc}	23,3 ^{abcd}	30,2 ^{abcd}
CaCl_2 2.000 (1)	12,0	21,6 ^a	27,2 ^a	31,9 ^{abc}
CaCl_2 2.000 (2)	12,2	20,6 ^{ab}	26,4 ^{ab}	32,7 ^{ab}
GA_3 10 (1)	12,0	15,7 ^{bc}	21,9 ^{bcde}	26,6 ^{de}
GA_3 10 (2)	11,8	18,8 ^{abc}	22,3 ^{abcde}	27,7 ^{bcde}
GA_3 20 (1)	11,3	15,0 ^c	18,8 ^{de}	24,0 ^e
GA_3 20 (2)	10,9	15,4 ^c	18,0 ^e	23,7 ^e
GA_3 40 (1)	12,6	15,2 ^c	19,8 ^{cde}	27,4 ^{cde}
GA_3 40 (2)	11,7	18,0 ^{abc}	23,4 ^{abcd}	27,8 ^{bcde}
F	ns	**	**	**
CV(%)	10,7	11,2	8,50	6,89

Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan.

** : Khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%; ns: Không khác biệt ý nghĩa thống kê

(1): Xử lý ở 1 tháng trước thu hoạch; (2): Xử lý ở 2 tháng trước thu hoạch

Nguyên nhân làm cho các nghiệm thức xử lý CaCl_2 có tỷ lệ hao hụt trọng lượng cao có thể là do ion Ca^{2+} tác dụng làm trái chín nhanh hơn do đó sự hao hụt trọng lượng cũng lớn hơn. Kết quả nghiên cứu của Sen *et al.* (2001) xử lý quít satsuma 2-3 tuần trước khi thu hoạch có ảnh hưởng tới sự cải thiện phẩm chất và thời gian tồn trữ sau thu hoạch. Tuy nhiên, nồng độ sử dụng của các tác giả này cao gấp 10 lần (CaCl_2 2%).

Xử lý với GA₃ 20 ppm có tỷ lệ hao hụt trọng lượng thấp nhất trong suốt thời gian tồn trữ có thể là do GA₃ có tác dụng ngăn cản quá trình phân hủy diệp lục tố, làm chậm quá trình chín của trái, làm cho vỏ trái cứng chắc hơn nên hạn chế sự mất nước từ đó tỷ lệ hao hụt trọng lượng của trái cũng thấp hơn so với các nghiệm thức khác. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả của Sen *et al.* (2001) và Agusti (2002), cho thấy việc phun GA₃ ở nồng độ 5-20 ppm trước và sau thu hoạch làm trì hoãn sự trưởng thành và sự chín, làm cho vỏ trái cứng chắc hơn và kéo dài thời gian tồn trữ trái cam quýt.

3.2 Sự thay đổi màu sắc vỏ trái quýt Hồng theo thời gian tồn trữ

3.2.1 Sự thay đổi màu sắc (ΔE) vỏ trái quýt Hồng

Nhìn chung, trị số màu sắc (ΔE) (trong không gian màu L, a, b) vỏ trái quýt Hồng có xu hướng tăng dần theo thời gian tồn trữ ở cả hai thời điểm xử lý trước thu hoạch. Kết quả ở Bảng 3 cho thấy, sự thay đổi màu sắc vỏ trái (ΔE) từ thời điểm thu hoạch (0 tuần) đến 5 tuần sau khi tồn trữ giữa các nghiệm thức ở hai thời điểm xử lý có sự khác biệt qua phân tích thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Vào 6 tuần sau thu hoạch giữa các nghiệm thức không khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê.

