



ẢNH HƯỞNG CỦA CANXI CLORUA PHUN QUA LÁ ĐẾN HIỆN TƯỢNG NỨT TRÁI, NĂNG SUẤT VÀ PHẨM CHẤT CHÔM CHÔM RONGRIEN (*Nephelium lappaceum* LINN)

Trần Thị Bích Vân, Lê Bảo Long và Nguyễn Bảo Vệ

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

Thông tin chung:

Ngày nhận: 28/12/2015

Ngày chấp nhận: 30/08/2016

Title:

Effects of calcium chloride foliar sprays on the fruit cracking phenomena, yield and quality of 'Rongrien' rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn)

Từ khóa:

Canxi, nứt trái, rò rỉ ion, chôm chôm 'Rongrien' (*Nephelium lappaceum* Linn)

Keywords:

Calcium, fruit cracking, ion leakage, 'Rongrien' rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn)

ABSTRACT

Purpose of the study was to evaluate the effects of calcium chloride as foliar spraying on the fruit cracking phenomena, yield and quality of Rongrien rambutan in the Nhon Ai ward – Phong Dien district – Can Tho city, 2015 season on the five-year-old trees. The experiment was carried out in Randomized Complete Block design with five treatments of calcium chloride (control; 0,5; 1,0; 2,0; and 4,0%), and ten replications, each replication of one tree. The amounts of inorganic fertilizer applied on all treatments were the same. Fertilizers were supplied for trees in 4 times. The first time was $0.32 \text{ kg.tree}^{-1} \text{ N} - 0.23 \text{ kg.tree}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ after harvesting, the second time was $0.1 \text{ kg.tree}^{-1} \text{ N} - 0.1 \text{ kg.tree}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5 - 0.075 \text{ kg.tree}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$ 1 month before flowering, the third time was $0.1 \text{ kg.tree}^{-1} \text{ N} - 0.1 \text{ kg.tree}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5 - 0.075 \text{ kg.tree}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$ at fruit set, and the final was $0.12 \text{ kg.tree}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$ after fruit set. Results showed that spraying with CaCl_2 had an effect on the fruit cracking phenomena through increased total Ca^{2+} content and peel thickness of fruits. Spraying with 2 – 4,0% CaCl_2 at 8 weeks after bloom (4 times, at fifteen-day intervals) reduced the ratio of fruit cracking 1.7 – 2.2 folds, and ion leakage decline 1.62 - 1.73 folds in comparison to the control. Spraying with CaCl_2 4.0% reduced yield and °Brix comparison to the control.

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu là đánh giá ảnh hưởng của canxi clorua phun qua lá đến hiện tượng nứt trái, năng suất và phẩm chất chôm chôm Rongrien (*Nephelium lappaceum* Linn) tại xã Nhon Ai – huyện Phong Điền – Thành phố Cần Thơ, mùa vụ 2015 trên cây chôm chôm 5 năm tuổi. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm có 5 nghiệm thức là 5 nồng độ CaCl_2 (0; 0,5; 1,0; 2,0 và 4,0%), mỗi nghiệm thức có 10 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại tương ứng một cây. Lượng phân vô cơ sử dụng trên tất cả các nghiệm thức là như nhau, được chia làm 4 lần bón: đợt 1 (sau thu hoạch) $0,32 \text{ kg N} - 0,23 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{cây}$, đợt 2 (trước khi ra hoa 1 tháng): $0,1 \text{ kg N} - 0,1 \text{ kg P}_2\text{O}_5 - 0,075 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{cây}$, đợt 3 (khi cây đậu trái): $0,1 \text{ kg N} - 0,1 \text{ kg P}_2\text{O}_5 - 0,075 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{cây}$, và đợt 4 (khi cây mang trái): $0,12 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{cây}$. Kết quả cho thấy thấy phun CaCl_2 qua lá có ảnh hưởng đến hiện tượng nứt trái qua việc gia tăng hàm lượng Ca^{2+} tổng số và độ dày vỏ trái. Phun 2,0-4,0% CaCl_2 sau khi hoa nở 8 tuần (phun 4 lần, khoảng cách hai lần phun là 15 ngày) làm giảm tỷ lệ nứt trái chôm chôm Rongrien 1,7- 2,2 lần, đồng thời làm giảm tỷ lệ rò rỉ ion 1,62 -1,73 lần so với đối chứng. Tuy nhiên, phun nồng độ CaCl_2 4,0% làm giảm năng suất và độ Brix thí nghiệm trái so với nghiệm thức đối chứng.

Trích dẫn: Trần Thị Bích Vân, Lê Bảo Long và Nguyễn Bảo Vệ, 2016. Ảnh hưởng của canxi clorua phun qua lá đến hiện tượng nứt trái, năng suất và phẩm chất chôm chôm Rongrien (*Nephelium lappaceum* Linn). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 45b: 93-100.

