



DOI:10.22144/ctu.jvn.2017.123

## ẢNH HƯỞNG CỦA KNO<sub>3</sub> PHUN QUA LÁ ĐẾN NĂNG SUẤT VÀ PHẨM CHẤT TRÁI CAM XOÀN (*Citrus sinensis* L.) TẠI HUYỆN PHỤNG HIỆP, TỈNH HẬU GIANG

Trần Sỹ Hiếu, Huỳnh Lê Anh Nhi, Phạm Quốc Anh và Trần Văn Hâu

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

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 26/02/2017

Ngày nhận bài sửa: 10/05/2017

Ngày duyệt đăng: 31/10/2017

### Title:

Effect of foliar application of KNO<sub>3</sub> on yield and quality of 'Xoan' orange (*Citrus sinensis* L.) grown at Phung Hiep district, Hau Giang province

### Từ khóa:

Cam Xoàn, kali nitrate, năng suất, phẩm chất trái

### Keywords:

Fruit quality, KNO<sub>3</sub>, 'Xoan' orange, yield

### ABSTRACT

This study was aimed to determine the effect of foliar application of KNO<sub>3</sub> on yield and quality of Xoan orange grown at Phung Hiep district, Hau Giang province. Experiments were carried out from March to October in 2016, using 3-years-old Xoan orange trees on Mat orange rootstock. Four treatments of the experiment, viz. four KNO<sub>3</sub> concentrations – 0 (untreated control), 0.3; 0.5 and 0.7%, were arranged in a completely randomized design with five replications, each of which was equal to one tree. Foliar application of KNO<sub>3</sub> was applied once at 30 days before harvest. Results showed that spraying KNO<sub>3</sub> at 0.7% brought the best response in terms of size of fruit (78.1 mm height; 88.4 mm diameter); weight of fruit (245.6 g); vitamin C content (12.6 mg/100 g of wet sample); Brix (9.76%); peel's color indexes ( $\Delta E = 77.3$ ;  $L^* = 42.7$ ;  $b^* = 40.4$ ).

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định ảnh hưởng của KNO<sub>3</sub> phun qua lá đến năng suất và phẩm chất trái cam Xoàn tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang. Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 03/2016 đến tháng 10/2016 trên cây cam Xoàn 3 năm tuổi ghép trên gốc cam Mật. Thí nghiệm gồm bốn nghiệm thức là bốn nồng độ KNO<sub>3</sub> (0%, 0,3%, 0,5%, và 0,7%) được bố trí theo thể thức ngẫu nhiên hoàn toàn với năm lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là một cây cam Xoàn. KNO<sub>3</sub> được phun một lần trước thu hoạch 30 ngày. Kết quả thí nghiệm cho thấy nghiệm thức phun KNO<sub>3</sub> 0,7% cho hiệu quả cao nhất so với đối chứng, làm tăng kích thước trái (chiều cao trái 78,1 mm; đường kính trái 88,4 mm), khối lượng trái (245,6 g) dẫn đến tăng năng suất (8,05 kg/cây); tăng hàm lượng vitamin C (12,6 mg/100 g mẫu), độ Brix (9,76 %), tăng các chỉ số đánh giá màu sắc vỏ trái ( $\Delta E = 77,3$ ;  $L^* = 42,7$ ;  $b^* = 40,4$ ).

Trích dẫn: Trần Sỹ Hiếu, Huỳnh Lê Anh Nhi, Phạm Quốc Anh và Trần Văn Hâu, 2017. Ảnh hưởng của KNO<sub>3</sub> phun qua lá đến năng suất và phẩm chất trái cam Xoàn (*Citrus sinensis* L.) tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 52b: 49-55.

### 1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Cung cấp kali cho cây có mức ở giai đoạn sau khi đậu trái và trước khi thu hoạch có vai trò rất lớn trong việc nâng cao phẩm chất trái thương phẩm. Phun kali qua lá là phương pháp hiệu quả

giúp cây trồng hấp thu kali nhanh hơn so với việc hấp thu kali từ đất (Boman, 2001). Theo Bar-Akiva (1975), cam Valencia khi được bón kali đã giảm hiện tượng nứt trái và gia tăng năng suất so với cây không được bón kali. Phun KNO<sub>3</sub> qua lá làm tăng kích thước trái cam Shamouti và sự gia tăng này

tương quan đến hàm lượng kali (Erner *et al.*, 1993). Trên cây quýt Clementine, kích thước trái lớn hơn khi có phun KNO<sub>3</sub> ở thời điểm sau khi rụng trái non (El-Otmani *et al.*, 2004). Ngoài ra, Hamza *et al.* (2012) cũng xác nhận hiệu quả tăng kích thước và khối lượng trái quýt Clementine sau khi phun kali qua lá.