Bảng 3: Sự thay đổi màu sắc (ΔE) vỏ trái quýt Hồng (trong không gian màu L, a, b) ở các nghiệm thức được xử lý hoá chất 1 và 2 tháng trước thu hoạch theo thời gian tồn trữ

Nghiệm thức (ppm)	Thời gian tồn trữ (tuần)					
	0	1	3	4	5	6
Đối chứng	62,1 ^{abcd}	62,3 ^{ab}	67,6 ^{ab}	69,3 ^a	70,5 ^a	70,5 ^{ab}
CaCl ₂ 500 (1)	60,3 ^{bcd}	63,8 ^{ab}	65,2 ^{abc}	68,8 ^a	69,5 ^a	69,5 ^{abc}
CaCl ₂ 500 (2)	62,6 ^{abcd}	63,8 ^{ab}	68,7 ^a	70,0 ^a	71,3 ^a	71,3 ^a
CaCl ₂ 1.000 (1)	64,2 ^{ab}	65,7 ^{ab}	69,9 ^a	69,2 ^a	70,7 ^a	70,7 ^a
CaCl ₂ 1.000 (2)	63,4 ^{abc}	65,7 ^{ab}	68,7 ^a	69,8 ^a	69,4 ^a	69,4 ^{abc}
CaCl ₂ 2.000 (1)	58,8 ^{cd}	67,8 ^a	66,0 ^{abc}	69,8 ^a	71,2 ^a	71,2 ^a
CaCl ₂ 2.000 (2)	65,5 ^a	67,8 ^a	68,6 ^a	69,0 ^a	70,8 ^a	70,8 ^a
GA ₃ 10 (1)	57,8 ^d	63,5 ^{ab}	64,0 ^{abc}	65,3 ^{ab}	68,1 ^{abc}	68,1 ^{abc}
GA ₃ 10 (2)	61,9 ^{abcd}	63,5 ^{ab}	66,9 ^{abc}	68,8 ^a	69,7 ^a	69,7 ^{abc}
GA ₃ 20 (1)	59,3 ^{bc}	67,0 ^a	67,9 ^{ab}	68,3 ^a	69,2 ^{ab}	69,2 ^{abc}
GA ₃ 20 (2)	63,3 ^{abc}	65,2 ^{ab}	66,7 ^{ab}	67,6 ^a	68,5 ^{abc}	68,5 ^{abc}
GA ₃ 40 (1)	58,4 ^{cd}	59,4 ^b	60,8 ^c	61,4 ^b	65,0 ^{bc}	65,0 ^{bc}
GA ₃ 40 (2)	59,6 ^{bcd}	59,4 ^b	61,7 ^{bc}	62,7 ^b	64,5 ^c	64,5 ^c
F	**	**	**	**	**	ns
CV(%)	3,18	3,90	3,99	3,01	2,59	3,11

Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan.

***:* Khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%; *ns:* Không khác biệt ý nghĩa thống kê

(1): Xử lý ở 1 tháng trước thu hoạch; *(2):* Xử lý ở 2 tháng trước thu hoạch

Ở thời điểm thu hoạch (0 tuần), nghiệm thức GA₃ 40 ppm (1) có trị số ΔE thấp nhất (58,4), cao nhất là nghiệm thức CaCl₂ 2.000 ppm (2) có trị số ΔE là 65,5 nhưng không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê so với đối chứng. Từ 1 đến 5 tuần sau thu hoạch, nghiệm thức GA₃ 40 ppm vẫn có trị số ΔE thấp nhất và cao nhất vẫn là nghiệm thức CaCl₂ 2.000 ppm ở cả hai thời điểm xử lý. Sau 6 tuần tồn trữ thì sự thay đổi màu sắc ở các nghiệm thức gần như đạt tối đa nên giữa các nghiệm thức không còn khác biệt nhiều.

