

KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA ALPHA-NAPHTHALENE ACETIC ACID PHUN QUA LÁ ĐẾN HIỆN TƯỢNG NỨT TRÁI VÀ NĂNG SUẤT CHÔM CHÔM RONGRIEN (*Nephelium lappaceum* Linn)

Lê Bảo Long*, Trần Thị Bích Vân

Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Tác giả liên hệ: lblong@ctu.edu.vn

Ngày nhận bài: 09.08.2021

Ngày chấp nhận đăng: 21.01.2022

TÓM TẮT

Hiện tượng nứt trái làm giảm giá trị thương phẩm và năng suất chôm chôm Rongrien khi thu hoạch. Nghiên cứu được thực hiện tại huyện Phong Điền - thành phố Cần Thơ trên cây chôm chôm Rongrien 6 năm tuổi nhằm khảo sát ảnh hưởng của nồng độ α -naphthalene acetic acid (α -NAA) phun qua lá đến hiện tượng nứt trái và cải thiện năng suất trái. Nghiên cứu được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 nghiệm thức tương ứng với 4 nồng độ α -NAA khác nhau (0ppm (đối chứng), 25, 50 và 100ppm). Mỗi nghiệm thức có 8 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại tương ứng một cây. α -NAA phun đều lên lá sau khi đậu trái 8 tuần (phun 3 lần, khoảng cách hai lần là 15 ngày). Tất cả các cây đều có cùng chế độ chăm sóc. Kết quả cho thấy phun α -NAA qua lá làm hạn chế hiện tượng nứt trái, cải thiện năng suất và chất lượng trái chôm chôm Rongrien khi thu hoạch. Nghiệm thức phun α -NAA 100ppm có tác động tích cực, ảnh hưởng tốt rõ rệt, tỉ lệ nứt trái thấp hơn 42,0% và năng suất cao hơn 42,4% so với nghiệm thức đối chứng; độ Brix và hàm lượng vitamin C (19,9% và 38,5 mg/100g) đều cao hơn so với ở nghiệm thức đối chứng.

Từ khóa: Chôm chôm, α -NAA, năng suất, nứt trái.

Surveying Effects of Alpha-Naphthalene Acetic Acid as Foliar Spray on the Fruit Cracking Phenomenon and Yield of Rongrien Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)

ABSTRACT

Fruit cracking reduces the commercial value and yield of rambutan at harvest. The present study was conducted in Phong Dien district, Can Tho city on 6-year-old Rongrien rambutan trees to investigate the effect of alpha-naphthalene acetic acid (α -NAA) as foliar spray on fruit cracking phenomenon and fruit yield. The study was designed as completely randomized design consisting of four treatments corresponding to four different concentrations of α -NAA: 0ppm (control), 25, 50, and 100ppm. Each treatment had 8 replications and each replication corresponded to one tree. α -NNA was sprayed on leaves 8 weeks after fruit set (sprayed three times with an interval of 15 days). All plants received the same care regime. The results showed that foliar spraying with α -NNA reduced fruit cracking and improved the yield and quality of Rongrien rambutan fruit at harvest. α -NNA spray treatment at 100ppm had the fruit cracking ratio 42.0% lower and the yield 42.4% higher than those of the control. The Brix level and vitamin C content (19.9% and 38.5mg.100g⁻¹) were also higher than those of the control.

Keywords: Fruit cracking, α -NAA, rambutan, yield.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện tượng nứt trái thường xảy ra trong quá trình phát triển của trái, làm giảm chất lượng và khả năng tiêu thụ, gây thiệt hại lớn về kinh tế; hiện tượng này bị ảnh hưởng bởi các

yếu tố sinh lý, di truyền và môi trường (Wang & cs., 2021). Trên thế giới, hiện tượng nứt trái đã được ghi nhận ở trái vải (Wang & cs., 2019), táo (Ginzberg & Stern, 2019), lựu (Singh & cs., 2020),... Ở Việt Nam, hiện tượng này xảy ra ở cây có múi, xoài, vải, chôm chôm,... Chôm chôm