Đối với cam ‘Hamlin’, Alva *et al.* (2006) cho rằng mức độ kali cao làm cho kích thước trái to nhưng khiến cho vỏ trái nặng và thô hơn. Ở Đồng bằng sông Cửu Long, kết quả nghiên cứu của Lê Vinh Thúc *et al.* (2015) cho thấy phun KNO<sub>3</sub> qua lá trên cây quýt Đường làm tăng đường kính trái. Nguyễn Bảo Vệ và Lê Thanh Phong (2011) cũng cho rằng cung cấp phân kali cho cây có hiệu quả làm tăng kích thước trái.

Diện tích trồng cây có múi tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang là 2.528 ha, chiếm 67% diện tích trồng cây ăn trái toàn huyện, sản lượng đạt 23.995 tấn năm 2015. Trong đó, diện tích trồng cam Xoàn chiếm 300 ha và là loại cây ăn trái chủ lực của xã Phương Phú, huyện Phụng Hiệp (Niên giám thống kê huyện Phụng Hiệp, 2016). Với tập quán canh tác của nông dân hiện nay, năng suất cam Xoàn còn thấp chỉ đạt trung bình 10 tấn/ha và phẩm chất trái còn nhiều hạn chế do chưa áp dụng đúng các kỹ thuật canh tác ví dụ như cung cấp thêm phân kali cho loại cây trồng này (Trần Ngọc Phương Anh, 2010). Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định nồng độ KNO<sub>3</sub> phun qua lá cam Xoàn cho năng suất cao và phẩm chất trái tốt nhất.

## 2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1 Vật liệu

Thí nghiệm được thực hiện trên cây cam Xoàn 3 năm tuổi ghép trên gốc cam Mật, trồng với mật độ 1.300 cây/ha tại vườn của nông dân ở huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang từ tháng 3 đến tháng 10 năm 2016. Các chỉ tiêu phẩm chất trái được phân tích tại phòng thí nghiệm Bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ. Phân hóa học NPK do công ty Behn Meyer (Đức) sản xuất. KNO<sub>3</sub> do Trung Quốc sản xuất với độ tinh khiết 99%. Trước khi thí nghiệm, các đặc tính lý hóa đất ở độ sâu 0-20 cm của đất ở điểm thí nghiệm được thu thập và phân tích tại phòng thí nghiệm Bộ môn Khoa học đất, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ. Kết quả phân tích các đặc tính lý hóa đất được trình bày trong Bảng 1. Theo đánh giá của Ngô Ngọc Hưng (2005) thì đất có độ pH thấp, hàm lượng dinh dưỡng trong đất gồm đạm tổng số, lân dễ tiêu và kali trao đổi đều ở mức trung bình.

**Bảng 1: Đặc tính lý hóa của đất trước thí nghiệm tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang**

Đặc tính đất (0-20 cm)	Giá trị	Đánh giá (*)
pH (H <sub>2</sub> O)	3,38	Thấp
Cacbon hữu cơ (%C)	4,04	Trung bình
CEC (cmol/kg)	14,4	Thấp
N tổng số (%)	0,27	Trung bình
P dễ tiêu Bray (mg/kg)	39,43	Trung bình
K <sub>trao đổi</sub> (cmol/kg)	0,29	Trung bình
Sét (%)	45,1	-
Thịt (%)	52,3	-

Ghi chú: (\*) Ngô Ngọc Hưng, 2005

### 2.2 Phương pháp

Thí nghiệm có bốn nghiệm thức được bố trí theo thể thức ngẫu nhiên hoàn toàn với năm lần lặp lại, mỗi lặp lại tương ứng với một cây. Bốn nghiệm thức của thí nghiệm là bốn nồng độ KNO<sub>3</sub> gồm 0,3%; 0,5%; 0,7% và đối chứng không phun. Phân KNO<sub>3</sub> được phun đều lên tán cây (2 lít/cây) một lần trước khi thu hoạch 30 ngày.

#### 2.2.1 Quy trình canh tác trong thí nghiệm

Sau khi thu hoạch trái xong, cây thí nghiệm được tỉa cành và bón phân NPK tỷ lệ 4:3:2 với liều lượng 0,3 kg/cây. Phân hữu cơ vi sinh Trichomix-DT do công ty Điền Trang sản xuất được bón với liều lượng 5 kg/cây vào đầu mùa khô. Ngoài ra, vào đầu mùa mưa cây được bón 0,5 kg với mỗi cây. Ba mươi ngày sau khi đậu trái, cây được bón phân NPK 15-15-15 với liều lượng 0,3 kg/cây. Sau đó, 60 ngày sau khi đậu trái, cây tiếp tục được bón phân NPK 12-12-17 với liều lượng 0,3 kg/cây, bón 7 lần (định kỳ mỗi tháng 1 lần) cho đến khi thu hoạch. Vào các thời kỳ ra đọt non, trước khi ra hoa và sau khi đậu trái, cây được phun thuốc phòng ngừa sâu bệnh (Marshal 200SC, Anvil 5SC, Xantocyn, Ridomil Gold).