Các nghiệm thức GA₃ 40 ppm cho màu sắc thấp có thể là do gibberellic acid có tác dụng ngăn cản quá trình phân hủy diệp lục tố, làm chậm quá trình chín của trái nên màu sắc trái ở nghiệm thức này có trị số thấp hơn so với đối chứng. Tuy nhiên, cũng xử lý GA₃ nhưng ở nồng độ thấp hơn (10-20 ppm) thì không ảnh hưởng đến sự biến đổi màu sắc vỏ trái mà qua quan sát cảm quan cho thấy vỏ trái của nghiệm thức GA₃ 20 ppm có vẻ cứng chắc và bóng sáng hơn. Kết quả này cũng đã được Stover *et al.* (2001) và Davies & Jackson (2002) cho rằng, phun GA₃ 20 ppm làm trì hoãn sự thay đổi màu sắc vỏ trái quýt, bưởi và gia tăng vẻ đẹp mỹ quan, giữ trên cây lâu hơn và thu hoạch trễ hơn mà vỏ trái không chuyển màu vàng.

Trung bình giá trị ΔE của các nghiệm thức được xử lý ở thời điểm 2 tháng trước thu hoạch lớn hơn ở thời điểm xử lý 1 tháng trước thu hoạch. Điều này cho thấy việc xử lý hoá chất ở thời điểm 2 tháng trước thu hoạch có thể làm cải thiện màu sắc tốt hơn so với xử lý hoá chất ở thời điểm 1 tháng trước thu hoạch, nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê. Cần phải tiếp tục nghiên cứu thêm để làm rõ vấn đề này.

3.2.2 Sự thay đổi màu sắc (trị số a) vỏ trái quýt Hồng

Bảng 4: Sự thay đổi màu sắc (trị số a) vỏ trái quýt Hồng (trong không gian màu L, a, b) ở các nghiệm thức được xử lý hoá chất 1 và 2 tháng trước thu hoạch theo thời gian tồn trữ

Nghiệm thức (ppm)	Thời gian tồn trữ (tuần)					
	0	1	3	4	5	6
Đối chứng	8,6 ^{abc}	9,7 ^{bc}	15,2 ^{abc}	19,4 ^{ab}	21,5 ^{ab}	23,8 ^{ab}
CaCl ₂ 500 (1)	5,67 ^{bcd}	8,03 ^c	14,1 ^{abc}	19,3 ^{ab}	20,0 ^{ab}	21,3 ^{ab}
CaCl ₂ 500 (2)	7,33 ^{abcd}	8,83 ^{bc}	9,70 ^{bcd}	21,6 ^a	17,7 ^{ab}	25,7 ^a
CaCl ₂ 1.000 (1)	12,3 ^a	18,8 ^a	20,1 ^a	20,3 ^{ab}	20,4 ^{ab}	26,3 ^a
CaCl ₂ 1.000 (2)	9,00 ^{abc}	16,0 ^{ab}	18,0 ^{ab}	24,6 ^a	23,3 ^{ab}	26,0 ^a
CaCl ₂ 2.000 (1)	5,95 ^{bcd}	10,8 ^{bc}	14,7 ^{abc}	20,8 ^a	23,0 ^{ab}	24,0 ^{ab}
CaCl ₂ 2.000 (2)	9,33 ^{ab}	11,0 ^{bc}	13,0 ^{abc}	24,0 ^a	25,8 ^a	28,7 ^a
GA ₃ 10 (1)	6,3 ^{bcd}	7,33 ^c	9,79 ^{bcd}	15,1 ^{abc}	17,7 ^{ab}	19,2 ^{ab}
GA ₃ 10 (2)	6,00 ^{bcd}	8,33 ^c	12,1 ^{abc}	22,7 ^a	23,4 ^{ab}	25,7 ^a
GA ₃ 20 (1)	6,00 ^{bcd}	8,67 ^{bc}	12,3 ^{abc}	16,3 ^{ab}	20,1 ^{ab}	21,2 ^{ab}
GA ₃ 20 (2)	6,33 ^{bcd}	9,67 ^{bc}	13,7 ^{abc}	18,2 ^{ab}	18,7 ^{ab}	21,4 ^{ab}
GA ₃ 40 (1)	3,52 ^d	4,33 ^c	6,21 ^d	7,67 ^c	11,6 ^{ab}	13,9 ^b
GA ₃ 40 (2)	3,33 ^{cd}	5,67 ^c	6,55 ^{cd}	9,52 ^{bc}	11,0 ^b	13,3 ^b
F	**	*	*	**	ns	**
CV(%)	34,5	41,7	34,4	23,1	27,8	20,6

Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan.