Rongrien được du nhập vào Việt Nam năm 1996, cây có đặc tính sinh trưởng mạnh, dễ ra hoa và đậu trái, thích nghi với điều kiện Đồng bằng sông Cửu Long và miền Đông Nam Bộ (Đào Thị Bé Bảy & cs., 2005). Trái có cơm màu trắng ngà, tróc tốt, dày, ráo và dai, vị ngọt ngon. Mặc dù có nhiều ưu điểm nhưng do có vỏ mỏng nên trái thường bị nứt khi mưa nhiều. Theo Trần Thị Bích Vân (2018), khi tiến hành điều tra về hiện tượng nứt trái chôm chôm Rongrien, hầu hết nông dân đều cho rằng có khoảng 61,5% số cây trong vườn bị nứt trái với tỉ lệ lên đến 18,8%. α -NAA là chất kích thích sinh trưởng thường được sử dụng để cải thiện năng suất và chất lượng cây trồng. Sandhu (2013), xử lý NAA là biện pháp tốt nhất để kiểm soát hiện tượng nứt và cải thiện chất lượng trái chanh. NAA được sử dụng để hạn chế hiện tượng nứt trái được ghi nhận ở quýt (Greenberg & cs., 2006), vải (Lu & cs., 2006), chanh (Sandhu, 2013), táo (Ginzberg & Stern, 2019),... Mục đích của nghiên cứu là khảo sát ảnh hưởng của α -NAA đến hiện tượng nứt trái và năng suất trái chôm chôm Rongrien.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Cây chôm chôm Rongrien 6 năm tuổi ở huyện Phong Điền, thành phố Cần Thơ.

Dụng cụ đo và phân tích: cân phân tích (model Ohaus CL 201, Mỹ sản xuất), thuốc kẹp (model Mitutoyo, Nhật sản xuất), máy đo pH/EC/TDS/nhiệt độ (model HANNA HI9813-6,

Ý sản xuất), khúc xạ kế (model ATAGO, Nhật sản xuất),...

Hóa chất xử lý: α -naphthalene acetic acid (99%, hãng Himedia - Ấn Độ sản xuất). Cách pha α -NAA 1.000ppm: hòa tan 3g NaHCO_3 vào khoảng 200-300ml nước nóng (80-95°C), khuấy đều cho tan hoàn toàn để tạo dung dịch kiềm. Cân 1,01g α -NAA cho vào dung dịch kiềm vừa pha và khuấy đều đến khi tan hết.

2.2. Phương pháp thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên gồm có 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức có 8 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại tương ứng một cây. α -naphthalene acetic acid phun đều lên lá sau khi đậu trái 8 tuần, phun 3 lần với khoảng cách hai lần là 15 ngày. Tất cả các cây đều có cùng chế độ chăm sóc. Các nghiệm thức bao gồm:

- Nghiệm thức 1: Đối chứng (phun nước sạch)
- Nghiệm thức 2: α -NAA 25ppm
- Nghiệm thức 3: α -NAA 50ppm
- Nghiệm thức 4: α -NAA 100ppm

2.3. Chỉ tiêu theo dõi

Tỉ lệ nứt trái (%): chọn ngẫu nhiên 20 chùm trái/cây, đếm tổng số trái và số trái nứt, tỉ lệ nứt trái được tính theo công thức (1), trái bị nứt có biểu hiện như hình 1.

$$\text{Tỉ lệ nứt trái (\%)} = \frac{100 \times \text{Số trái bị nứt}}{\text{Tổng số trái}} \quad (1)$$



Hình 1. Trái chôm chôm Rongrien bị nứt

Thu thập mẫu khi trái có màu vàng cam theo mô tả của Kosiyachinda (1988). Mỗi cây thu 40 trái, thu ngẫu nhiên trên 4 cành phân bố đều về 4 hướng khác nhau. Đánh giá và phân tích các chỉ tiêu:

- Tỷ lệ rò rỉ ion (%): Xác định theo phương pháp của Shao & cs. (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 bẩn bám trên bề mặt vỏ, dùng khoan tròn (φ 21mm) khoan lấy mẫu vỏ, tiếp tục rửa mẫu bằng nước khử ion 3 lần để loại bỏ ion tiết ra sau khi khoan. Đo độ dẫn điện của nước khử ion (EC0). Cho mẫu vào ống nghiệm 50ml có chứa 30ml nước khử ion, sau 3 giờ để ống ở nhiệt phòng, đo độ dẫn điện (EC1). Đông lạnh/rã đông ống chứa mẫu 3 lần, đo độ dẫn điện (EC2). Độ dẫn điện đo bằng máy đo pH/EC/TDS/nhiệt độ (model HANNA HI9813-6, Ý sản xuất). Tỷ lệ rò rỉ ion được tính theo công thức (2):

$$\text{Tỷ lệ rò rỉ ion (\%)} = \frac{100 \times (EC1 - EC0)}{EC2} \quad (2)$$

- Độ dày vỏ (mm): Cắt ngang giữa trái, đo bằng thước kẹp.