#### 2.2.2 Các chỉ tiêu theo dõi

Bên cạnh năng suất (kg/cây) và số trái/cây, các chỉ tiêu đặc tính nông học của trái cũng được ghi nhận, bao gồm: đường kính trái, chiều cao trái, độ dày vỏ, khối lượng vỏ, độ dày và chiều dài múi, phẩm chất trái (hàm lượng acid tổng số, độ Brix, hàm lượng vitamin C, hàm lượng nước trong trái) và chỉ tiêu đánh giá màu sắc vỏ trái. Các chỉ tiêu phẩm chất trái được phân tích và tính trung bình từ 10 trái thu trên mỗi cây. Hàm lượng acid tổng số trong trái được phân tích dựa theo qui trình của TCVN 5483-1991. Hàm lượng vitamin C được phân tích theo phương pháp chuẩn độ với dung dịch 2,6 dichlorophenolindophenol (TCVN 6427-2:1998). Màu sắc vỏ trái (ΔE, L\*, a\*, b\*) được đo bằng máy đo màu Minolta do Nhật sản xuất. Phần

mềm thống kê SPSS 22.0 được dùng để phân tích phương sai (ANOVA) và so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phép kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Đặc tính nông học của trái

##### 3.1.1 Đường kính, chiều cao trái và tỷ lệ đường kính/chiều cao trái

Kết quả ở Bảng 2 cho thấy đường kính trái cam Xoàn ở bốn nồng độ  $KNO_3$  có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Đường kính trái cam Xoàn tăng dần theo nồng độ  $KNO_3$  trong thí nghiệm. Như vậy,  $KNO_3$  phun qua lá có ảnh hưởng đến đường kính trái cam Xoàn. Kết quả này phù hợp với các kết quả nghiên cứu của Lê Vĩnh Thúc *et al.*, 2015; Nguyễn Bảo Vệ và Lê Thanh Phong, 2011. Nhiều nghiên cứu cho thấy kích thước trái, hoặc khối lượng trái và độ dày vỏ là các đặc tính của trái chịu ảnh hưởng lớn nhất bởi sự biến động của lượng phân kali (Davies and Albrigo, 1994).

Chiều cao trái cam Xoàn ở các nghiệm thức có phun  $KNO_3$  có sự khác biệt với nghiệm thức đối chứng ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 2), cao nhất ở nghiệm thức 0,7%  $KNO_3$  (78,1 mm). Theo Gutierrez *et al.* (2002) phun kali lên lá cam quýt sau khi trái đã hình thành làm tăng kích cỡ trái. Ngoài ra, thí nghiệm của Erner *et al.* (1993) cũng cho thấy phun hỗn hợp 2,4-D và  $KNO_3$  cho kết quả tốt nhất ở thời điểm 6-8 tuần sau khi ra hoa. Số lần phun cũng thay đổi tùy giống, trong khi đối với giống cam ‘Shamouti’, phun hỗn hợp một lần cho kết quả tốt hơn so với phun 2-3 lần, giống cam ‘Valencia’ cần ba lần phun để đạt hiệu quả cao nhất.

**Bảng 2: Ảnh hưởng của nồng độ  $KNO_3$  phun qua lá đến đường kính trái, chiều cao trái và tỷ lệ đường kính/chiều cao trái cam Xoàn tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang, 2016**

Nồng độ $KNO_3$ (%)	Đường kính trái (mm)	Chiều cao trái (mm)	Tỷ lệ đường kính/chiều cao trái
0,0 (ĐC)	76,7 <sup>c</sup>	67,5 <sup>c</sup>	1,13
0,3	82,3 <sup>b</sup>	73,1 <sup>b</sup>	1,14
0,5	83,9 <sup>b</sup>	73,2 <sup>b</sup>	1,14
0,7	88,4 <sup>a</sup>	78,1 <sup>a</sup>	1,13
Trung bình	-	-	1,14
F	**	**	ns
CV (%)	3,05	3,76	5,13

Ghi chú: Trong cùng một cột các số có chữ số theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% theo phép thử Duncan, \*\*: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%, ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê

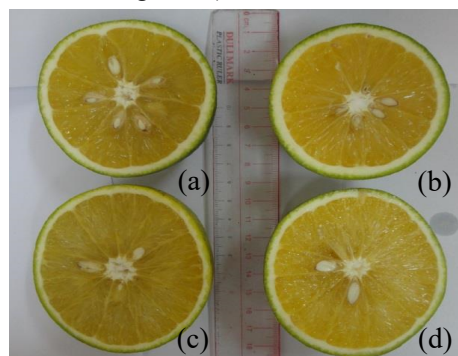
Kết quả ở Bảng 2 thể hiện tỷ lệ đường kính/chiều cao trái cam Xoàn khác biệt không ý

nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Tỷ lệ đường kính/chiều cao trái ở tất cả nghiệm thức đều lớn hơn 1 chứng tỏ đường kính tăng trưởng nhanh hơn chiều cao nên trái có hình đẹp. Tỷ lệ đường kính/chiều cao càng cao trái có xu hướng càng đẹp và đặc trung (Nguyễn Bảo Vệ và Lê Thanh Phong, 2011).

Tóm lại, phun  $KNO_3$  qua lá ở nồng độ từ 0,3-0,7% cho thấy hiệu quả làm tăng kích thước trái cam Xoàn so với đối chứng không phun. Ngoài ra, trong 3 nồng độ được khảo sát, phun  $KNO_3$  ở nồng độ 0,7% cho hiệu quả cao nhất, đường kính và chiều cao trái tăng tương ứng 11,7 mm và 10,6 mm so với đối chứng. Mặc dù cao hơn so với đối chứng nhưng đường kính và chiều cao trái ở nghiệm thức 0,3% và 0,5%  $KNO_3$  không khác biệt về mặt thống kê.

##### 3.1.2 Độ dày vỏ và khối lượng vỏ

Kết quả ở Bảng 3 cho thấy độ dày vỏ khác biệt không ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức (Hình 1). Độ dày vỏ trung bình của các nghiệm thức là 0,37 cm (Bảng 3). Độ dày vỏ tùy thuộc vào đặc tính giống, thời gian sinh trưởng và hàm lượng phân bón cho cây, nhất là đạm (Nguyễn Bảo Vệ và Lê Thanh Phong, 2011).



**Hình 1: Độ dày vỏ của trái cam Xoàn cắt ngang dưới ảnh hưởng của nồng độ  $KNO_3$  phun qua lá tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang, 2016**

(a) Đối chứng (không phun hóa chất); (b) nồng độ 0,3%; (c) nồng độ 0,5%; (d) nồng độ 0,7%

Khối lượng vỏ của trái ở các nghiệm thức phun  $KNO_3$  khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng, dao động trong khoảng 42,8-48,5 g (Bảng 3). Koo và Reese (1977) cho rằng ảnh hưởng của kali trên vỏ trái tương tự như ảnh hưởng của gibberellin là làm tăng độ dày vỏ. Bên cạnh đó, Alva *et al.* (2006) cũng cho rằng mức độ kali cao làm cho kích thước trái cam ‘Hamlin’ to nhưng khiến cho vỏ trái nặng và thô hơn, cây trong tình trạng thiếu kali cho trái nhỏ, vỏ trái xấu và mỏng. Tuy nhiên, nghiên cứu hiện tại lại cho thấy các nồng độ  $KNO_3$  không có ảnh hưởng đến độ dày vỏ cũng như khối lượng vỏ trái. Ngoài ra, cũng có thể

nồng độ KNO<sub>3</sub> thí nghiệm trong khoảng 0,3-0,7% chưa đủ cao để tạo nên sự khác biệt về vỏ trái như nhận định của Alva *et al.* (2006).

**Bảng 3: Ảnh hưởng của nồng độ KNO<sub>3</sub> phun qua lá đến độ dày vỏ và khối lượng vỏ của trái cam Xoàn tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang, 2016**

Nồng độ KNO <sub>3</sub> (%)	Độ dày vỏ (mm)	Khối lượng vỏ (g)
0,0 (ĐC)	0,36	48,5
0,3	0,37	42,7
0,5	0,37	43,3
0,7	0,36	42,8
Trung bình	0,37	43,7
F	ns	ns
CV (%)	24,4	35,0

Ghi chú: ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%

**3.1.3 Kích thước múi**

Kết quả Bảng 4 cho thấy số lượng múi ở các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Số lượng múi trung bình là 10,6 múi. Tương tự như các đặc tính của hạt, số lượng múi ít bị ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh mà chủ yếu là do di truyền quy định (Trần Thượng Tuấn và *ctv.*, 1999). Kết quả ở Bảng 4 thể hiện chiều dài múi ở các nghiệm thức có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%. Các nghiệm thức phun KNO<sub>3</sub> đều cho thấy chiều dài múi dài hơn so với đối chứng, điều này có liên quan đến sự gia tăng về đường kính và chiều cao trái do phun KNO<sub>3</sub> như đã trình bày ở Bảng 2. Độ dày múi của các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê, dao động trong khoảng 1,49-1,51 mm.