** và **: Khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% và 1%; ns: Không khác biệt ý nghĩa thống kê*

(1): Xử lý ở 1 tháng trước thu hoạch; (2): Xử lý ở 2 tháng trước thu hoạch

Trị số a trong không gian màu L, a, b của máy đo màu Minolta CR 200 nằm trong khoảng -a (màu xanh lá cây) đến a (màu đỏ). Trái quýt Hồng khi chưa chín vỏ có màu xanh lúc này trị số a rất nhỏ và có thể có giá trị âm, khi chín vỏ trái có màu vàng hơi đỏ gạch, trị số a sẽ càng lớn khi trái càng chín. Kết quả ở Bảng 4 cho thấy, sự thay đổi trị số a vào thời điểm thu hoạch (0 tuần) giữa các nghiệm thức ở hai thời điểm xử lý trước thu hoạch có sự khác biệt qua phân tích thống kê ở mức ý nghĩa 1%, nghiệm thức có trị số a thấp nhất (3,52) là nghiệm thức GA₃ 40 ppm (1), cao nhất (12,3) là nghiệm thức CaCl₂ 1.000 ppm (1). Từ 1 đến 3 tuần sau thu

hoạch giữa các nghiệm thức có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%, nghiệm thức có trị số a luôn cao vẫn là các nghiệm thức xử lý CaCl₂, thấp nhất vẫn là nghiệm thức GA₃ 40 ppm (1). Sau 4 tuần tồn trữ thì giữa các nghiệm thức có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%, nghiệm thức có trị số a cao nhất vẫn là các nghiệm thức CaCl₂, thấp nhất vẫn là nghiệm thức GA₃ 40 ppm (1). Vào thời điểm 6 tuần sau thu hoạch thì giữa các nghiệm thức có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%, nghiệm thức có trị số a cao nhất vẫn là các nghiệm thức CaCl₂, thấp nhất vẫn là nghiệm thức GA₃ 40 ppm.

Qua kết quả thí nghiệm cho thấy, các nghiệm thức xử lý CaCl₂ ở nồng độ 1.000 và 2.000 ppm có trị số a luôn cao ở cả hai thời điểm xử lý trước thu hoạch. Việc phun GA₃ ở nồng độ cao (trên 20 ppm) có thể làm ngăn cản sự phân hủy diệp lục tố, duy trì màu xanh vỏ trái và làm cho màu sắc vỏ trái biến đổi chậm khi chín.

3.3 Sự thay đổi độ brix theo thời gian tồn trữ

Sự thay đổi độ brix của trái quít Hồng từ khi thu hoạch đến 5 tuần sau khi tồn trữ ở các nghiệm thức được xử lý CaCl₂ và GA₃ 1 tháng và 2 tháng trước thu hoạch không có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 5). Tuy nhiên, kết quả cũng cho thấy các nghiệm thức xử lý CaCl₂ ở cả hai thời điểm xử lý đều có độ brix luôn cao hơn so với các nghiệm thức xử lý GA₃ ở các nồng độ khác nhau. Điều này chứng tỏ CaCl₂ có tác dụng làm gia tăng lượng đường trong trái quít Hồng từ đó làm gia tăng độ brix trái.