- Khối lượng trái (g): Cân bằng cân điện tử.

- Kích thước trái (mm): Đo chiều cao nhất và rộng nhất của trái.

- Độ Brix: Đo từ nước ép thịt trái, nhỏ dịch trái lên lăng kính của khúc xạ kế.

- Hàm lượng vitamin C (mg/100g): Xác định theo phương pháp Muri (Nguyễn Minh Chơn & cs., 2010).

+ Cân 2,5g mẫu tươi cho vào cối nghiền có sẵn 10ml HCl 1%, lấy phần dịch trích cho vào bình định mức 50ml. Nghiền phần mẫu còn lại và tráng dụng cụ bằng oxalic acid 1% rồi cho tiếp vào bình định mức cho đến vạch 50ml, lắc kỹ để yên 10 phút rồi lọc qua giấy lọc khô. Lấy 10ml dịch lọc đem chuẩn độ bằng 2,6-dichlorophenol indophenol đến lúc xuất hiện màu hồng nhạt bên sau 1 phút. Tiến hành song song với mẫu đối chứng gồm 8ml axit oxalic 1% và 2ml HCl 1%, đem chuẩn độ lấy kết quả.

+ Hàm lượng vitamin C trong 100g mẫu tươi (X) được tính theo công thức (3):

$$X = \frac{(a - b) \times 0,088 \times V_1 \times 100}{V_2 \times m} \quad (3)$$

Trong đó:

a: Thể tích (ml) của 2,6-dichlorophenol indophenol chuẩn độ mẫu trích ly.

b: Thể tích (ml) của 2,6-dichlorophenol indophenol chuẩn độ mẫu đối chứng

V₁: Thể tích (ml) dịch chiết ban đầu

V₂: Thể tích (ml) dịch chiết lấy chuẩn độ

m: Khối lượng ban đầu (gram)

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

- Hiệu quả kinh tế: Tổng thu - tổng chi

+ Tổng thu: Năng suất thực thu × giá bán tại thời điểm thu hoạch

+ Tổng chi: Tất cả các khoản chi thực tế cho việc sản xuất (không bao gồm cây trồng).

2.4. Xử lý số liệu

Xử lý số liệu và vẽ đồ thị bằng chương trình Microsoft Excel. Phân tích thống kê số liệu bằng phần mềm SPSS version 22.0, phân tích phương sai (ANOVA) để phát hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức và so sánh các giá trị trung bình bằng kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 1 và 5%. Các giá trị phần trăm (%) nằm trong khoảng giữa 0-30% hoặc 70-100% nhưng lại không nằm cả 2 khoảng trên được chuyển đổi sang căn bậc hai để thống kê.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng đến hiện tượng nứt trái

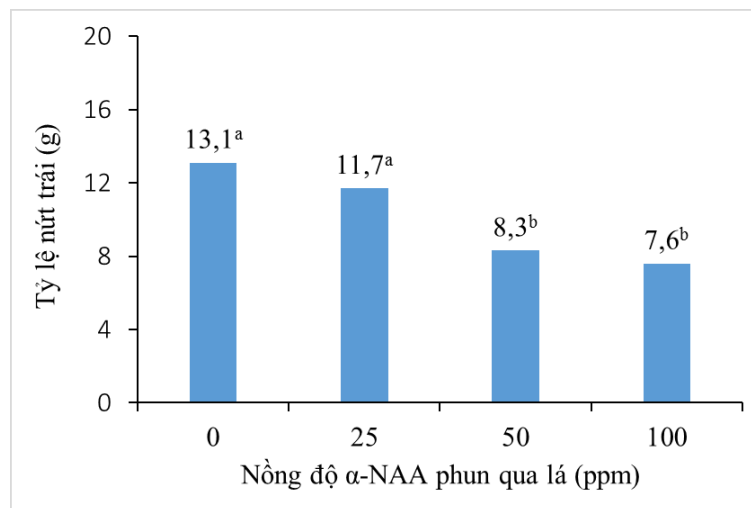
Hiện tượng nứt trái làm giảm giá trị thương phẩm, năng suất và chất lượng chôm chôm Rongrien. Theo nghiên cứu của Sandhu (2013), xử lý NAA là biện pháp tốt để kiểm soát hiện tượng nứt trái. Kết quả nghiên cứu được trình bày ở hình 2 cho thấy phun α-NAA qua lá làm giảm hiện tượng nứt trái chôm chôm Rongrien khi thu hoạch. Nghiệm thức phun α-NAA 100ppm và 50ppm có tỷ lệ nứt trái thấp hơn so với ở nghiệm thức đối chứng 42,0% và

