ẢNH HƯỞNG CỦA CALCIUM CLORIDE, BORIC ACID VÀ BRASSINOLIDE XỬ LÝ TRƯỚC THU HOẠCH ĐẾN MÀU SẮC VỎ VÀ THỜI GIAN BẢO QUẢN TRÁI QUÝT HỒNG

Trịnh Xuân Việt[1*] và Lê Văn Hòa[2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu cải thiện màu sắc vỏ trái cũng như phẩm chất của quýt Hồng nhằm nâng cao giá trị thương phẩm và đáp ứng nhu cầu của người tiêu dùng. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với bảy nghiệm thức: $CaCl_2$ (1.000 và 2.000 ppm); H_3BO_3 (50 và 100 ppm); Brassinolide (1 và 1,5 ppm) và đối chứng (phun nước), ba lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là hai cây, các nghiệm thức được xử lý ở thời điểm 120, 113 và 105 ngày trước khi thu hoạch. Khi đạt độ chín thu hoạch, mẫu trái được thu và bảo quản ở điều kiện nhiệt độ phòng trong năm tuần tại Phòng thí nghiệm Sinh lý Thực vật, Trường Đại học Cần Thơ. Kết quả cho thấy, nghiệm thức Brassinolide nồng độ từ 1 - 1,5 ppm có tác dụng làm chuyển đổi màu xanh vỏ trái quýt Hồng thành màu vàng đồng rất đẹp, đồng thời làm gia tăng chất lượng trái quýt Hồng khi phân tích các chỉ tiêu phẩm chất (độ Brix, pH, vitamin C) và kéo dài được thời gian tồn trữ sau thu hoạch so với nghiệm thức thí nghiệm.

Từ khoá: Quýt Hồng, calcium cloride, boric acid, brassinolide, xử lý trước thu hoạch, thời gian bảo quản

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quýt Hồng không những là loại cây ăn trái nổi tiếng mà còn giống cây đặc hữu của huyện Lại Vung tỉnh Đồng Tháp. Do có màu sắc vỏ trái tươi đẹp nên quýt Hồng rất được ưa chuộng trong dịp tết Nguyên Đán để thờ cúng. Tuy nhiên, quýt Hồng có vị chua, dễ mất trọng lượng và giảm giá trị cảm quan sau vài ngày thu hoạch nên nhà vườn thường giữ trái trên cây đến gần Tết mới bán nên không những làm giảm chất lượng và khả năng bảo quản sau thu hoạch của trái mà còn ảnh hưởng đến tuổi thọ của cây. Theo các kết quả nghiên cứu cho thấy, việc sử dụng một số nguyên tố khoáng dinh dưỡng và chất điều hoà sinh trưởng thực vật đã góp phần nâng cao năng suất và chất lượng của cây trồng. Tuy nhiên, hiện nay chưa có kết quả nào công bố về ảnh hưởng của Brassinolide đến chất lượng của trái sau thu hoạch mà chỉ có sử dụng một số nguyên tố khoáng dinh dưỡng để xử lý trên trái quýt Hồng vào giai đoạn trước khi thu để nâng cao chất lượng cũng như giá trị thương phẩm của loại trái cây có múi này (Nguyễn Văn Phong, 2001; Zaharah *et al.,* 2012; Zhu *et al.,* 2015; Nirmal *et al.,* 2019). Vì vậy, nghiên cứu ảnh hưởng của calcium cloride, boric acid và Brassinolide xử lý trước thu hoạch đến màu sắc vỏ trái và thời gian bảo quản trái quýt Hồng (*Citrus reticulata* Blanco cv. Hong) nhằm tìm ra loại dưỡng chất ảnh hưởng đến màu sắc vỏ trái, khả năng bảo quản sau thu hoạch trái quýt Hồng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây quýt Hồng 7 năm tuổi được trồng tại huyện Lai Vung của tỉnh Đồng Tháp. Cây được chọn làm thí nghiệm là các cây phát triển tốt, trái phân bố đều trên các cành. Các cây thí nghiệm được canh tác theo một quy trình chung và không sử dụng các hợp chất calcium cloride, boric acid và Brassinolide.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 7 nghiệm thức, 3 lần lặp lại/nghiệm thức, mỗi lần lặp lại là 2 cây quýt Hồng. Các nghiệm thức được phun các dưỡng chất gồm: $CaCl_2$ (1.000 và 2.000 ppm), H_3BO_3 (50 và 100 ppm),

[1] Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, CĐCĐ Đồng Tháp
[2] Khoa Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ
* Tác giả liên hệ: E-mail: txviet@dtcc.edu.vn

Brassinolide (1 và 1,5 ppm) và Đối chứng (phun nước). Các nghiệm thức được phun 3 lần vào thời điểm 120, 113 và 105 ngày trước thu hoạch. Mỗi thí nghiệm thu hoạch 30 trái, sau khi thu hoạch trái được rửa sạch và được bảo quản ở nhiệt độ phòng (28 - 30°C). Tiến hành theo dõi sự biến đổi chất lượng của quả trong thời gian bảo quản.