**Bảng 4: Ảnh hưởng của nồng độ KNO<sub>3</sub> phun qua lá đến kích thước múi và số lượng múi trong trái cam Xoàn tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang, 2016**

Nồng độ KNO <sub>3</sub> (%)	Kích thước múi	
	Chiều dài (mm)	Độ dày (mm)
0,0 (ĐC)	5,14 <sup>b</sup>	1,62
0,3	5,56 <sup>a</sup>	1,51
0,5	5,59 <sup>a</sup>	1,51
0,7	5,59 <sup>a</sup>	1,49
Trung bình	-	1,53
F	*	ns
CV (%)	7,89	48,0

Ghi chú: Các số có chữ số theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% theo phép thử Duncan, \*: khác biệt mức ý nghĩa 5%, ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê

**3.2 Năng suất và thành phần năng suất**

Tổng số trái/cây của các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê (Bảng 5), trung bình đạt 34,3 trái/cây. Tuy nhiên, các nghiệm thức phun KNO<sub>3</sub> đều làm tăng khối lượng trái ( $P < 0,01$ ) so với đối chứng. Nghiệm thức phun 0,7% KNO<sub>3</sub> cho trái có khối lượng cao nhất (245,6 g), khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại.

Hamze *et al.* (2012) cho biết phun kali làm tăng kích thước và khối lượng trái của quýt Clementine. Bên cạnh khối lượng trái, năng suất trái của các nghiệm thức cũng khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Năng suất trái cam Xoàn cao nhất ở nghiệm thức phun 0,7% KNO<sub>3</sub> (8,05 kg/cây). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Lê Vĩnh Thúc *et al.* (2015) khi tiến hành nghiên cứu phun KNO<sub>3</sub> qua lá trên cây quýt Đường cũng làm tăng năng suất trái. Theo Deszyck *et al.* (1958), khối lượng trái của giống cam ‘Hamlin’ và ‘Valencia’ tăng tương ứng từ 162 lên 184 g, và từ 179 lên 274 g trong thí nghiệm bón phân hỗn hợp có chứa hàm lượng kali từ 0-16%.

**Bảng 5: Ảnh hưởng của nồng độ KNO<sub>3</sub> phun qua lá đến tổng số trái/cây, khối lượng trái và năng suất cam Xoàn tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang, 2016**

Nồng độ KNO <sub>3</sub> (%)	Tổng số trái/cây	Khối lượng trái (g)	Năng suất (kg/cây)
0,0 (ĐC)	32,8	163,1 <sup>d</sup>	5,78 <sup>d</sup>
0,3	34,0	190,6 <sup>c</sup>	6,67 <sup>c</sup>
0,5	35,0	218,8 <sup>b</sup>	7,44 <sup>b</sup>
0,7	35,4	245,6 <sup>a</sup>	8,05 <sup>a</sup>
Trung bình	34,3	-	-
F	ns	**	**
CV (%)	3,86	4,30	5,38

Ghi chú: Các số có chữ số theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% theo phép thử Duncan, \*\*: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%, ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê

**3.3 Chỉ số màu sắc vỏ trái**

Độ khác màu sắc vỏ trái cam Xoàn giữa các nghiệm thức có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 6). Độ khác màu sắc vỏ của cam Xoàn cao nhất ở nghiệm thức phun 0,7% KNO<sub>3</sub> ( $\Delta E = 77,3$ ) (Hình 2). Khi gia tăng nồng độ hoặc số lần phun KNO<sub>3</sub> trên quýt Cadoux cũng đều làm gia tăng trị số màu sắc của trái đặc biệt là màu đỏ (Hamza *et al.*, 2012).





**Hình 2: Ảnh hưởng của nồng độ KNO<sub>3</sub> lên màu sắc vỏ trái cam Xoàn tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang, 2016**

Ghi chú: ‘ĐC’: đối chứng

Chỉ số L\* và b\* của các nghiệm thức có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 6). Tuy nhiên, chỉ số a\* khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Phun KNO<sub>3</sub> 0,5-0,7% cho kết quả màu sắc vỏ trái thay đổi từ xanh lá chuyển sang vàng và từ trắng chuyển sang đen cao nhất. Theo Nguyễn Thị Tuyết Mai và Nguyễn Thị Mai Thanh (2009), sự thay đổi của các chất màu có thể xảy ra trong suốt quá trình phát triển, thành thực và chín khi còn đang ở trên cây. Một số biến đổi có thể tiếp tục sau đó hay chỉ bắt đầu ngay lúc thu hoạch như sự mất chlorophyll, sự phát triển carotenoid (màu vàng, cam, đỏ), anthocyanin và nhiều hợp chất phenol khác. Quá trình thay đổi màu sắc chỉ xảy ra khi có sự chênh lệch nhiệt độ giữa ban ngày và ban đêm lớn. Ở vùng nhiệt đới, thông thường trái cam quýt không thể đạt được màu vàng hay cam tiêu biểu như vùng ôn đới vì nhiệt độ thường cao >30°C (Trần Văn Hậu, 2008).