36,6% theo thứ tự. Có sự khác biệt thống kê về tỉ lệ nứt trái giữa các nghiệm thức phun α -NAA 100ppm và 50ppm (7,6% và 8,3%) so với α -NAA 25ppm và đối chứng (11,7 và 13,1%) ở mức ý nghĩa 1% ($P < 0,01$). Kết quả nghiên cứu xử lý NAA ở quýt (Greenberg & cs., 2006), vải (Lu & cs., 2006), táo (Ginzberg & Stern, 2019), chanh (Sandhu, 2013) cũng có kết quả làm giảm nứt trái tương tự như nghiên cứu của nhóm tác giả ở chôm chôm Rongrien.

α -NAA làm giảm tỉ lệ nứt trái chủ yếu do tác động của α -NAA đến vỏ trái, kết quả trình bày ở bảng 1 cho thấy α -NAA làm tăng độ dày vỏ trái và giảm tỉ lệ rò rỉ ion ở vỏ trái. Khi nghiên cứu hiện tượng nứt trái chôm chôm Rongrien, Trần Thị Bích Vân & Lê Bảo Long (2016) nhận thấy hiện tượng nứt trái có tương quan nghịch

với độ dày vỏ trái và tương quan thuận với tỉ lệ rò rỉ ion ở vỏ trái. Có sự khác biệt thống kê về độ dày vỏ trái giữa nghiệm thức phun α -NAA 100ppm và 50ppm (2,39mm và 2,28mm) với 2 nghiệm thức còn lại (1,90mm-2,03mm) ở mức ý nghĩa 1% ($P < 0,01$).

Bảng 1 cũng cho thấy phun α -NAA có ảnh hưởng đến tỉ lệ rò rỉ ion ở vỏ trái, có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% ($P < 0,05$). Tỉ lệ rò rỉ ion vỏ trái giảm khi nồng độ α -NAA phun qua lá tăng, nghiệm thức phun α -NAA 100ppm có tỉ lệ rò rỉ ion vỏ trái thấp nhất (9,8%), cao nhất ở nghiệm thức đối chứng (13,4%). Kết quả nghiên cứu của Greenberg & cs. (2010) nhận thấy phun NAA làm tăng độ cứng vỏ trái và điều này có thể là nguyên nhân dẫn đến tỉ lệ rò rỉ ion giảm.



Hình 2. Ảnh hưởng của NAA phun qua lá đến tỉ lệ nứt trái chôm chôm Rongrien khi thu hoạch

Bảng 1. Độ dày vỏ và tỉ lệ rò rỉ ion ở vỏ trái ở chôm chôm Rongrien khi thu hoạch ở các nghiệm thức phun α -NAA qua lá các nồng độ khác nhau

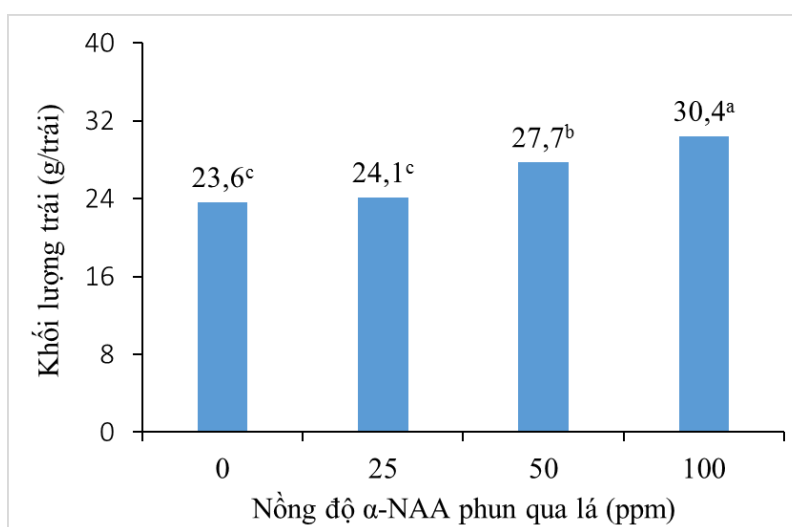
Nghiệm thức	Độ dày vỏ trái (mm)	Tỉ lệ rò rỉ ion ở vỏ trái (%)
0 (Đối chứng)	1,90 ^b	13,4 ^a
α -NAA 25ppm	2,03 ^b	11,6 ^{ab}
α -NAA 50ppm	2,28 ^a	11,2 ^{ab}
α -NAA 100ppm	2,39 ^a	9,8 ^b
P	0,001	0,040
CV (%)	4,5	12,9

Ghi chú: Trên cùng một cột các giá trị mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan.