1 MỞ ĐẦU

Trên thế giới, hiện tượng nứt trái đã được ghi nhận trên nhiều loại cây trồng như lựu, vải, anh đào và nho đen,... (Wang *et al.*, 2000; Lichter *et al.*, 2002; Manganarisa *et al.*, 2007; và Khanal *et al.*, 2011). Trên giống chôm chôm Rongrien do có đặc tính vỏ mỏng nên trái thường bị nứt vỡ trong quá trình tăng trưởng. Theo Kosiyachinda (1988) tại Thái Lan tỷ lệ nứt trái trên giống chôm chôm này có những năm trên 50%; trong khi đó tại huyện Phong Điền, Thành phố Cần Thơ thì tỷ lệ nứt trái khoảng 30-40% và có khoảng 75-100% số vườn trong vùng bị ảnh hưởng bởi nứt trái (Lý Thành Thịnh, 2015). Hiện tượng nứt trái làm giảm giá trị thương phẩm từ đó dẫn đến giảm thu nhập của người trồng (Balbontin *et al.*, 2013). Trên trái anh đào, cam quýt, vải, lựu,... để khắc phục hiện tượng nứt trái này thì canxi clorua (CaCl_2) được sử dụng ở nồng độ từ 0,5-2,0% (Fernandez and Flore, 1995; Wen and Shi, 2012; Haq and Rab, 2012; Sheikh and Manjula, 2012; Ahmed *et al.*, 2014; JiQun *et al.*, 2014). Do canxi tham gia vào thành phần cấu trúc và làm vững chắc vách tế bào; duy trì tính ổn định và điều hòa tính thấm của màng (Rousseau, 1972; Hanekom, 1975). Ở Việt Nam, trên cây xoài để hạn chế hiện tượng nứt trái thì phun CaCl_2 2 tuần/lần với nồng độ 2.000 ppm lúc 2 tháng trước khi thu hoạch (Nguyễn Bảo Vệ và Nguyễn Huy Tài, 2010). Tuy nhiên, cho đến nay chưa có công trình nghiên cứu nào sử dụng CaCl_2 để hạn chế hiện tượng nứt trái chôm chôm Rongrien. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định liều lượng canxi clorua thích hợp hạn chế hiện tượng nứt trái chôm chôm Rongrien.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vật liệu thí nghiệm

Cây chôm chôm Rongrien trong thí nghiệm có cùng độ tuổi là 5 năm, trồng trên vùng đất phù sa tại xã Nhơn Ái – huyện Phong Điền – Thành phố Cần Thơ.

Dụng cụ đo và phân tích: khúc xạ kế (model ATAGO, Nhật sản xuất), cân phân tích (model

Ohaus CL 201, Mỹ sản xuất), thước kẹp (model Mitutoyo, Nhật sản xuất), máy đo EC (HANNA, model HI 8633, EURORE sản xuất),...

Hóa chất xử lý: $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (96%, Trung Quốc sản xuất).

Hóa chất phân tích: HNO_3 , HClO_4 , H_2SO_4 ,... (Trung Quốc sản xuất).

2.2 Phương pháp thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện trên vườn chôm chôm Rongrien 5 năm tuổi trồng từ cây ghép với gốc ghép là chôm chôm Java, có cùng chế độ chăm sóc tại xã Nhơn Ái – huyện Phong Điền – Thành phố Cần Thơ vụ thuận năm 2015 (từ tháng 01/2015 đến tháng 7/2015), khoảng cách trồng giữa 2 cây là 4 x 4 m. Lượng phân vô cơ sử dụng theo công thức của nông dân, tất cả các cây đều bón như nhau và được chia làm 4 lần bón: đợt 1 (sau thu hoạch) 0,32 kg N - 0,23 kg P_2O_5 , đợt 2 (trước khi ra hoa 1 tháng): 0,1 kg N - 0,1 kg P_2O_5 - 0,075 kg K_2O , đợt 3 (khi cây đậu trái): 0,1 kg N - 0,1 kg P_2O_5 - 0,075 kg K_2O , và đợt 4 (khi cây mang trái): 0,12 kg K_2O .

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm có 5 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức có mười lần lặp lại, mỗi lần lặp lại tương ứng một cây. Canxi clorua phun đều lên tán lá với lượng 4 lít/cây sau khi đậu trái 8 tuần, phun 4 lần và khoảng cách hai lần phun là 15 ngày. Các nghiệm thức là các nồng độ CaCl_2 khác nhau, bao gồm:

- Nghiệm thức 1: đối chứng (phun nước)
- Nghiệm thức 2: CaCl_2 0,5%
- Nghiệm thức 3: CaCl_2 1,0%
- Nghiệm thức 4: CaCl_2 2,0%
- Nghiệm thức 5: CaCl_2 4,0%

2.3 Các chỉ tiêu theo dõi

Phương pháp thu thập mẫu: thu hoạch khi trái có màu vàng cam theo mô tả của Kosiyachinda (1988) (Hình 1). Mỗi cây thu 40 trái, thu ngẫu nhiên trên 4 cành phân bố đều về 4 hướng khác nhau.



Xanh Vàng cam Đỏ cam Đỏ (chóp râu xanh)

Hình 1: Giai đoạn trưởng thành của chôm chôm Rongrien dựa trên sự thay đổi màu sắc vỏ và râu (Kosiyachinda, 1988)

Phương pháp đánh giá và phân tích: Phòng thí nghiệm Hình thái Cây trồng – Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng – Trường Đại học Cần Thơ.