Bảng 5: Sự thay đổi độ Brix của trái quít Hồng ở các nghiệm thức được xử lý hoá chất 1 và 2 tháng trước thu hoạch theo thời gian tồn trữ

Nghiệm thức (ppm)	Thời gian tồn trữ (tuần)				
	0	1	3	4	5
Đối chứng	10,2	11,1	11,7	12,2	12,5
CaCl ₂ 500 (1)	10,7	11,3	11,9	12,7	13,3
CaCl ₂ 500 (2)	10,9	11,5	11,8	13,2	13,3
CaCl ₂ 1.000 (1)	11,0	12,0	12,1	13,5	13,5
CaCl ₂ 1.000 (2)	11,0	11,5	12,4	13,0	13,7
CaCl ₂ 2.000 (1)	10,7	12,7	12,8	13,0	13,5
CaCl ₂ 2.000 (2)	11,0	11,2	12,2	13,0	13,8
GA ₃ 10 (1)	10,7	11,2	11,8	12,3	12,7
GA ₃ 10 (2)	10,9	11,3	11,4	11,9	13,2
GA ₃ 20 (1)	11,2	11,3	11,8	12,2	13,0
GA ₃ 20 (2)	10,7	11,0	11,7	12,0	13,5
GA ₃ 40 (1)	10,9	11,2	11,5	12,2	12,8
GA ₃ 40 (2)	10,3	11,0	11,4	12,1	13,2
F	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	5,29	4,22	4,11	6,92	4,28

Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan.

**: Khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%; ns: Không khác biệt ý nghĩa thống kê*

(1): Xử lý ở 1 tháng trước thu hoạch; (2): Xử lý ở 2 tháng trước thu hoạch

Độ brix trái quít Hồng có xu hướng tăng dần theo thời gian tồn trữ. Điều này cho thấy trái đang trong giai đoạn chín sau thu hoạch và các biến đổi sinh hoá trong trái vẫn tiếp tục xảy ra mặc dù trái quít Hồng gần như không có hàm lượng tinh bột và là trái không có hô hấp cao đỉnh. Mặt khác, trong quá trình theo dõi sau thu

hoạch trái được để ở điều kiện phòng thí nghiệm, có ẩm độ tương đối thấp (ẩm độ trung bình 69%) làm trái bị mất nước nhiều và như thế cũng làm cho nồng độ chất rắn hoà tan tăng lên từ đó trị số độ brix của trái cũng tăng lên.

3.4 Sự thay đổi hàm lượng đường tổng số của trái quít Hồng theo thời gian tồn trữ

Tương tự như độ brix, hàm lượng đường tổng số của trái quít Hồng cũng tăng dần theo thời gian tồn trữ. Mặc dù trong quá trình hô hấp của trái có sử dụng lượng chất khô làm nguyên liệu hô hấp, nhưng trái đang trong giai đoạn chín sau thu hoạch làm cho lượng đường tăng cao nên lượng chất khô sử dụng cho hô hấp ở giai đoạn này chưa ảnh hưởng nhiều đến lượng đường trong trái. Mặt khác, trong quá trình tồn trữ sau thu hoạch trái bị mất nước nhiều và như thế cũng làm cho nồng độ chất rắn tăng lên từ đó hàm lượng đường tổng số trong trái cũng tăng lên.

Hàm lượng đường tổng số của trái quít Hồng từ khi thu hoạch đến 5 tuần sau tồn trữ ở các nghiệm thức được xử lý 1 và 2 tháng trước thu hoạch không có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 6). Nhìn chung, hàm lượng đường tổng số của các nghiệm thức CaCl₂ xử lý ở hai thời điểm trước thu hoạch đều có hàm lượng đường tổng số luôn cao hơn so với các nghiệm thức xử lý GA₃ ở các nồng độ khác nhau, nhưng không khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Bảng 6: Sự thay đổi hàm lượng đường tổng số (%) của trái quít Hồng ở các nghiệm thức được xử lý hoá chất 1 và 2 tháng trước thu hoạch theo thời gian tồn trữ