Bảng 2. Kích thước trái chôm chôm Rongrien khi thu hoạch ở các nghiệm thức phun α -NAA qua lá các nồng độ khác nhau

Nghiệm thức	Chiều cao (mm)	Đường kính (mm)
0 (Đối chứng)	41,3 ^c	32,7 ^b
α -NAA 25ppm	43,0 ^{bc}	35,1 ^a
α -NAA 50ppm	45,2 ^b	36,3 ^a
α -NAA 100ppm	48,1 ^a	36,4 ^a
P	0,001	0,007
CV (%)	5,2	7,6

Ghi chú: Trên cùng một cột các giá trị mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan.



Hình 3. Ảnh hưởng của α -NAA phun qua lá đến khối lượng trái chôm chôm Rongrien khi thu hoạch

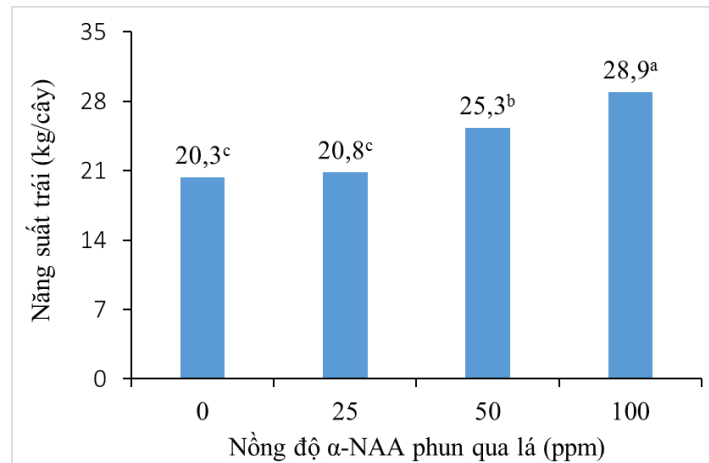
3.2. Ảnh hưởng đến thành phần năng suất và năng suất trái

Kích thước trái chôm chôm khi thu hoạch tăng cùng với nồng độ α -NAA phun qua lá (Bảng 2). Chiều cao trái ở nghiệm thức α -NAA 100ppm cao nhất (48,1mm), kế đến 50ppm và 25ppm (45,2mm và 43,0mm), thấp nhất ở nghiệm thức đối chứng (41,3mm), có sự khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 1% ($P < 0,01$).

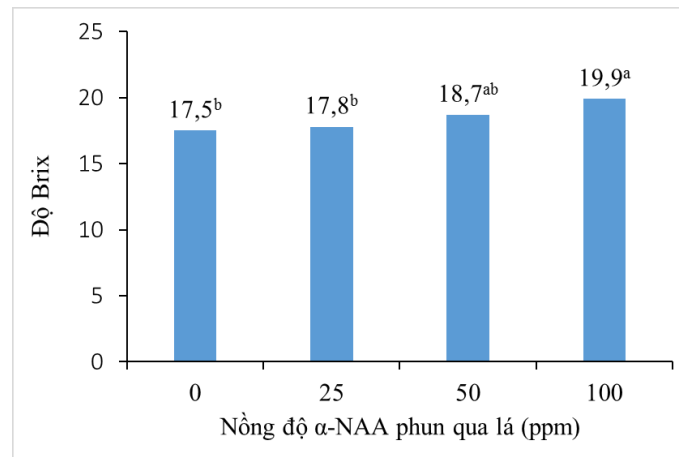
Tương tự như chiều cao trái, cũng có sự khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức về đường kính trái ở mức ý nghĩa 1% ($P < 0,01$), nghiệm thức đối chứng có đường kính trái nhỏ nhất (32,7mm), nghiệm thức α -NAA 25-100ppm dao động từ 35,1mm đến 36,4mm. NAA làm gia

tăng kích thước trái có thể là do tác động của NAA đến sự mở rộng tế bào trong giai đoạn sau. Nghiên cứu của Ansari & cs. (2008) trên quýt hay Reddy (2011) ở lựu cũng cho thấy phun NAA cải thiện được kích thước trái.