2.2.2 Phương pháp phân tích

- Sự thay đổi màu sắc vỏ trái:

Sự biến đổi màu sắc vỏ trái trong thời gian bảo quản được xác định bằng máy đo màu Minolta CR-400 thông qua giá trị $\Delta E_{ab} = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$.

- Hao hụt trọng lượng của trái (%):

Chỉ tiêu tỷ lệ hư hao khối lượng tự nhiên (HHKLTN) được tính theo công thức: X (%) = $[(M_1 - M_2) : M_1] \times 100$, *trong đó M_1 (g) là khối lượng mẫu trước bảo quản và M_2 (g) là khối lượng mẫu sau bảo quản*.

- Định lượng vitamin C của dịch trái (mg/100 g trọng lượng trái tươi):

Hàm lượng vitamin C (ascorbic acid) của dịch trái được xác định theo phương pháp của Muri (1900; được trích dẫn bởi Nguyễn Minh Chơn *et al*., 2005) dựa trên tính khử của 2,6-dichlorophenol indophenol.

Hàm lượng vitamin C trong 100 g mẫu tươi (X) được tính theo công thức sau:

$$X = \frac{(a - b) \times 0{,}088 \times V_1 \times 100}{V_2 \times m}$$

Trong đó:

a: thể tích (mL) của 2,6-Dichlorophenol indophenol khi chuẩn độ mẫu ly trích.

b: thể tích (mL) của 2,6-Dichlorophenol indophenol khi chuẩn độ mẫu đối chứng.

V_1: thể tích (mL) dịch chiết ban đầu.

V_2: thể tích (ml) dịch chiết lấy chuẩn độ.

m: khối lượng ban đầu (gram).

0,088: thể tích (ml) ascorbic acid tương đương với 1 ml dung dịch chuẩn 2,6 - diclorophenol indophenol.

- Độ Brix dịch trái (%):

Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (°Bx) được xác định bằng chiết quang kế hiện số Atago (Nhật Bản) theo TCVN 414:1987

- pH dịch trái: pH của dịch trái được đo trực tiếp bằng máy pH cầm tay hiệu Hanna do Nhật sản xuất.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được thu thập và tính toán trên Excel, được xử lý bằng phần mềm SPSS v.21, phân tích ANOVA được tiến hành để so sánh sự khác biệt và tìm ra tương quan giữa các nghiệm thức.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành tại xã Tân Phước, huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp. Mẫu trái được thu hoạch tại vườn thí nghiệm sau đó mang về theo dõi và phân tích các chỉ tiêu tại Phòng thí nghiệm Sinh lý thực vật thuộc Bộ môn Sinh lý - Sinh hoá, khoa Nông nghiệp, trường Đại học Cần Thơ. Thời gian từ khi thu hái đến khi đưa vào nghiên cứu không quá 12 giờ.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của calcium cloride, boric acid, brassinolide đến sự thay đổi màu sắc vỏ trái quýt Hồng