**Bảng 6: Ảnh hưởng của nồng độ KNO<sub>3</sub> phun qua lá đến chỉ số màu sắc (ΔE, chỉ số L\*, a\*, b\*) vỏ trái cam Xoàn tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang, 2016**

Nồng độ KNO <sub>3</sub> (%)	ΔE	L*	a*	b*
0,0 (ĐC)	68,5 <sup>b</sup>	22,6 <sup>c</sup>	-8,50	19,9 <sup>c</sup>
0,3	69,5 <sup>b</sup>	33,0 <sup>b</sup>	-10,1	32,3 <sup>b</sup>
0,5	72,3 <sup>b</sup>	38,6 <sup>ab</sup>	-11,0	36,0 <sup>ab</sup>
0,7	77,3 <sup>a</sup>	42,7 <sup>a</sup>	-11,4	40,4 <sup>a</sup>
Trung bình	-	-	-10,3	-
F	**	**	ns	**
CV (%)	7,76	23,5	34,7	18,7

Ghi chú: Các số có chữ số theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% theo phép thử Duncan, \*\*: khác biệt mức ý nghĩa 1%, ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê. ΔE: độ khác màu sắc vỏ trái; L\*: sự thay đổi màu sắc từ đen sang trắng (0-100); a\*: sự thay đổi màu sắc từ xanh lá sang đỏ (-60, +60); b\*: sự thay đổi màu sắc từ xanh lam sang vàng (-60, +60)

### 3.4 Phẩm chất trái

#### 3.4.1 Hàm lượng nước trong trái (%)

Hàm lượng nước trong trái giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê (Bảng 7), trung bình là 85,2%. Kết quả này tương tự như kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Tuyết Mai và Nguyễn Thị Mai Thanh (2009) trên cây quýt Đường cho thấy hàm lượng nước trong trái sẽ ổn định khi trái chín.

#### 3.4.2 Độ Brix (%)

Kết quả ở Bảng 7 cho thấy độ Brix giữa các nghiệm thức phun KNO<sub>3</sub> có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Độ Brix của trái cam Xoàn ở các nghiệm thức phun KNO<sub>3</sub> cho kết quả cao hơn nghiệm thức đối chứng và đạt cao nhất (9,76%) ở nghiệm thức phun KNO<sub>3</sub> 0,7%. Theo Nguyễn Thị Tuyết Mai và Nguyễn Thị Mai Thanh (2009), khi trái đạt tới chín, một số hoạt động trao đổi chất giảm, gia tăng nồng độ chất rắn hòa tan và độ Brix do quá trình hô hấp và decarboxyl hóa, khi đó các acid hữu cơ phân hủy thành CO<sub>2</sub> và CH<sub>3</sub>CHO.

**Bảng 7: Ảnh hưởng của nồng độ KNO<sub>3</sub> phun qua lá đến một số chỉ tiêu phẩm chất trái cam Xoàn tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang, 2016**

Nồng độ KNO <sub>3</sub> (%)	Hàm lượng nước (%)	Độ Brix (%)	TA (g/L)	Vitamin C (mg/100 g mẫu ướt)
0,0 (ĐC)	86,8	8,89 <sup>c</sup>	0,05 <sup>c</sup>	5,03 <sup>d</sup>
0,3	86,5	9,03 <sup>bc</sup>	0,07 <sup>c</sup>	7,79 <sup>c</sup>
0,5	86,0	9,39 <sup>ab</sup>	0,09 <sup>b</sup>	9,93 <sup>b</sup>
0,7	81,3	9,76 <sup>a</sup>	0,15 <sup>a</sup>	12,6 <sup>a</sup>
Trung bình	85,2	-	-	-
F	ns	**	**	**
CV (%)	10,8	5,93	18,1	13,0

Ghi chú: Các số có chữ số theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% theo phép thử Duncan, \*\*: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%, ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê