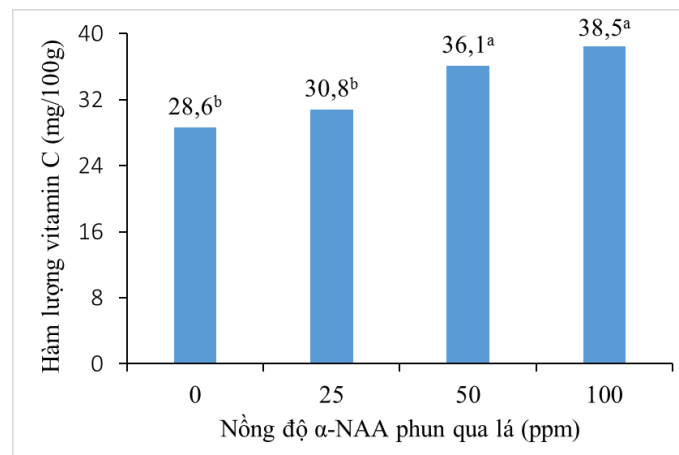
Hình 3 cho thấy khối lượng trái tăng cùng với nồng độ α -NAA phun qua lá, phun α -NAA 100ppm (30,4g) có khối lượng trái tăng hơn 28,8% so với đối chứng (23,6g). Phun α -NAA 25ppm và 50ppm có khối lượng trái tương ứng 24,1g và 27,7g, nghiệm thức α -NAA 25ppm tăng không đáng kể nhưng α -NAA 50ppm tăng 17,4% so với đối chứng. NAA làm tăng khối lượng trái đã được chứng minh ở ổi, quýt và lựu (Garasiya & cs., 2013; Safaei-Nejad & cs., 2015; Ghosh & cs., 2016).



Hình 4. Ảnh hưởng của α -NAA phun qua lá đến năng suất trái chôm chôm Rongrien khi thu hoạch



Hình 5. Ảnh hưởng của α -NAA phun qua lá đến độ Brix dịch trái chôm chôm Rongrien khi thu hoạch



Hình 6. Ảnh hưởng của α -NAA phun qua lá đến hàm lượng vitamin C dịch trích thịt trái chôm chôm Rongrien khi thu hoạch

Năng suất trái là một trong những yếu tố quyết định thu nhập của người trồng, kết quả nghiên cứu cho thấy năng suất trái tăng khi phun α -NAA (Hình 4). Phun α -NAA 50ppm và 100ppm tăng năng suất so với đối chứng 26,1% và 42,4%. Nghiệm thức đối chứng có năng suất 20,3 kg/cây, phun α -NAA 25ppm (20,8 kg/cây), α -NAA 50ppm và 100ppm (25,3 kg/cây và 28,9 kg/cây). Có sự khác biệt thống kê ý nghĩa 1% ($P < 0,01$) về năng suất trái giữa nghiệm thức phun α -NAA 100ppm với α -NAA 50ppm, cũng như giữa 2 nghiệm thức này với 2 nghiệm thức còn lại. Sự gia tăng kích thước, khối lượng và giảm tỉ lệ nứt trái do tác động của α -NAA là nguyên nhân dẫn đến gia tăng năng suất trái. Áp dụng NAA cải thiện năng suất trái đã được ghi nhận trên trái quýt (Greenberg & cs., 2006), mận (Gupta & Kaur, 2007), ổi (Parkhe & cs. 2015).

3.3. Ảnh hưởng đến chất lượng trái

Kết quả nghiên cứu cho thấy phun α -NAA có ảnh hưởng đến độ Brix và hàm lượng vitamin dịch trái chôm chôm Rongrien khi thu hoạch. Theo Sandhu (2013), xử lý NAA có thể cải thiện chất lượng trái chanh.

Độ Brix tăng khi nồng độ α -NAA phun tăng, nghiệm thức α -NAA 100ppm có độ Brix 19,9%, kể đến α -NAA 50ppm (18,7%), α -NAA 25ppm (17,8%) và ở nghiệm thức đối chứng (17,5%); có sự khác biệt thống kê ý nghĩa 5% ($P < 0,05$) (Hình 5). Auxin đã được biết là tham gia vào quá trình tổng hợp α -amylase, giúp chuyển hóa tinh bột thành đường và do đó làm tăng tổng chất rắn hòa tan (Krishnamoorthy, 1981). Một số nghiên cứu ở quýt (Safaei & cs., 2015), táo (Khandaker & cs., 2015), lựu (Ghosh & cs., 2016) đã nhận thấy tổng chất rắn hòa tan được cải thiện sau khi xử lý NAA.