– Khối lượng (trái, vỏ, thịt, và hạt; g): cân trực tiếp bằng cân điện tử (model Ohaus CL 201, Mỹ sản xuất) và quy ra tỷ lệ vỏ, thịt trái và hạt (%).

– Kích thước trái (mm): đo trực tiếp chiều cao nhất và rộng nhất của trái bằng thước kẹp (model Mitutoyo, Nhật sản xuất).

– Độ dày vỏ (mm): cắt ngang giữa trái, đo trực tiếp bằng thước kẹp (model Mitutoyo, Nhật sản xuất).

– Năng suất thực tế (kg.cây⁻¹): được tính bằng tổng khối lượng trái trên cây.

– Hàm lượng chất khô (%): cân 2 g mẫu (khối lượng ban đầu) cho vào đĩa pêtteri, sau đó sấy ở 60°C cho đến khi khối lượng không thay đổi thì cân lại mẫu (khối lượng sau), hàm lượng chất khô được tính theo công thức:

$$\text{Hàm lượng chất khô (\%)} = \frac{100 * \text{Khối lượng sau}}{\text{Khối lượng ban đầu}}$$

– Độ Brix: đo trực tiếp từ nước ép thịt trái, dịch trái được nhỏ trực tiếp lên lăng kính của khúc xạ kế (model ATAGO, Nhật sản xuất).

– K⁺ và Ca²⁺tổng số: xác định theo phương pháp của Walinga *et al.* (1989).

– Tỷ lệ rò rỉ ion (%): xác định theo phương pháp của Shao *et al.* (2013) có cải biến, phương pháp như sau:

– Trái thu hoạch về được rửa mạnh dưới vòi nước để loại bỏ dinh dưỡng khoáng và bụi bám trên bề mặt vỏ, dùng khoan tròn (ϕ 21 cm) khoan lấy mẫu vỏ, tiếp tục rửa mẫu bằng nước khử ion 3 lần để loại bỏ ion tiết ra sau khi khoan. Cho mẫu vào ống nghiệm 50 ml có chứa 30 ml nước khử ion, đo độ dẫn điện sau 3 giờ để ống ở nhiệt phòng (EC1). Đông lạnh/rã đông ống chứa mẫu 3 lần, đo độ dẫn điện (EC2). Độ dẫn điện đo bằng máy EC (HANNA, model HI 8633, EURORE sản xuất). Tỷ lệ rò rỉ ion được tính theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ rò rỉ ion (\%)} = \frac{100 * (EC1 - EC0)}{EC2}$$

Trong đó:

EC0: độ dẫn điện của nước khử ion

EC1: độ dẫn điện của dung dịch ngâm mẫu sau 3 giờ

EC2: độ dẫn điện của dung dịch ngâm mẫu sau khi đông lạnh/rã đông 3 lần

– Tỷ lệ nứt trái (%): chọn ngẫu nhiên 20 chùm trái/cây, đếm tổng số trái và số trái nứt gai

đoạn 8, 10, 12, 14 và thu hoạch, tỷ lệ nứt trái được tính theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ trái nứt (\%)} = \frac{100 * \text{Số trái bị nứt}}{\text{Tổng số trái}}$$

2.4 Phương pháp xử lý số liệu và thống kê

Xử lý số liệu và vẽ đồ thị bằng chương trình Microsoft Excel. Số liệu có giá trị từ 0 – 30% được chuyển sang căn bậc hai để thống kê. Phân tích phương sai (ANOVA – analysis of variance) để phát hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức và phân tích mối tương quan bằng phần mềm SPSS version 20.0; so sánh các giá trị trung bình bằng kiểm định Duncan.

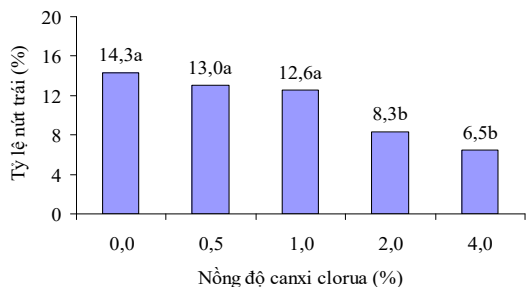
3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hiện tượng nứt trái

Kết quả trình bày ở Hình 2 cho thấy xử lý CaCl₂ làm giảm hiện tượng nứt trái chôm chôm Rongrien, khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Phun CaCl₂ nồng độ 2 – 4% làm giảm tỷ lệ nứt trái so với đối chứng 1,72 – 2,20 lần, có sự khác biệt ý nghĩa thống kê (8,3 và 6,5%; 14,3%). Kết quả cho thấy phun CaCl₂ làm giảm hiện tượng nứt trái chôm chôm Rongrien phù hợp với nghiên cứu của Fernandez and Flore (1995), Huang and Snapp (2004), Wen and Shi (2012), Haq and Rab (2012), Sheikh and Manjula (2012), Hoda and Khalil (2013), Ahmed *et al.*, (2014), JiQun *et al.* (2014),... trên trái anh đào, cà chua, cam quýt, vải, lựu,...