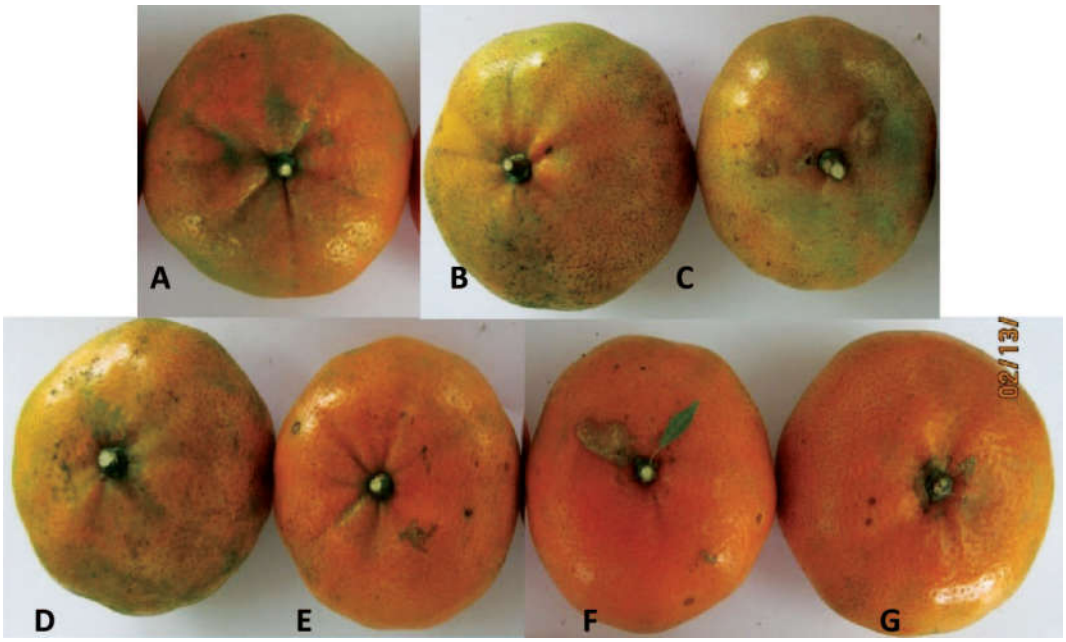
Kết quả theo dõi mầu sắc và sự thay đổi màu sắc vỏ trái quýt hồng khi được xử lý các hợp chất calcium cloride, boric acid và Brassinolide được trình bày ở bảng 1.

Kết quả nghiên cứu vào thời điểm thu hoạch, việc quan sát cảm quan cho thấy có sự khác biệt rõ về màu sắc vỏ trái giữa các nghiệm thức có xử lý hóa chất và không xử lý (Hình 1). Từ kết quả cho thấy, Brassinolide 1 - 1,5 ppm có màu sắc vỏ trái thể hiện rõ và đẹp nhất. Từ đó có thể thấy Brassinolide là tác nhân làm thúc đẩy thay đổi màu vỏ trái khi chín (Tong and Chu, 2018). Kết quả này cũng đã được Gomes và cộng tác viên (2006); Champa và cộng tác viên (2015); Luan và cộng tác viên (2016) hay Nirmal và cộng tác viên (2019) nghiên cứu trên vỏ cheery, berry, chanh dây và một số loại trái cây khác…

Bảng 1. Ảnh hưởng của chất xử lý đến đến sự thay đổi màu sắc (ΔE) vỏ trái quýt Hồng theo thời gian bảo quản

Chất xử lý	Thời gian bảo quản (tuần)				
	0	***1***	***2***	***3***	***4***
$CaCl_2$ 1.000 ppm	58,5^{d}	61,1^{d}	64,1^{e}	67,2^{e}	69,2^{f}
$CaCl_2$ 2.000 ppm	57,2^{e}	60,1^{e}	61,1^{f}	65,1^{f}	69,9^{e}
H_3BO_3 50 ppm	60,9^{c}	62,9^{c}	67,1^{d}	69,1^{d}	71,1^{c}
H_3BO_3 100 ppm	61,9^{b}	67,2^{b}	69,2^{c}	71,1^{c}	72,1^{b}
Brassinolide 1 ppm	64,4^{a}	68,5^{a}	70,3^{b}	71,2^{b}	73,2^{a}
Brassinolide 1,5 ppm	65,1^{a}	67,6^{b}	71,2^{a}	73,2^{a}	73,1^{a}
Đối chứng (phun nước)	61,2^{c}	63,2^{c}	67,3^{d}	69,1^{d}	70,1^{d}
F	**	**	**	**	**
CV (%)	*0,9*	*0,4*	*0,4*	*0,3*	*0,4*

*Ghi chú: 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%.*



Hình 1. Màu sắc của trái quýt Hồng vào thời điểm thu hoạch

Ghi chú: A. Đối chứng; B. $CaCl_2$ 1.000 ppm; C. $CaCl_2$ 2.000 ppm; D. H_3BO_3 50 ppm; E. H_3BO_3 100 ppm; F. Brassinolide 1 ppm; G. Brassinolide 1,5 ppm.