Hình 6 cho thấy hàm lượng vitamin C bị

ảnh hưởng bởi xử lý α -NAA, hàm lượng vitamin C tăng cùng nồng độ α -NAA phun qua lá. Hàm lượng vitamin C trong quả vải, xoài có thể tăng lên khi sử dụng NAA (Sharma & cs., 2005; Ahmed & cs., 2012). Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng vitamin C ở nghiệm thức phun α -NAA 100ppm và 50ppm tương ứng là 38,5 mg/100g và 36,1 mg/100g, có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% ($P < 0,01$) với 2 nghiệm thức còn lại là α -NAA 25ppm và đối chứng (30,8 mg/100g và 28,6 mg/100g).

3.3. Hiệu quả kinh tế

Kết quả trình bày ở bảng 3 cho thấy phun α -NAA có ảnh hưởng đến lợi nhuận khi thu hoạch, lợi nhuận tăng khi nồng độ α -NAA phun tăng. Nghiệm thức đối chứng có lợi nhuận thấp nhất, 13.526 ngàn đồng/1.000m². Nghiệm thức phun α -NAA 25ppm, mặc dù có tăng năng suất hơn đối chứng nhưng lợi nhuận giảm, nguyên nhân chủ yếu do cùng giá bán nhưng tổng chi cao hơn (8.530 ngàn đồng/1.000m² so với 7.690 ngàn đồng/1.000m²). Chi phí có tăng so với nghiệm thức đối chứng nhưng phun α -NAA 50ppm và 100ppm có lợi nhuận tăng hơn 17.945 ngàn đồng/1.000m² và 22.990 ngàn đồng/1.000m² (khoảng 1,32 đến 1,68 lần theo thứ tự).

4. KẾT LUẬN

Phun α -NAA 100ppm sau khi đậu trái 8 tuần (3 lần, khoảng cách 15 ngày) có ảnh hưởng lớn nhất, tỉ lệ nứt trái 7,6% và năng suất 18,9 kg/cây, độ Brix và hàm lượng vitamin C tương ứng 19,9% và 38,5 mg/100g, lợi nhuận 22.990 ngàn đồng/1.000m². Có thể phun α -NAA 100ppm để hạn chế nứt và cải thiện năng suất trái chôm chôm Rongrien, tuy nhiên cần lưu ý dư lượng α -NAA tồn tại trong sản phẩm khi sử dụng ở nồng độ cao hơn.

Bảng 3. Hiệu quả kinh tế khi phun α -NAA qua lá các nồng độ khác nhau (50 cây/1.000m²)

Nghiệm thức	Năng suất (kg)	Giá bán (đồng/kg)	Tổng thu (ngàn đồng)	Tổng chi (ngàn đồng)	Lợi nhuận (ngàn đồng)
0 (Đối chứng)	1.015	21.000	21.315	7.690	13.625
α -NAA 25ppm	1.025	21.000	21.525	8.530	12.995
α -NAA 50ppm	1.265	21.000	26.565	8.620	17.945
α -NAA 100ppm	1.445	22.000	31.790	8.800	22.990