Xử lý CaCl₂ qua lá tăng hàm lượng Ca²⁺ tổng số ở lá và vỏ trái, có sự khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 1). Kết quả phân tích cho thấy nghiệm thức đối chứng có hàm lượng Ca²⁺ tổng số ở lá thấp nhất (960 mg/100 g), cao nhất là nghiệm thức phun 4% (1.869 mg/100 g). Hàm lượng Ca²⁺ tổng số ở vỏ trái khi phun 2 – 4% CaCl₂ cao hơn so với đối chứng 1,57 – 1,95 lần (457 và 568 mg/100 g; 292 mg/100 g). Phun CaCl₂ qua lá tăng hàm lượng Ca²⁺ tổng số ở lá và vỏ trái, nghiên cứu của Haq and Rab (2012) ở cây vải hay Sharma *et al.* (2013) trên táo cũng có kết quả tương tự. Canxi làm giảm tỷ lệ nứt trái chủ yếu do tác động của Ca²⁺ đến vách tế bào, hàm lượng Ca²⁺ tổng số gia tăng làm tăng sự ổn định và tính cứng chắc của tế bào là nguyên nhân dẫn đến hạn chế hiện tượng nứt trái. Hàm lượng Ca²⁺ thấp có liên quan đến hiện tượng nứt trái cà chua, vải,...(Li *et al.*, 2001; Astuti, 2002; và Huang *et al.*, 2005), hàm lượng Ca²⁺ ở trái vải và cam bị nứt thấp hơn so với trái bình thường (Li and Huang, 1995; Li *et al.*, 2001; JiQun *et al.*, 2014). Rousseau (1972) và Hanekom (1975) cho rằng Ca²⁺ tham gia vào thành phần cấu trúc vách tế bào, giữ vai trò ổn

định vách tế bào, làm vững chắc vách tế bào, duy trì tính ổn định của màng và điều hòa tính thấm của màng,... kết quả phân tích sự rò rỉ ion cho thấy có sự khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 1). Phun từ 0,5 đến 1% tỷ lệ rò rỉ ion không khác biệt thống kê so với đối chứng (11,6 và 11,1%; 12,6%). Trong khi đó, phun 2-4% làm giảm tỷ lệ rò rỉ ion so với đối chứng 1,62-1,73 lần, có sự khác biệt ý nghĩa thống kê (7,8 và 7,3%; 12,6%), Haq and Rab (2012) cũng nhận thấy phun CaCl₂ làm giảm tỷ lệ rò rỉ ion khi nghiên cứu trên cây vải.



Hình 2: Tỷ lệ nứt trái (%) khi thu hoạch ở các nồng độ canxi clorua khác nhau trên cây chôm chôm 5 năm tuổi tại xã Nhơn Ái – huyện Phong Điền – Thành phố Cần Thơ mùa vụ 2015

Hàm lượng Ca²⁺ tổng số càng cao thì tỷ lệ nứt trái càng giảm, có sự tương quan nghịch trung bình giữa hàm lượng Ca²⁺ tổng số ở lá và tương quan chặt giữa hàm lượng Ca²⁺ tổng số ở vỏ trái với tỷ lệ

Bảng 2: Tương quan giữa hàm lượng canxi tổng số trong lá, vỏ trái và tỷ lệ rò rỉ ion với tỷ lệ nứt trái

	Ca ²⁺ tổng số trong lá (mg/100g)	Ca ²⁺ tổng số trong vỏ (mg/100g)	Tỷ lệ rò rỉ ion (%)	Tỷ lệ nứt trái (%)
Ca ²⁺ tổng số trong lá (mg/100g)	1	0,48**	-0,29	-0,38**
Ca ²⁺ tổng số trong vỏ (mg/100g)	0,48**	1	-0,62**	-0,70**
Tỷ lệ rò rỉ ion (%)	-0,29	-0,62**	1	0,49**
Tỷ lệ nứt trái (%)	-0,38**	-0,70**	0,49**	1

** : tương quan ở mức ý nghĩa 1%

Bảng 3: Hàm lượng kali tổng số, tỷ lệ kali/canxi trong lá và vỏ trái khi thu hoạch ở các nồng độ canxi clorua khác nhau trên cây chôm chôm 5 năm tuổi tại xã Nhơn Ái – huyện Phong Điền – Thành phố Cần Thơ mùa vụ 2015

Nồng độ CaCl ₂ (%)	Hàm lượng K ⁺ tổng số (mg/100 g)		Tỷ lệ K ⁺ /Ca ²⁺	
	Lá	Vỏ	Lá	Vỏ
0 (Đối chứng)	640	1.169a	0,71a	4,13a
0,5	659	1.115a	0,50b	3,56ab
1,0	666	1.131a	0,46bc	3,37b
2,0	672	991ab	0,39bc	2,19c
4,0	700	841b	0,35c	1,49d
F	ns	*	**	**
CV (%)	21,6	21,8	23,6	24,4

Các số trong cùng một cột có mẫu tự theo sau giống nhau không khác biệt thống kê qua phép thử Duncan

ns: không khác biệt ý nghĩa thống kê

*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%

nứt trái ở mức ý nghĩa 1% (r = - 0,38** và - 0,70**), kết quả nghiên cứu của Li and Huang (1995) và Li *et al.* (1999) ở cây vải hay Aydın and Kaptan (2015) trên cây sung cũng cho thấy có sự tương quan nghịch chặt giữa hàm lượng Ca²⁺ ở vỏ trái với hiện tượng nứt trái. Tỷ lệ nứt trái cũng có tương quan thuận trung bình với tỷ lệ rò rỉ ion ở mức ý nghĩa 1%. Không có sự tương quan giữa tỷ lệ rò rỉ ion với hàm lượng Ca²⁺ tổng số ở lá nhưng có tương quan chặt với hàm lượng Ca²⁺ tổng số ở vỏ trái (Bảng 2).