### 3.4.3 Hàm lượng acid tổng số và vitamin C trong trái

Hàm lượng acid tổng số và vitamin C trong trái giữa các nghiệm thức có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 7). Hàm lượng acid tổng số và vitamin C của trái cam Xoàn tăng dần ở các nghiệm thức phun  $KNO_3$ , đạt cao nhất (0,15 g/L và 12,6 mg/100 g mẫu) ở nồng độ 0,7%. Kết quả này phù hợp với kết quả thí nghiệm của Sites and Deszyck (1953), trong đó bón phân kali làm tăng hàm lượng vitamin C trong dịch trái. Alva *et al.* (2006) cho biết phân kali có vai trò rõ rệt đối với độ acid trong dịch trái, theo đó lượng phân kali để tiêu cao đi kèm với mức độ acid trong dịch trái cao, trong khi lượng kali để tiêu thấp sẽ làm giảm mức độ acid của dịch trái. Tương tự, Davies and Winsor (2006) cũng cho rằng hàm lượng kali bổ sung và độ acid của nước ép trái cây có tương quan chặt chẽ với nhau. Tuy nhiên, Vũ Hữu Yêm (1995) cho rằng kali làm giảm hàm lượng acid trong quá trình phát triển trái do kali có tính di động cao, có thể di chuyển vào giữa các gian bào để trung hòa các acid ngay trong quá trình được tạo thành.

### 3.5 Hiện tượng khô đầu múi

Khô đầu múi là một trong các hiện tượng rối loạn sinh lý trên cây có múi. Theo Trần Văn Hậu và *ctv.* (2009) trái quýt Hồng bị khô đầu múi thường có kích thước lớn, phía trên cuống nhô lên, có những nếp nhăn, khối lượng trái nhẹ hơn trái bình thường.

Kết quả thí nghiệm cho thấy ở tất cả nghiệm thức đều không xuất hiện trái bị khô đầu múi. Hiện tượng khô đầu múi được cho là bị ảnh hưởng bởi tuổi cây, kích thước trái, năng suất của cây, thời gian thu hoạch và bón phân (Burns *et al.*, 1998). Ritennour *et al.* (2004) cho rằng yếu tố liên quan đến hiện tượng con tép kết tinh bao gồm trái chín sớm, trái có kích thước lớn, trái sinh trưởng quá mạnh, bị côn trùng gây hại, thời tiết lạnh và khô hạn. Bên cạnh đó, Singh and Singh (1980) kết luận phun các chất đa vi lượng có thể khắc phục hiện tượng múi cây cam quýt bị kết hạt. Nên thay đổi kỹ thuật canh tác như bón phân, quản lý nước, sử dụng gốc ghép không thúc đẩy sinh trưởng để giảm hiện tượng kết hạt trên cây có múi (Ritennour *et al.*, 2004). Như vậy, quy trình kỹ thuật canh tác trong thí nghiệm là phù hợp với tuổi cây, trái được thu hoạch đúng thời điểm, kích thước trái và độ chín nên không xuất hiện hiện tượng trái bị khô đầu múi.

## 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 4.1 Kết luận

Phun  $KNO_3$  giúp tăng kích thước và khối lượng trái cam Xoàn so với đối chứng, dẫn đến tăng năng suất trái trên cây. Ngoài ra,  $KNO_3$  cũng làm tăng hàm lượng vitamin C (12,6 mg/100 g), độ Brix (9,76%), các chỉ số đánh giá màu sắc vỏ trái ( $\Delta E=77,3$ ;  $L^*=42,7$ ;  $b^*=40,4$ ) so với đối chứng. Trong dãy nồng độ  $KNO_3$  khảo sát (0,3%; 0,5% và 0,7%), nghiệm thức 0,7% cho hiệu quả cao nhất so với đối chứng.

### 4.2 Đề xuất

Trên cây cam Xoàn, có thể phun  $KNO_3$  qua lá ở nồng độ 0,7% ở giai đoạn 30 ngày trước khi thu hoạch để cải thiện năng suất và phẩm chất trái.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alva, K.A., M. Dirceu, P. Siva, P. Bhimu, D. Huating and S.S. Kenneth, 2006. Potassium management for optimizing citrus production and quality. *International Journal of Fruit Science*. 6 (1): 3-43.
- Bar-Akiva, A., 1975. Effect of potassium nutrition on fruit splitting in Valencia orange. *Journal of Horticultural Science*. 50 (1): 85-89.
- Boman, B.J., 2001. Foliar nutrient sprays influence yield and size of Valencia orange. *Proceeding of the Florida State Horticulture Society*. 114: 83-88.
- Burns, J.K., D.J. Lewandoski, C.J. Nairn and G.E. Brown, 1998. Endo-1,4-b-glucanase gene expression and cell wall hydrolase activities during abscission in Valencia orange. *Physiologia Plantarum*. 102: 217-225.
- Davies, F.S. and L.G. Albrigo, 1994. *Citrus*. CAB International. Wallingford, U.K. pp. 254.
- Davies, J.N. and G.W. Winsor, 1967. Effect of nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium and liming on the composition of tomato fruit. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 18(10): 459-466.
- Deszyck, E.J., R.C.J. Koo and S.V. Ting, 1958. Effect of potash on yield and quality of 'Hamlin' and 'Valencia' oranges. *Proceeding of the Florida State Horticulture Society*. 18:129-135.
- El-Otmani, M., A. Ait Oubahou, C.J. Lovatt, F. El-Hassainate and K. Amar, 2004. Effect of gibberellic acid, urea and  $KNO_3$  on yield and on composition and nutritional quality of Clementine mandarin fruit juice. *Acta Horticulture*. 632: 149-157.