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, trong suốt thời gian tồn trữ các nghiệm thức có xử lý dưỡng chất trước thu hoạch đều có trị số màu sắc (ΔE) khác biệt ý nghĩa thống kê (p = 0,01) so với nghiệm thức đối chứng. Trong đó, xử lý Brassinolide ở nồng độ 1 và 1,5 ppm cho thấy có hiệu quả nhất. Nguyên nhân của việc làm thay đổi màu sắc vỏ trái là do Brassinolide kích thích quá trình hình thành ethylene đã thúc đẩy việc phân hủy chlorophyll làm thay đổi màu xanh của vỏ trái thông qua con đường sinh tổng hợp SAM (S - adenosyl methionine) và ACC (1-amino-cyclopro-pane 1 -carboxylic acid) (Nguyễn Văn Phong, 2001; Zaharah *et al.*, 2012; Murlimanohar *et al.*, 2018), và đồng thời thúc đẩy việc tổng hợp các sắc tố carotenoids và anthocyanin (Zhu *et al.*, 2015; Mandava and Wang, 2016; Luan *et al.*, 2016).

3.2. Ảnh hưởng của calcium cloride, boric acid, brassinolide đến sự hao hụt trọng lượng của trái quýt Hồng

Kết quả phân tích thống kê ở bảng 2 cho thấy, trọng lượng trái quýt Hồng giảm dần theo thời gian tồn trữ sau thu hoạch. Ngoài ra, cũng cho thấy không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về tỷ lệ hao hụt trọng lượng giữa các nghiệm thức ở thời điểm một tuần sau khi bảo quản. Tuy nhiên, vào các thời điểm 2, 3 và 4 tuần bảo quản cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p = 0,01) giữa các nghiệm thức chất xử lý với nhau và với nghiệm thức đối chứng. Trong đó, nghiệm thức xử lý Brassinolide 1 - 1,5 ppm có tỷ lệ hao hụt trọng lượng sau thu hoạch thấp nhất (lần lượt là 13,3 - 13,8%; 17,2 - 17,5% và 27,3 - 27,4% vào các thời điểm 2, 3 và 4 tuần bảo quản) so với các nghiệm thức còn lại. Kết quả này cho thấy, việc phun các dưỡng chất ở giai đoạn trước thu hoạch (nhất là Brassinolide) ở những nồng độ khác nhau có ảnh hưởng tích cực trong việc giảm trọng lượng của trái quýt Hồng sau thu hoạch. Kết quả này cũng tương tự với kết quả nghiên cứu trên trái sweet cherry và trái satsuma mandarin (Roghabadi and Pakkish, 2014; Zhu *et al.,* 2015).

Bảng 2. Tỷ lệ hao hụt trọng lượng (%) của trái quýt Hồng ở các nghiệm thức chất xử lý khác nhau theo thời gian bảo quản

Hóa chất xử lý	Thời gian bảo quản (tuần)			
	1	*2*	*3*	*4*
$CaCl_2$ 1.000 ppm	6,58	14,4^{a}	18,5^{c}	27,8^{c}
$CaCl_2$ 2.000 ppm	6,42	14,1^{b}	18,3^{c}	27,5^{d}
H_3BO_3 50 ppm	6,42	13,7^{cd}	19,1^{b}	28,2^{b}
H_3BO_3 100 ppm	6,42	13,5^{e}	19,5^{a}	28,5^{a}
Brassinolide 1 ppm	6,26	13,8^{d}	17,5^{d}	27,4^{d}
Brassinolide 1,5 ppm	6,3	13,3^{f}	17,2^{d}	27,3^{d}
Đối chứng (phun nước)	6,44	14,1^{bc}	18,3^{c}	28,2^{b}
F	*ns*	**	**	**
CV (%)	*2,2*	*1,2*	*1,5*	*0,7*

*Ghi chú: 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.*

3.3. Ảnh hưởng của calcium cloride, boric acid, brassinolide đến hàm lượng vitamin C của trái quýt Hồng

Hàm lượng vitamin C của dịch trái quýt Hồng tương đối cao, tuy nhiên lại giảm nhanh theo thời gian bảo quản (Bảng 3). Điều này có thể là do bảo quản ở điều kiện phòng thí nghiệm có nhiệt độ tương đối cao (trung bình 30^{o}C) làm cho vitamin C bị oxy hoá nhanh. Bên cạnh đó, ngoài tác dụng làm gia tăng tính cảm quan, màu sắc vỏ trái và độ cứng trái, Brassinolide còn giúp gia tăng hàm lượng vitamin C, acid hữu cơ và hợp chất phenol trong trái cây (Roghabadi and Pakkish, 2014; Zhu *et al.,* 2015). Kết quả ở bảng 3 cho thấy, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p = 0,01) giữa các nghiệm thức xử lý dưỡng chất trước thu hoạch về hàm lượng vitamin C trong suốt thời gian bảo quản trái quýt Hồng. Trong đó, nghiệm thức xử lý Brassinolide 1 - 1,5 ppm đều có hàm lượng vitamin C luôn được duy trì ở mức cao hơn so với nghiệm thức đối chứng và các nghiệm thức còn lại. Kết quả này tương tự như nghiên cứu của Champa và cộng tác viên (2015), ngay cả trong điều kiện bảo quản Brassinolide còn giúp duy trì màu sắc của vỏ, hàm lượng chất rắn hòa tan và vitamin C.