Bảng 1: Hàm lượng canxi tổng số trong lá, vỏ trái (mg/100g) và tỷ lệ rò rỉ ion (%) khi thu hoạch ở các nồng độ canxi clorua khác nhau trên cây chôm chôm 5 năm tuổi tại xã Nhơn Ái – huyện Phong Điền – Thành phố Cần Thơ mùa vụ 2015

Nồng độ CaCl ₂ (%)	Hàm lượng Ca ²⁺ tổng số (mg/100 g)		Tỷ lệ rò rỉ ion (%)
	Lá	Vỏ	
0 (Đối chứng)	960d	292d	12,6a
0,5	1.429c	314cd	11,6a
1,0	1.502b	335c	11,1a
2,0	1.782ab	457b	7,8b
4,0	1.869a	568a	7,3b
F	**	**	**
CV (%)	23,9	11,6	24,8

Các số trong cùng một cột có mẫu tự theo sau giống nhau không khác biệt thống kê qua phép thử Duncan

** : khác biệt ở mức ý nghĩa 1%

Hàm lượng K⁺ tổng số ở vỏ trái giảm khi nồng độ Ca²⁺ phun tăng, có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% giữa các nghiệm thức. Kết quả phân tích tỷ lệ K⁺/Ca²⁺ ở lá và vỏ trái cũng tương tự, khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 3), Schumacher *et al.* (1980) khi nghiên cứu phun

CaCl₂ lên cây táo cũng có kết quả tương tự. Có sự tương quan thuận chặt giữa tỷ lệ nứt trái và hàm lượng K⁺ tổng số ở vỏ trái (r = 0,51**), trung bình với tỷ lệ K⁺/Ca²⁺ ở lá (r = 0,35**) và rất chặt với tỷ lệ K⁺/Ca²⁺ ở vỏ trái (r = 0,71**) ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 4).

Bảng 4: Tương quan giữa hàm lượng kali tổng số, tỷ lệ kali/canxi trong lá và vỏ trái với tỷ lệ nứt trái

	K ⁺ tổng số trong vỏ (mg/100g)	Tỷ lệ K ⁺ /Ca ²⁺ trong vỏ	K ⁺ tổng số trong lá (mg/100g)	Tỷ lệ K ⁺ /Ca ²⁺ trong lá	Tỷ lệ nứt trái (%)
K ⁺ tổng số ở vỏ (mg/100g)	1	0,799**	-0,093	0,132	0,511**
Tỷ lệ K ⁺ /Ca ²⁺ ở vỏ	0,799**	1	-0,086	0,400**	0,707**
K ⁺ tổng số trong lá (mg/100g)	-0,093	-0,086	1	0,095	-0,017
Tỷ lệ K ⁺ /Ca ²⁺ ở lá	0,132	0,400**	0,095	1	0,345*
Tỷ lệ nứt trái (%)	0,511**	0,707**	-0,017	0,345*	1

*: tương quan ở mức ý nghĩa 5%

** : tương quan ở mức ý nghĩa 1%

3.2 Năng suất và phẩm chất trái

3.2.1 Năng suất trái

Kích thước trái giảm khi nồng độ CaCl₂ phun qua lá tăng, nồng độ từ 0,5 đến 1% không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê so với đối chứng; trong khi đó, phun 2 – 4% làm giảm chiều cao 1,09 – 1,13 và chiều rộng 1,09 lần so với đối chứng, có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 5). Khi nghiên cứu phun CaCl₂ để hạn chế nứt trái anh đào, Fernandez and Flore (1995) cũng nhận thấy kích thước trái bị giảm và 2 ông cho rằng do phun canxi nhiều lần làm vách tế bào cứng chắc nên hạn chế sự phát triển của trái.

Có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% về độ dày vỏ trái giữa các nghiệm thức, nghiệm thức phun CaCl₂ 2 – 4% có độ dày vỏ trái lớn hơn 1,04 – 1,08 lần so với đối chứng (1,05 mm; 2,13 và 2,22 mm) (Bảng 5), điều này có thể là nguyên nhân làm hạn chế nứt trái. Kết quả ở Hình 3 cho thấy có sự tương quan nghịch trung bình giữa độ dày vỏ và tỷ lệ nứt trái ở mức ý nghĩa 1% (r = -0,48**).

Có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% về khối lượng trái giữa các nồng độ CaCl₂ phun, khối lượng trái ở nghiệm thức phun 2 – 4% thấp hơn so với đối chứng 1,19 – 1,25 lần (27,9 và 26,5 g; 33,1 g), kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Schumacher *et al.* (1980) trên cây táo. Sự khác biệt về khối lượng trái chủ yếu do khác biệt về khối lượng vỏ và thịt, nồng độ xử lý càng tăng thì khối lượng vỏ và thịt càng giảm, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5 và 1% theo thứ tự (Bảng 6). Kết quả cũng cho thấy phun CaCl₂ không ảnh hưởng đến khối lượng hạt.