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ahmed W., Tahir F.M., Rajwana I.A., Raza S.A. & Asad H.U. (2012). Comparative evaluation of plant growth regulators for preventing premature fruit drop and improving fruit quality parameters in 'Dusehri' mango. *International journal of fruit science*. 12(4): 372-389.
- Ansari A.M., Sah A., Ahmed E. & Bhagat B.K. (2008). Effect of plant growth regulators on physiological fruit drop in Nagpur mandarin. *Green farming*. 2(1): 53-54.
- Đào Thị Bé Bảy, Nguyễn Huy Cường, Lê Minh Tâm & Phạm Ngọc Liễu (2005). Kết quả tuyển chọn chôm chôm Rong Riêng. Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ rau hoa quả năm 2003-2004. Nhà xuất bản Nông nghiệp. tr. 88-98.
- Garasiya V.R., Patel N.M., Bhadauria H.S. & Wankhade V.R. (2013). Effect of plant growth regulators on quality of winter season guava (*Psidium guajava* L.) cv. L-49 (SARDAR). *Asian Journal of Horticulture*. 8(1): 347-349.
- Ghosh S.N., Ber B., Roy S. & Kundu A. (2016). Effect of plant growth regulators in yield and fruit quality in pomegranate cv. Ruby. *Journal of Horticultural Science*. 4(2): 158-160.
- Ginzberg I. & Stern R.A. (2019). Control of fruit cracking by shaping skin traits apple as a model. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 38: 401-410.
- Greenberg J., Holtzman S., Fainzack M., Egozi Y., Giladi B., Oren Y. & Kaplan I. (2010). Effects of NAA and GA sprays on fruit size and the incidence of creasing of 'Washington' navel orange. *Acta Horticulturae*. 884: 273-279.
- Greenberg J., Kaplan I., Fainzack M., Egozi Y. & Giladi B. (2006). Effects of auxins sprays on yield, fruit size, fruit splitting and the incidence of creasing of Nova mandarin. *Acta Horticulturae*. 727: 249-254.
- Gupta M. & Kaur H. (2007). Effect of growth regulators on preharvest fruit drop in plum (*Prunus salicina* L.) cv. Satluj Purple. *Indian Journal of Horticulture*. 64(3): 278-281.
- Khandaker M. M., Hossain A. S., Osman N., Mat N. & Boyce A.N. (2015). Growth, Yield and Postharvest quality of Wax Apple as Affected by NAA Application. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 37(2): 410-422.
- Kosiyachinda S. (1988). Handbook of harvesting index for rambutans. Institute of Horticultural Research, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. 8p.
- Krishnamoorthy H.N. (1981). Plant growth substances, including applications in Agriculture. Tata McGrawHill Publishing Co. Ltd., New Delhi. pp. 3-87.
- Lu W., Wang Y., Jiang Y., Li J., Liu H., Duan X. & Song L. (2006). Differential expression of litchi XET genes in relation to fruit growth. *Plant Physiology and Biochemistry*. 44: 707-713.
- Nguyễn Minh Chon, Phan Thị Bích Trâm & Nguyễn Thị Thu Thủy (2010). Giáo trình thực tập sinh hóa. Nhà xuất bản Đại học Cần thơ. 73tr.
- Parkhe P.B., Kulkarni S.S., Durgude R.A. & Mali D.S. (2015). Effect of chemicals on yield and quality of guava Cv. Sardar. *Bioinfolet-A Quarterly Journal of Life Sciences*. 12(2b): 491-493.
- Reddy Y.N. (2011). Certain new approaches to the production problems of pomegranate. *Acta horticulturae*. 890: 287-293.
- Safaei-Nejad G., Shahsavari A.R. & Mirsoleimani A. (2015). Effects of Naphthalene Acetic Acid and Carbaryl on Fruit Thinning in 'Kinnow' Mandarin Trees. *Journal of Chemical Health Risks*. 5(2): 137-144.
- Sandhu S. (2013). Improving lemon [*Citrus limon* (L.) Burm.] quality using growth regulators. *Journal of Horticultural Science*. 8(1): 88-90.
- Shao Y., Xie J., Chen P. & Li W. (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.
- Sharma P., Singh A.K. & Sharma R.M. (2005). Effect of plant bio-regulators (PBRs) and micro-nutrients on fruit set and quality of litchi cv. Dehradun. *Indian Journal of Horticulture*. 62(1): 24-26.
- Singh A., Shukla A.K. & Meghwal P.R. (2020). Fruit cracking in pomegranate, extent, cause, and management - A Review. *International Journal of Fruit Science*. 20: 1-20.
- Trần Thị Bích Vân & Lê Bảo Long (2016). Khảo sát hiện tượng nứt trái chôm chôm Rongrien (*Nephelium lappaceum* Linn) tại huyện Phong Điền, thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Nông nghiệp (Tập 3)*: 210-217.
- Trần Thị Bích Vân (2018). Nghiên cứu sự hấp thu canxi của chôm chôm rongrien trong hạn chế hiện tượng nứt trái. *Luận Án Tiến Sĩ nông nghiệp ngành khoa học cây trồng*. 134 trang.
- Wang J., Gao X., Ma Z., Chen J. & Liu Y (2019). Analysis of the molecular basis of fruit cracking susceptibility in litchi chinensis cv. Baitangying by transcriptome and quantitative proteome profiling. *Journal of Plant Physiology*. 234-235: 106-116.
- Wang Y., Guo L., Zhao X., Zhao Y., Hao Z., Luo H. & Yuan Z. (2021). Advances in mechanisms and omics pertaining to fruit cracking in horticultural plants. *Agronomy*. 11: 1045.