Bảng 3. Hàm lượng Vitamin C của dịch trái quýt Hồng ở các nghiệm thức chất xử lý khác nhau theo thời gian bảo quản

Hóa chất xử lý	Thời gian bảo quản (tuần)				
	0	***1***	***2***	***3***	***4***
$CaCl_2$ 1.000 ppm	$34,2^{b}$	$25,9^{bc}$	$21,3^{c}$	$15,8^{a}$	$10,5^{d}$
$CaCl_2$ 2.000 ppm	$35,2^{a}$	$25,7^{cd}$	$22,2^{ab}$	$14,3^{b}$	$10,4^{d}$
H_3BO_3 50 ppm	$33,2^{c}$	$24,5^{e}$	$22,3^{a}$	$13,7^{c}$	$11,2^{c}$
H_3BO_3 100 ppm	$33,1^{c}$	$25,3^{d}$	$21,8^{bc}$	$13,3^{c}$	$10,8^{c}$
Brassinolide 1 ppm	$34,2^{b}$	$26,6^{a}$	$22,3^{a}$	$15,6^{a}$	$12,5^{a}$
Brassinolide 1,5 ppm	$34,3^{b}$	$26,3^{ab}$	$22,0^{ab}$	$15,9^{a}$	$12,7^{a}$
Đối chứng (phun nước)	$30,1^{d}$	$24,2^{e}$	$20,1^{d}$	$13,6^{c}$	$10,9^{bc}$
F	**	**	**	**	**
CV (%)	*0,5*	*1,4*	*1,6*	*2,8*	*2,1*

*Ghi chú: 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%.*

3.4. Ảnh hưởng của calcium cloride, boric acid, brassinolide đến độ Brix của dịch trái quýt Hồng

Kết quả của nghiên cứu cho thấy giữa các nghiệm thức xử lý dưỡng chất có sự khác biệt nhau ở mức ý nghĩa 1% cũng như có khác biệt so với nghiệm thức đối chứng. Trong đó, nghiệm thức xử lý Brassinolide 1 - 1,5 ppm luôn có ảnh hưởng tích cực đến % Brix của dịch trái quýt Hồng tại thời điểm thu hoạch cũng như trong suốt quá trình bảo quản trái. Điều này tương đồng với nhận định của Champa và cộng tác viên (2015); Wang và cộng tác viên (2004), ngoài tác động làm tăng hàm lượng vitamin C, chất rắn hòa tan, màu sắc trái khi xử lý trước thu hoạch, Brassinolide còn làm tăng độ ngọt (% Brix) của trái cây tại thời điểm thu hoạch cũng như duy trì các chỉ tiêu này trong suốt quá trình bảo quản trái.

Bảng 4: Độ Brix (%) của dịch trái Quýt Hồng ở các nghiệm thức chất xử lý khác nhau theo thời gian bảo quản

Hóa chất xử lý	Thời gian bảo quản (tuần)				
	0	***1***	***2***	***3***	***4***
$CaCl_2$ 1.000 ppm	$11,2^{b}$	$12,1^{c}$	$13,2^{c}$	$13,7^{c}$	$13,9^{b}$
$CaCl_2$ 2.000 ppm	$11,2^{b}$	$12,3^{c}$	$13,1^{c}$	$13,4^{d}$	$13,8^{b}$
H_3BO_3 50 ppm	$10,3^{c}$	$10,9^{e}$	$11,7^{e}$	$12,7^{e}$	$13,4^{c}$
H_3BO_3 100 ppm	$10,1^{c}$	$10,9^{e}$	$11,9^{e}$	$12,8^{e}$	$13,3^{c}$
Brassinolide 1 ppm	$12,8^{a}$	$13,5^{b}$	$13,9^{b}$	$14,7^{b}$	$15,4^{a}$
Brassinolide 1,5 ppm	$12,8^{a}$	$14,0^{a}$	$14,6^{a}$	$15,0^{a}$	15,5a
Đối chứng (phun nước)	$10,3^{c}$	$11,3^{d}$	$12,2^{d}$	$12,5^{f}$	$13,1^{d}$
F	**	**	**	**	**
CV (%)	*1,8*	*1,4*	*1,2*	*1,4*	*1,1*