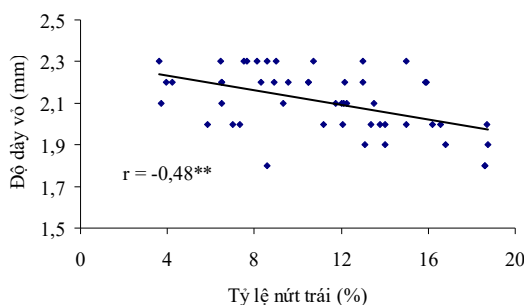
Bảng 5: Chiều cao, chiều rộng và độ dày vỏ trái (mm) khi thu hoạch ở các nồng độ canxi clorua khác nhau trên cây chôm chôm 5 năm tuổi tại xã Nhơn Ái – huyện Phong Điền – Thành phố Cần Thơ mùa vụ 2015

Nồng độ CaCl ₂ (%)	Kích thước (mm)		
	Chiều cao	Chiều rộng	Độ dày vỏ
0 (Đối chứng)	43,2a	33,2a	2,05b
0,5	42,3a	32,4a	2,06b
1,0	41,9a	32,1a	2,09b
2,0	39,8b	30,6b	2,13ab
4,0	38,1c	30,4b	2,22a
F	**	**	*
CV (%)	4,0	4,4	6,4

Các số trong cùng một cột có mẫu tự theo sau giống nhau không khác biệt thống kê qua phép thử Duncan

*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%

** : khác biệt ở mức ý nghĩa 1%



Hình 3: Tương quan giữa độ dày vỏ trái (mm) và tỷ lệ nứt trái (%)

Bảng 6: Khối lượng tươi (trái, vỏ, thịt và hạt; g) khi thu hoạch ở các nồng độ canxi clorua khác nhau trên cây chôm chôm 5 năm tuổi tại xã Nhơn Ái – huyện Phong Điền – Thành phố Cần Thơ mùa vụ 2015

Nồng độ CaCl ₂ (%)	Khối lượng (g)			
	Trái	Vỏ	Thịt	Hạt
0 (Đối chứng)	31,3a	13,5a	15,7a	2,14
0,5	31,2a	13,2ab	15,9a	2,19
1,0	29,9ab	13,1ab	14,6ab	2,12
2,0	27,9bc	11,7bc	14,1b	2,10
4,0	26,5c	11,1c	13,34b	2,07
F	**	*	**	ns
CV (%)	10,0	13,9	10,6	7,3

Các số trong cùng một cột có mẫu tự theo sau giống nhau không khác biệt thống kê qua phép thử Duncan ns: không khác biệt ý nghĩa thống kê

*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%

** : khác biệt ở mức ý nghĩa 1%

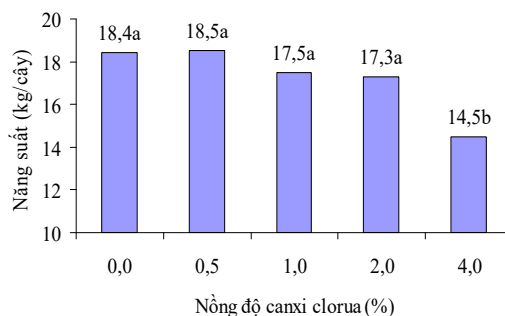
Canxi clorua phun qua lá làm giảm khối lượng trái, vỏ và thịt trái nhưng không ảnh hưởng đến phần trăm khối lượng vỏ và thịt. Phần trăm khối lượng hạt có sự khác biệt qua phân tích thống kê giữa các nghiệm thức (Bảng 7). Nồng độ CaCl₂ xử lý cũng ảnh hưởng đến năng suất trái trên cây, phun CaCl₂ 4% làm giảm năng suất 1,28 lần so với đối chứng và có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% (Hình 4).

Bảng 7: Tỷ lệ vỏ, thịt trái và hạt khi thu hoạch ở các nồng độ canxi clorua khác nhau trên cây chôm chôm 5 năm tuổi tại xã Nhơn Ái – huyện Phong Điền – Thành phố Cần Thơ mùa vụ 2015

Nồng độ CaCl ₂ (%)	Tỷ lệ (%)		
	Vỏ	Thịt	Hạt
0 (Đối chứng)	43,0	50,1	6,9bc
0,5	42,2	51,1	6,7c
1,0	43,9	49,0	7,2bc
2,0	42,0	50,4	7,6ab
4,0	41,6	50,1	8,3a
F	ns	ns	**
CV (%)	7,2	3,3	10,8

Các số trong cùng một cột có mẫu tự theo sau giống nhau không khác biệt thống kê qua phép thử Duncan ns: không khác biệt ý nghĩa thống kê

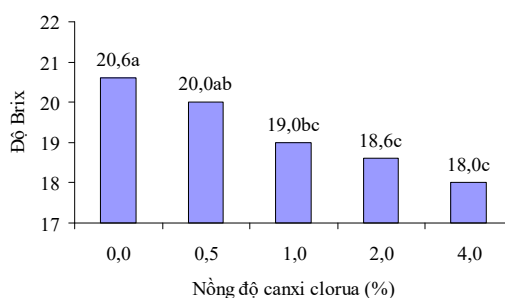
** : khác biệt ở mức ý nghĩa 1%



Hình 4: Năng suất (kg/cây) khi thu hoạch ở các nồng độ canxi clorua khác nhau trên cây chôm chôm 5 năm tuổi tại xã Nhơn Ái – huyện Phong Điền – Thành phố Cần Thơ mùa vụ 2015