Nghiệm thức (ppm)	Thời gian tồn trữ (tuần)			
	0	1	3	5
Đối chứng	5,03	5,07	5,13	5,60
CaCl ₂ 500 (1)	5,13	5,20	5,27	5,87
CaCl ₂ 500 (2)	5,03	5,10	5,23	5,89
CaCl ₂ 1.000 (1)	5,13	5,27	5,34	5,63
CaCl ₂ 1.000 (2)	4,95	5,01	5,37	6,03
CaCl ₂ 2.000 (1)	5,21	5,30	5,27	5,60
CaCl ₂ 2.000 (2)	5,10	5,17	5,37	6,23
GA ₃ 10 (1)	4,93	5,00	5,20	5,78
GA ₃ 10 (2)	4,93	5,12	5,22	5,63
GA ₃ 20 (1)	5,06	5,03	5,30	5,74
GA ₃ 20 (2)	4,98	4,92	5,04	5,61
GA ₃ 40 (1)	5,03	5,13	5,27	5,80
GA ₃ 40 (2)	4,98	5,04	5,11	5,71
F	ns	ns	ns	ns
CV(%)	2,34	4,97	3,25	3,95

Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan.

ns: Không khác biệt ý nghĩa thống kê.

(1): Xử lý ở 1 tháng trước thu hoạch; (2): Xử lý ở 2 tháng trước thu hoạch

3.5 Sự thay đổi trị số pH trái quít Hồng theo thời gian tồn trữ

Trị số pH có thể đánh giá được hàm lượng acid trong trái quít Hồng, trị số pH cao thì hàm lượng acid thấp và ngược lại trị số pH thấp thì hàm lượng acid cao. Hàm lượng acid trong trái quan trọng đối với tiêu chuẩn độ chín cho cả ăn tươi và chế biến.

Trị số pH của trái quít Hồng từ khi thu hoạch đến 5 tuần sau tồn trữ của các nghiệm thức được xử lý CaCl₂ và GA₃ 1 tháng và 2 tháng trước thu hoạch không có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 7). Điều này cho thấy việc phun các hoá chất này trước thu hoạch có thể không làm ảnh hưởng nhiều đến hàm lượng acid trong trái quít Hồng.

Nhìn chung, trị số pH của trái quít Hồng có xu hướng tăng dần theo thời gian tồn trữ tức là hàm lượng acid đã giảm dần theo thời gian tồn trữ. Nguyên nhân có thể được giải thích là do trong quá trình tồn trữ trái ở điều kiện phòng thí nghiệm thì nhiệt độ khá cao (trung bình 28°C) nên các loại acid trong trái bị oxy hoá nhanh hơn do đó hàm lượng acid trong trái bị giảm xuống tức là trị số pH trái tăng lên. Mặt khác, acid hữu cơ cũng là nguyên liệu để hô hấp vì vậy trong quá trình bảo quản, acid hữu cơ bị giảm xuống (Trần Minh Tâm, 2000).

Bảng 7: Sự thay đổi pH của trái quít Hồng ở các nghiệm thức được xử lý hoá chất 1 và 2 tháng trước thu hoạch theo thời gian tồn trữ

Nghiệm thức (ppm)	Thời gian tồn trữ (tuần)				
	0	1	3	4	5
Đối chứng	3,87	3,97	4,03	4,20	4,40
CaCl ₂ 500 (1)	3,93	3,98	4,03	4,05	4,25
CaCl ₂ 500 (2)	3,63	3,88	3,93	4,05	4,24
CaCl ₂ 1.000 (1)	3,97	3,95	4,02	4,12	4,34
CaCl ₂ 1.000 (2)	3,67	3,95	3,98	4,02	4,23
CaCl ₂ 2.000 (1)	3,87	4,00	4,08	4,17	4,37
CaCl ₂ 2.000 (2)	3,82	3,93	4,00	4,13	4,29
GA ₃ 10 (1)	3,93	4,00	4,03	4,05	4,30
GA ₃ 10 (2)	3,87	3,90	3,98	4,03	4,33
GA ₃ 20 (1)	3,82	3,93	4,13	4,28	4,30
GA ₃ 20 (2)	3,83	3,93	3,97	4,02	4,27
GA ₃ 40 (1)	3,87	3,93	4,13	4,07	4,23
GA ₃ 40 (2)	3,77	3,92	3,98	4,18	4,33
F	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	3,78	1,91	2,34	2,68	2,91

Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau không khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan.

ns: Không khác biệt ý nghĩa thống kê.