*Ghi chú: 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%.*

3.5. Ảnh hưởng của calcium cloride, boric acid, brassinolide đến giá trị pH của dịch trái quýt Hồng

Tương tự như các loại trái cây khác, trị số pH của trái quýt Hồng cũng có xu hướng tăng dần theo thời gian bảo quản (tức độ chua giảm). Kết quả ở Bảng 5 cho thấy không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về trị số pH giữa các nghiệm thức vào thời điểm thu hoạch. Điều này cho thấy khi phun các dưỡng chất trước khi thu hoạch ở các nồng độ khác nhau gần như không làm thay đổi trị số pH của dịch trái quýt Hồng.

Bảng 5. Giá trị pH của dịch trái Quýt Hồng ở các nghiệm thức chất xử lý khác nhau theo thời gian bảo quản

Hóa chất xử lý	Thời gian bảo quản (tuần)				
	0	***1***	***2***	***3***	***4***
$CaCl_2$ 1.000 ppm	3,1	$3,3^{c}$	$3,8^{ab}$	$4,1^{a}$	4,3
$CaCl_2$ 2.000 ppm	3,1	$3,4^{b}$	$3,8^{a}$	$4,1^{ab}$	4,2
H_3BO_3 50 ppm	3,2	$3,5^{ab}$	$3,8^{a}$	$4,0^{ab}$	4,2
H_3BO_3 100 ppm	3,2	$3,5^{a}$	$3,7^{b}$	$4,1^{a}$	4,2
Brassinolide 1 ppm	3,2	$3,5^{ab}$	$3,7^{b}$	$4,1^{ab}$	4,3
Brassinolide 1,5 ppm	3,2	$3,6^{a}$	$3,8^{ab}$	$4,0^{b}$	4,2
Đối chứng (phun nước)	3,2	$3,6^{a}$	$3,7^{b}$	$4,0^{ab}$	4,2
F	*ns*	**	**	**	*ns*
CV (%)	*1,7*	*1,6*	*1,7*	*1,6*	*1,5*

*Ghi chú: 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.*

Kết quả của nghiên cứu này cho thấy màu sắc vỏ trái quýt Hồng tỷ lệ thuận với độ brix, pH và hàm lượng vitamin C. Khi màu sắc vỏ trái gia tăng (từ màu xanh sang màu vàng đồng) thì độ brix và vitamin C cũng tăng theo. Qua khảo sát, phân tích các chỉ tiêu nêu trên cho thấy nghiệm thức xử lý dưỡng chất Brassinolide ở nồng độ 1 và 1,5 ppm có hiệu quả cao trong việc làm biến đổi màu xanh vỏ trái quýt Hồng khi chín đồng thời cũng làm gia tăng phẩm chất của trái khi thu hoạch cũng như duy trì được phẩm chất này trong suốt quá trình bảo quản sau thu hoạch so với nghiệm thức đối chứng. Theo Wu và cộng tác viên (2008); Xu và cộng tác viên (2015) hay Dhananjay (2018), Brassinolide có tác động lên hệ thống các enzyme invertase và sucrose synthase trong tổng hợp đường và làm tăng quá trình vận chuyển hóa đường, nhất là dạng đường mono và disaccharide. Từ đó làm gia tăng hàm lượng glucose, fructose, các chất hòa tan trong trái.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Xử lý Brassinolide ở nồng độ 1 - 1,5 ppm vào thời điểm điểm 120, 113 và 105 ngày trước thu hoạch có tác dụng làm biến đổi màu xanh vỏ trái quýt Hồng thành màu vàng đồng khi chín đồng thời làm gia tăng một số chỉ tiêu phẩm chất bên trong cũng như góp phần ổn định chất lượng của quýt Hồng sau thu hoạch.

4.2. Đề nghị

Có thể phun thử nghiệm Brassinolide 1 - 1,5 ppm vào thời điểm điểm 120 ngày trước thu hoạch ở quy mô lớn hơn để có thể hoàn thiện kết quả hơn nữa trong việc làm thay đổi toàn màu vỏ trái quýt Hồng khi chín từ đó làm tăng giá trị cảm quan và thương phẩm của trái.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Minh Chơn, Phan Thị Bích Trâm, Nguyễn Thị Thu Thủy, (2005). *Giáo trình thực tập sinh hóa*. Tủ sách Đại học Cần Thơ: 73 trang.

Nguyễn Văn Phong, 2001. *Kỹ thuật làm mất màu xanh trái cam Sành*. Viện nghiên cứu cây ăn quả Miền Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp: 253-258.