3.2.2 Phẩm chất trái

Độ Brix của thịt trái giảm khi nồng độ CaCl₂ phun tăng, phun 2 – 4,0% làm giảm độ Brix 1,11 – 1,14 lần so với đối chứng (18,6 và 18,0; 20,6), kết quả này phù hợp với nghiên cứu ở trái quýt, anh đào, ... (Chahal and Bal, 2012; Eroglu, 2014;...) ở cây anh đào nhưng trái ngược với nghiên cứu của Meheriuk *et al.* (1991) hay Vangdal *et al.* (2008). Sự suy giảm độ Brix của trái khi xử lý CaCl₂ có thể do Ca²⁺ hạn chế quá trình hô hấp làm ảnh hưởng đến sự chuyển hóa tinh bột và polysaccharide thành đường và sự suy giảm tỷ lệ K⁺/Ca²⁺.



Hình 5: Độ Brix thịt trái khi thu hoạch ở các nồng độ canxi clorua khác nhau trên cây chôm chôm 5 năm tuổi tại xã Nhơn Ái – huyện Phong Điền – Thành phố Cần Thơ mùa vụ 2015

Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng chất khô ở vỏ và thịt trái tăng khi nồng độ CaCl₂ phun tăng, khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% (Bảng 8).

**Bảng 8: Hàm lượng chất khô (vỏ, thịt và hạt; %)
khi thu hoạch ở các nồng độ canxi clorua
khác nhau trên cây chôm chôm 5 năm
tuổi tại xã Nhơn Ái – huyện Phong Điền –
Thành phố Cần Thơ mùa vụ 2015**

Nồng độ CaCl ₂ (%)	Hàm lượng chất khô (%)		
	Vỏ	Thịt	Hạt
0 (Đối chứng)	26,8ab	22,7b	65,2
0,5	26,6b	23,6ab	65,5
1,0	27,0ab	23,9ab	64,3
2,0	27,7ab	23,9ab	64,9
4,0	28,1a	24,9a	66,1
F	*	*	ns
CV (%)	4,9	6,5	10,2

Các số trong cùng một cột có mẫu tự theo sau giống nhau không khác biệt thống kê qua phép thử Duncan

ns: không khác biệt ý nghĩa thống kê

*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Phun 2,0 – 4,0% CaCl₂ sau khi hoa nở 8 tuần (phun 4 lần, khoảng cách hai lần phun là 15 ngày) làm giảm tỷ lệ nứt trái chôm chôm Rongrien 1,7 – 2,2 lần so với đối chứng. Phun CaCl₂ nồng độ 2,0 – 4,0% làm tăng hàm lượng Ca²⁺ tổng số trong lá và vỏ trái, đồng thời làm giảm tỷ lệ rò rỉ ion 1,62-1,73 lần so với đối chứng. Tuy nhiên, phun nồng độ CaCl₂ 4,0% làm giảm năng suất và phẩm chất trái so với nghiệm thức đối chứng.

Cần nghiên cứu xử lý qua nhiều mùa vụ để có kết luận chính xác hơn về ảnh hưởng của CaCl₂ đến hiện tượng nứt trái, năng suất và phẩm chất chôm chôm Rongrien.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ahmed, F.F., M. M., Mohamed, E., Abou, A.M.A, Khashab and S.H.A., Aeed (2014). Controlling fruit splitting and improving productivity of manfalouty pomegranate trees by using salicylic acid and some nutrients. *World Rural Observations*, 6(1):87 – 93.

Astuti Y.A. (2002). The effect of preharvest CaCl₂ application frequency on the quality and storage of tomato fruit. Ph.D Thesis. Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia, 61: 498–510.

Aydın M. and M.A., Kaptan (2015). Effect of nutritional status on fruit cracking of Fig (*Ficus Carica L. Cv. Sarilo*) grown in high level boron contained soils. Published in Scientific Papers. Series A. Agronomy, LVIII.

Balbontin C., H., Ayala, R., Bastías, G., Tapia, M., Ellena, C., Torres, J.A., Yuri, J., Quero-García, J.C., Rios and H. Silva (2013). Cracking in Sweet Cherries: A comprehensive review from a physiological, molecular and genomic

perspective. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 73: 66 – 72.

Chahal T.S and J. S., Bal (2012). Effect of preharvest treatments of calcium salts on harvest maturity in kinnow mandarin. *HortFlora Research Spectrum*, 1(2): 153 – 157.

Erogul, D. (2014). Effect of preharvest calcium treatments on sweet cherry fruit quality. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 42(1):150 – 153.

Fernandez, R.T. and J.A., Flore (1995). Intermittent CaCl₂ sprays during rain to prevent sweet cherry cracking. *Horticulture Science*, 30(4): 793.