- Erner, Y., B. Kaplan, B. Artzi and M. Hamu, 1993. Increasing citrus fruit size using auxins and potassium. *Acta Horticulture*. 329: 112-116.
- Guitierrez, E.A.J., I.G. Burns, A. Lee, R.N. Edmondson, 2002. Screening citrus cultivars for low nitrate content during summer and winter production. *Journal of Horticultural Science Biotechnol.* 77:232–237.
- Hamza, A., A. Bamouh, M. El Guilli and R. Bouabid, 2012. Response of *Clementine citrus* var. Cadoux to foliar potassium fertilization; effects on fruit production and quality. *International Potash Institute*. 22 p.
- Koo, R.C.J. and R.L. Reese, 1977. Influence of nitrogen, potassium and irrigation on citrus fruit quality. *Proceeding International Society Citriculture*. 1: 34-38.
- Lê Vinh Thúc, Bùi Thị Cẩm Hương, Nguyễn Thị Bích Hằng, 2015. Phun kali nitrate sau đậu trái làm tăng năng suất trái quýt Đường. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 38: 76-81.
- Ngô Ngọc Hưng, 2005. Thang đánh giá tham khảo cho một số đặc tính lý hóa học của đất. *Bộ môn Khoa học đất. Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng. Trường Đại học Cần Thơ*, tr. 74-75.
- Nguyễn Bảo Vệ và Lê Thanh Phong, 2011. *Giáo trình cây ăn trái*. Nxb. Đại học Cần Thơ, 205 tr.
- Nguyễn Thị Tuyết Mai và Nguyễn Thị Mai Thanh, 2009. Khảo sát các giai đoạn phát triển của trái quýt Đường (*Citrus reticulata* Blanco). *Đề tài NCKH cấp Trường Đại học Cần Thơ*. 54 tr.
- Ritenour, M.A., L.G. Albrigo and J.K. Burns, 2004. Granulation in Florida citrus. *Proceeding of the Florida State Horticultural Society*. 111: 91-96.
- Singh, R. and R. Singh, 1980. Relationship between granulation and nutrient status of ‘Kinnow’ mandarin at different localities. *Punjab Horticulture Journal*. 20(3-4): 134-139.
- Sites, J.W. and E.J. Deszyck, 1953. Effect of varying amounts of K on the yield and quality of ‘Valencia’ and ‘Hamlin’ oranges. *Proceeding of the Florida State Horticultural Society*. 65:92-98.
- Trần Ngọc Phương Anh, 2010. Điều tra kỹ thuật canh tác và khảo sát chất lượng trái quýt Đường ở cả 3 tỉnh Đồng Tháp, Hậu Giang và Vĩnh Long. *LVCH ngành Trồng Trọt. Trường Đại học Cần Thơ*, 87 tr.
- Trần Thượng Tuấn, Nguyễn Bảo Vệ, Lê Thị Xua, Nguyễn Thị Xuân Thu, Lê Thanh Phong, Nguyễn Hồng Phú, Lê Vinh Thúc và Bùi Văn Tùng, 1999. Điều tra, khảo sát và đánh giá một số giống cây ăn trái ở ĐBSCL. *Tuyển tập công trình NCKH Đại học Cần Thơ 1997-1999*. 206 tr.
- Trần Văn Hâu, 2008. *Giáo trình Xử lý ra hoa cây ăn trái*. Nxb. ĐHQG TP. Hồ Chí Minh. 314 tr.
- Trần Văn Hâu, Phan Xuân Hà, Phan Yến Sơn, 2009. Điều tra và khảo sát hiện tượng khô đầu múi trái quýt Hồng (*Citrus reticulata* Blanco) tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp. *Báo cáo khoa học đề tài cấp huyện, Đại học Cần Thơ*. 47 tr.
- Ủy ban khoa học Nhà nước, 1991. *Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5483-1991 (ISO 750-1981). Sản phẩm rau quả, xác định hàm lượng acid chuẩn độ được*. 7 tr.
- Ủy ban khoa học Nhà nước, 1998. *Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6427-2:1998 (ISO 6557/2:1984). Rau quả và các sản phẩm rau quả, xác định hàm lượng acid ascorbic*. 10 tr.
- Vũ Hữu Yêm, 1995. *Giáo trình phân bón và cách bón phân*. Nxb. Nông nghiệp Hà Nội. 202 tr.