Champa W.H., Gill M.I.S., Mahajan B.V.C., Arora N.K. and Bedi S., 2015. Brassinosteroids improve quality of table grapes (Vitis vinifera L.) cv. Flame Seedless. *Tropical Agricultural Research*, 26: 368-379.

Dhananjay, M.K., 2018. Effect of plant growth regulators on flowering, fruit set, yield and quality of custard apple (*Annona squamosa* L.). *International Journal of Chemiccl Studies,* 6(4): 2381-2384.

Gomes MDMA, Campostrini E., Leal N.R., Viana AP, Ferraz T.M., doNascimento Siqueira L., Rosa R.C.C., Netto A.T., Nunez - Vázquez M. and Zullo M.A.T., 2006. Brassinosteroid analogue effects on the yield of yellow passion fruit plants (Passiflora edulis f. flavicarpa). *Scientia Horticulturae,* 110: 235-240.

Luan L.Y., Zhang Z.W., Xi Z.M., Huo S.S. and Ma L.N., 2016. Brassinosteroids regulate anthocyanin biosynthesis in the ripening of grape berries. *South African Journal of Enology and Viticulture,* 34: 196-203.

Mandava B. and Wang Y., 2016. Effect of brassinosteroids on cherry maturation firmness and fruit quality. *Acta Horticulturae,* 1139: 451-458.

Murlimanohar B., Nagaraja A., Srivastav M., Meena N.K., Kumar M.S., Kumar A. and Sharma R.R., 2018. *Pleiotropic influences of brassinosteroids on fruit crops: a review*. Plant Growth Regulation. Springer. https://doi.org/10.1007/s10725-018-0471-8.

Nirmal K. M., Ram A., Jitendra S., Uma P., Kalpana C. and Arghya M., 2019. Effects of brassinosteroids application on quality and storage of fruits. In book: *Trends & Prospects in Post Harvest Management of horticultural crops*. Publisher: Today & Tomorrow's Printers and Publishers: 65-80.

Roghabadi M.A. and Pakkish Z., 2014. Role of brassinosteroid on yield, fruit quality and postharvest storage of 'TakDanehe Mashhad' sweet cherry (Prunus avium L.). *Agricultural Communication,* 2: 49-56.

Tong H. and Chu C., 2018. Functional specificities of brassinosteroid and potential utilization for crop improvement. *Trends in Plant Science,* 23: 1016-1028.

Wang C.F., You Y., Chen F.X.S., Wang J., Wang J.S., 2004. Adjusting effect of brassinolide and GA (4) on the orange growth. *Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis,* 26: 759-762.

Wu C., Trieu A., Radhakrishnan P., Kwok S.F., Harris S., Zhang K., Wang J., Wan J., Zhai H., Takatsuto S., Matsumoto S., Fujioka S., Feldmann K.A. & Pennell R.I., 2008. Brassinosteroids regulate grain filling in rice. *Plant Cell*, 20: 2130-2145.

Xu F., Xi Z.M., Zhang H., Zhang C.J., and Zhang Z.W., 2015. Brassinosteroids are involved in controlling sugar unloading in Vitis vinifera 'Cabernet Sauvignon' berries during véraison. *Plant Physiology and Biochemistry*, 94: 197-208.

Zaharah S.S., Singh Z., Symons G.M. and Reid J.B., 2012. Role of brassinosteroids, ethylene, abscisic acid, and indole - 3 - acetic acid in mango fruit ripening. *Journal of Plant Growth Regulation,* 31: 363-372. DOI 10.1007/s00344-011-9245-5.

Zhu F., Yun Z. and Ma Q., 2015. Effects of exogenous 24-epibrassinolide treatment on postharvest quality and resistance of Satsuma mandarin (*Citrus unshiu*). *Postharvest Biology and Technology*, 100: 8-15.

Effects of calcium chloride, boric acid, brassinolide as preharvest spraying on the improvement of peel color and storage duration of 'Hong' mandarin fruits

Trinh Xuan Viet, Le Van Hoa

Abstract

Study on improvement of the peel color as well as the quality of 'Hong' mandarin aimed to enhance the commercial value and meet the consumers' requirements. The experiment was arranged in a completely randomized design with seven treatments: $CaCl_2$ (1,000 and 2,000 ppm); H_3BO_3 (50 and 100 ppm); Brassinolide (1 and 1.5 ppm) and control (water spraying) with three replicates, two trees each, treatments at 120, 113 and 105th day before harvesting. When ripening, fruits were collected and stored at room temperature for five weeks at the Plant Physiology Laboratory, Can

Tho University. The results showed that the Brassinolide treatment with concentrations from 1 to 1.5 ppm had the effect of converting the green color into a very beautiful copper-yellow color of 'Hong' mandarin fruits, and at the same time increasing the quality parameters (Brix, pH, vitamin C) and prolong the post-harvest storage duration compared to the other treatments.