(1): Xử lý ở 1 tháng trước thu hoạch; (2): Xử lý ở 2 tháng trước thu hoạch

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Từ kết quả thí nghiệm thu thập được, có thể kết luận và đề nghị như sau:

Xử lý GA₃ 10-20 ppm vào thời điểm 2 tháng trước thu hoạch có tác dụng trì hoãn tiến trình chín của trái quít Hồng, kéo dài thời gian tồn trữ trái đến 4 tuần trong điều kiện phòng thí nghiệm (nhiệt độ trung bình 28°C, ẩm độ trung bình 68%) mà chất lượng vẫn chấp nhận được. Xử lý GA₃ 10-20 ppm giúp trái bóng sáng hơn, tỷ lệ hao hụt trọng lượng trái ở mức thấp và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng, phẩm chất trái bên trong (độ brix, hàm lượng đường tổng số, pH dịch trái) luôn ổn định, trị số màu sắc trái (ΔE và trị số a) thay đổi chậm và luôn duy trì ở mức cao.

Có thể phổ biến ứng dụng kết quả này trong sản xuất quýt Hồng ở địa phương nhằm tăng giá trị cảm quan và thương phẩm cho sản phẩm.

CẢM Ạ

Các tác giả chân thành cảm ơn chương trình VLIR (chương trình hợp tác giữa trường Đại học Cần Thơ và các trường Đại học khối Flemish, Vương quốc Bỉ) đã hỗ trợ kinh phí thực hiện thí nghiệm. Chúng tôi cũng xin cảm ơn gia đình chú Sáu Ven ở xã Long Hậu, huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp đã nhiệt tình hợp tác và cung cấp vườn quýt Hồng cho chúng tôi thực hiện thí nghiệm này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Agusti, M., A. Martinez-Fuentes and C. Mesejo. 2002. Citrus fruit quality. Physiological basis and techniques of improvement. *Agrociencia* 6 (2): 1-16.
- Davies, F.S. and L.K. Jackson. 2002. Plant growth regulators and fruit quality of citrus. (<http://www.fcprac.ifas.ufl.edu>).
- Dubois, M., K.A. Gilles, J.K. Hamilton, P.A. Rebers and F. Smith. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry* 28(3): 350-356.
- Nguyễn Minh Châu. 1998. Đánh giá tiềm năng cây ăn quả vùng Đồng bằng sông Cửu Long, triển vọng tiêu thụ nội địa và xuất khẩu. Hội thảo thương mại hoá trái cây nhiệt đới miền Nam Việt Nam. Tiền Giang.
- Nguyễn Phước Tuyên. 2003. Những biện pháp nâng cao chất lượng trái cây ở Đồng Tháp. Hội thảo nâng cao chất lượng trái cây Đồng bằng Sông Cửu Long 2003.
- Quách Đĩnh, Nguyễn Văn Thiếp và Nguyễn Văn Thoa. 1996. Công nghệ sau thu hoạch và chế biến rau quả. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội, 284 trang.
- Sen, F., I. Karakali, M. Yildiz, P. Kinay, F. Yildiz and N. Iqbal. 2001. Storage ability of Satsuma mandarin as affected by preharvest treatments. Turkey. *Acta Hort.* 553: 77-78.
- Stover, E.W., F.S. Davies, M.A. Ismail and T.A. Wheaton. 2001. Florida citrus pest management guide: plant growth regulators. University of Florida.
- Trần Minh Tâm. 2000. Bảo quản và chế biến nông sản sau thu hoạch. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.