Hanekom, A.N. (1975). Opname van kalsium – 45 deur appelbome by verskillende vogpeile en die induksie van Bitterpit. Ph.D Agriculture University of Stellenbosch. South Africa.

Haq, I. and A., Rab (2012). Foliar application of calcium chloride and borax affects the fruit skin strength and cracking incidence in litchi (*Litchi chinensis Sonn.*) cultivars. *African Journal of Biotechnology*, 11(10): 2445 – 2453.

Hoda A. and S.H.A., Khalil (2013). Cracking and fruit quality of pomegranate (*Punica granatum L.*) as affected by pre-harvest sprays of some growth regulators and mineral nutrients. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants*, 5: 71 – 76.

Huang X., H.C., Wang, J., Li, W., Yuan, J., Lu, H.B., Huang and J. Yin (2005). An overview of calcium's role in lychee fruit cracking. *Acta Horticulturae*, 665: 231 – 240.

Huang, J. S. and S.S., Snapp (2004). The effect of boron, calcium and surface moisture on shoulder check, a quality defect in fresh market tomato. *Journal American Society Horticulture Science*, 129(4): 599 – 607.

JiQun, C.J., L.L., Zhen, C.J., Zhong and Z.H., Lan (2014). Effects of various calcium treatments on fruit cracking and cell wall enzyme activities in navel orange. *Journal of South China Agricultural University*, 35: 29 – 32.

Kosiyachinda, S. (1988). Handbook of harvesting index for rambutans. Institute of Horticultural Research, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. 8 pages.

Khanal, B.P, E., Grimm and M., Knoche (2011). Fruit growth, cuticle deposition, water uptake, and fruit cracking in jostaberry, gooseberry, and black currant. *Scientia Horticulturae*, 128: 289 – 296.

Li, J. and H.B., Huang (1995). Physio-chemical properties and pell morphology in relation to fruit craking susceptibility in lichi. *Journal of South China Agricultural University*, 16: 84 – 89.

Li J., F., Gao, H., Huang, Y., Tan and J., Luo (1999). Preliminary studies on the relationship between calcium and fruit-cracking in litchi fruit. *Journal of South China Agricultural University*, 20(3): 45 – 49.

- Li, J.G., H.B., Huang, and F.F., Gao (2001). An overview of litchi fruit cracking. *Acta Horticulture* 558: 205 - 208.
- Lichter, A., O., Dvir, E., Fallik, S., Cohen, R., Golan, Z., Shemer and M., Sagi (2002). Cracking of cherry tomatoes in solution. *Postharvest Biology and Technology*, 26: 305 – 312.
- Lý Thành Thịnh. 2015. Điều tra hiện trạng canh tác chôm chôm Rongrien tại huyện Phong Điền, Thành Phố Cần Thơ. Luận văn tốt nghiệp đại học ngành Nông học. Trường đại học Cần Thơ.
- Meheriuk, M., G.H., Neilsen and D.L., Mckenzie (1991). Incidence of rain splitting in sweet cherries treated with calcium or coating materials. *Canadian Journal of Plant Science*, 71: 231 - 234.
- Nguyễn Bảo Vệ và Nguyễn Huy Tài (2010). Giáo trình dinh dưỡng khoáng cây trồng. Nhà xuất bản Nông Nghiệp TP. Hồ Chí Minh.
- Rousseau, G.G. (1972). Opname en metabolisme van kalsium deur die appelvrug met betrekking tot die voorkoms van Bitterpit. PhD. Agriculture. University of Pretoria. South Africa.
- Schumacher, R., F., Fankhauser and W., Stadler (1980). Influence of shoot growth, average fruit weight and daminozide on bitter pit. Pages: 83 – 91. In: Mineral nutrition of fruit trees, Atkinson D.; Jackson, J. E.; Sharples, R. O.; Waller, W. M. eds. London, Butterworths.
- Shao, Y., J., Xie, P., Chen and W., Li (2013). Changes in some chemical components and in the physiology of rambutan fruit (*Nephelium lappaceum* L.) as affected by storage temperature and packing material. *Fruits*, 68: 15 – 24.
- Sheikh, M.K. and N., Manjula (2012). Effect of chemicals on control of fruit cracking in pomegranate (*Punica granatum* L.) var. Ganesh. Organization of the United Nations.
- Vangdal, E., K.L., Hovland, J., Borve, L., Sekse and R., Slimestad (2008). Foliar application of calcium reduces postharvest decay in sweet cherry fruit by various mechanisms. *Proceedings of the International Symposium on the Role of Postharvest Technology in the Globalisation of Horticulture. Acta Horticulturae*, 768: 143 - 148.
- Walinga, I., V.W., Van-eak, V.I.G., Houba and J.J., Van – Derlee (1989). *Plant Analysis, Procedures (Soil and Plant Analysis, part 7)* Wageningen Netherland, 18.
- Wang, H.C., B.W., Wei, F.F., Gao and H.B., Huang (2000) Studies on the relation among fruit skin structure, cell division and fruit cracking in litchi (*Litchi chinensis* Sonn.). *Journal of South China Agricultural University*, 21(2): 10 – 13.
- Wen, M.X. and Shi, X.J. (2012). Influence of calcium on fruit cracking of Jincheng orange and its physiological mechanism. *China Agriculture Science*, 45(6): 1127 – 1134.