Keywords: 'Hong' mandarin (*Citrus reticulata* Blanco cv. Hong), calcium chloride, boric acid, brassinolide, preharvest spraying, storage duration

Ngày nhận bài: 02/4/2021
Ngày phản biện: 18/4/2022
Người phản biện: PGS.TS. Hoàng Thị Lệ Hằng
Ngày duyệt đăng: 28/4/2022

XÁC ĐỊNH HỆ THỐNG CHẨN ĐOÁN VÀ KHUYẾN CÁO TÍCH HỢP ĐỐI VỚI DINH DƯỠNG N, P, K CHO CÂY QUÝT ĐƯỜNG

Nguyễn Quốc Khương[1*], Nguyễn Tuấn Anh[1],
Trần Minh Mẫn[2], Lý Ngọc Thanh Xuân[2*]

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là xây dựng hệ thống chẩn đoán và khuyến cáo tích hợp để đánh giá tình trạng dinh dưỡng N, P và K trong lá cho cây quýt đường. Nghiên cứu được thực hiện từ 34 vườn trồng quýt đường tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp. Mỗi vườn chọn 10 cây quýt đường khỏe mạnh, mỗi cây thu 10 lá ở cành cấp 2 của cây không mang trái. Kết quả nghiên cứu cho thấy năng suất quýt đường trung bình của nhóm năng suất cao cao hơn nhóm năng suất thấp, đạt tương ứng 75,6 và 63,7 kg cây^{-1}. Bên cạnh đó, nhóm năng suất cao có hàm lượng dưỡng chất N, P và K cũng cao hơn so với nhóm năng suất thấp. Dựa vào hàm lượng N, P và K trong lá quýt đường đã xây dựng bộ DRIS chuẩn để chẩn đoán tình trạng dinh dưỡng N, P và K cho cây quýt đường. Đồng thời, hai cặp tỷ lệ N/P và N/K đã được chọn như tiêu chuẩn DRIS có trung bình hàm lượng, hệ số biến thiên và phương sai của nhóm năng suất cao lần lượt là 17,4; 39,6%; 47,5 và 3,25; 25,4%; 0,68.

Từ khóa: Cây quýt đường, dưỡng chất N, P, K, hệ thống chẩn đoán và khuyến cáo tích hợp

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quýt đường đã được chứng nhận đăng kí nhãn hiệu là đặc sản và có giá trị kinh tế cao tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp (Phúc Hiền, 2020). Trái quýt đường trồng tại địa phương này có chất lượng tốt hơn so với quýt đường trồng tại Phụng Hiệp, Hậu Giang và Trà Ôn, Vĩnh Long, nhưng khối lượng trái vẫn ở mức trung bình (Nguyễn Thị Tuyết Mai và *ctv*., 2012). Dinh dưỡng là yếu tố quan trọng quyết định đến năng suất cây trồng. Trong đó, đạm ảnh hưởng lớn đến hình dạng và kích thước trái (Nguyễn Bảo Vệ và Lê Thanh Phong, 2004), lân cần cho quá trình hình thành và phát triển trái (Barlas and Kadyampakeni, 2022) và kali liên quan đến hàm lượng chất rắn hòa tan trong trái (Alva *et al*., 2006). Do đó, việc biết được tình trạng dinh dưỡng của cây để hướng đến bón hợp lý dưỡng chất đa lượng là cần thiết. Hiện nay, nhiều phương pháp chẩn đoán tình trạng dinh dưỡng cây trồng được áp dụng, nhưng phương pháp đánh giá dựa trên hệ thống chẩn đoán và khuyến cáo tích hợp (DRIS) có độ tin cậy cao vì có sự tương tác giữa các dưỡng chất để xác định dưỡng chất từ thiếu nhất đến dư thừa nhất. Phương pháp này được sử dụng để đánh giá trên nhiều loại cây trồng, trong đó nhóm cây cam quýt đã được ứng dụng trên cây cam (Filho

[1] Bộ môn Khoa học cây trồng, khoa Nông nghiệp, trường Đại học Cần Thơ
[2] Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh
* Tác giả liên hệ: E-mail: nqkhuong@ctu.edu.vn