

ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI ĐIỂM THU HOẠCH VÀ BIỆN PHÁP XỬ LÝ HÓA HỌC ĐẾN CHẤT LƯỢNG CHÔM CHÔM JAVA (CHỢ LÁCH, BẾN TRE)

• ThS. Nguyễn Thị Thu Hồng(*)

Tóm tắt

Nghiên cứu được thực hiện trên cơ sở khảo sát các yếu tố ảnh hưởng, bao gồm (i) thời gian tăng trưởng (80÷100 ngày), (ii) các biện pháp xử lý sau thu hoạch [acid citric (0,25; 0,5; 0,75%) kết hợp với clorua canxi (0,2; 0,3; 0,4%), ozone (1; 1,5; 2 ppm) trong 5 phút] đến chất lượng chôm chôm Java (trồng ở Chợ Lách, Bến Tre) sau thu hoạch. Kết quả nghiên cứu cho thấy thời điểm thu hoạch tốt nhất là từ 90-95 ngày sau khi đậu trái, trái có màu đỏ sáng, độ Brix đạt 17,5-19. Các chỉ tiêu chất lượng của trái thay đổi đáng kể. Chôm chôm Java có thể duy trì chất lượng và khả năng bảo quản 15 ngày khi được xử lý kết hợp acid citric và clorua canxi (0,5% 0,4%) sau thu hoạch và tồn trữ ở 10°C trong bao bì PP.

Từ khoá: chôm chôm Java, thu hoạch, xử lý.

1. Đặt vấn đề

Ở Đồng bằng sông Cửu Long, cây chôm chôm được trồng nhiều ở các tỉnh Bến Tre, Tiền Giang, Vĩnh Long và Cần Thơ. Chợ Lách là huyện có diện tích cây ăn quả lớn nhất của tỉnh Bến Tre. Riêng nhóm cây chôm chôm có 1.941 ha chiếm 15,75% diện tích, sản lượng hơn 40 ngàn tấn. Chôm chôm là một trong những loại trái có giá trị dinh dưỡng cao, phẩm chất ngon, giá thành thấp nên được nhiều người ưa chuộng. Tuy nhiên, trái chôm chôm dễ bị biến đổi chất lượng trong quá trình thu hoạch và bảo quản như tình trạng mất nước, sự hóa nâu và khô héo vỏ trái (Sirichote et al., 2008) làm giảm thời gian sử dụng của trái trên thị trường. Chất lượng chôm chôm có thể giảm nhanh trong 3 ngày ở điều kiện nhiệt độ môi trường (O'Hare, 1995). Do vậy, xác định đúng thời điểm thu hoạch của trái và áp dụng các biện pháp xử lý thích hợp nhằm kéo dài thời gian tồn trữ và duy trì chất lượng trái là hoạt động không thể thiếu trong hoạt động sau thu hoạch chôm chôm Java hiện nay.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên vật liệu và hóa chất

Nguyên liệu: chôm chôm Java chính vụ được thu hoạch ở độ tuổi 80-100 ngày (sau khi đậu trái) tại huyện Chợ Lách, Bến Tre.

Hóa chất xử lý: acid citric, clorua canxi, ozone.

Bao bì sử dụng: PP (24x34 cm, độ dày 40 µm).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Đánh giá chất lượng trái ở các thời điểm thu hoạch

Chọn 2 địa điểm thu hoạch (theo tiêu chuẩn GAP) ở Chợ Lách, Bến Tre. Ở mỗi độ tuổi thu hoạch, khoảng 150 trái chôm chôm được thu nhận và sử dụng cho bố trí thí nghiệm (mỗi thí nghiệm thức khoảng 1 kg chôm chôm và lặp lại 3 lần). Sau khi phân loại sơ bộ, chôm chôm được bảo quản trong bao bì PP (24x34 cm) với tỷ lệ đục lỗ là 0,5%. Trái được phân tích mỗi ngày (ở nhiệt độ 30±2°C, độ ẩm tương đối 65-70%). Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, có 4 thí nghiệm thức là 4 thời điểm thu hoạch: 80-85, 86-90, 91-95 và 96-100 ngày sau khi đậu trái.

2.2.2. Tác động của các quá trình xử lý kết hợp đến khả năng tồn trữ chôm chôm Java sau thu hoạch

a. Tác động của quá trình xử lý kết hợp acid citric và clorua canxi đến chất lượng chôm chôm Java sau thu hoạch

Chôm chôm Java được thu hoạch ở thời điểm thích hợp từ thí nghiệm trên. Thực hiện phân loại sơ bộ và xử lý kết hợp acid citric (0,25÷0,75%) và clorua canxi (0,2÷0,4%) trong 5 phút. Sau đó, trái được làm ráo, bao gói trong bao bì PP (24 x 34 cm) với tỷ lệ đục lỗ là 0,5%. Khối lượng mỗi mẫu là 500-550 g và tồn trữ ở 10°C. Phân tích các chỉ tiêu chất lượng theo thời gian bảo quản. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên và lặp lại 3 lần.

(*) Khoa Kỹ thuật Nông nghiệp và Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Tiền Giang.

b. Tác động của quá trình xử lý ozone đến chất lượng chôm chôm Java sau thu hoạch

Chôm chôm Java được thu hoạch ở thời điểm thích hợp từ thí nghiệm trên. Thực hiện phân loại sơ bộ và xử lý ozone ($1 \div 2$ ppm) trong 5 phút. Sau đó, trái được làm ráo, bao gói trong bao bì PP (24 x 34 cm) với tỷ lệ đục lỗ là 0,5%. Khối lượng mỗi mẫu là 500-550 g và tồn trữ ở 10°C. Phân tích các

chỉ tiêu chất lượng theo thời gian bảo quản. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên và lặp lại 3 lần.

2.3. Các chỉ tiêu chất lượng được theo dõi và phương pháp thực hiện

Các chỉ tiêu lý hóa học được phân tích trong toàn bộ thí nghiệm và phương pháp phân tích được thể hiện ở **bảng 1**.

Bảng 1. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý hóa học

STT	Chỉ tiêu phân tích	Phương pháp phân tích
1	Hao hụt khối lượng (%)	Sử dụng cân kỹ thuật để xác định khối lượng ban đầu (m_d) và các thời điểm khảo sát (m_c) của mẫu. Tỷ lệ hao hụt khối lượng (%) = $\frac{(m_d - m_c)}{m_d} \times 100$ Trong đó m_d là khối lượng ban đầu (g) và m_c là khối lượng trái sau các thời gian tồn trữ.
2	Đường kính trái (mm)	Sử dụng thước kẹp Caliper để xác định.
3	Màu sắc	Sử dụng máy đo màu (colorimeter).
4	Tốc độ hô hấp (mg CO ₂ /kg/giờ)	Sử dụng Respirometer.
5	Hàm lượng acid tổng số, tính acid citric (%)	Chuẩn độ bằng NaOH 0,1 N với chất chỉ thị màu phenolphthalein.
6	Hàm lượng chất khô hòa tan (°Brix)	Sử dụng chiết quang kế.
7	Hàm lượng đường (đường saccharose và đường khử, %)	Định lượng bằng phương pháp Lane-Eynon.
8	Hàm lượng vitamin C (mg%)	Định lượng vitamin C theo phương pháp Muri.

- Đánh giá cảm quan và giá trị thương phẩm của trái chôm chôm theo hai phương pháp:

+ *Phương pháp phân tích mô tả định lượng QDA (Quantitative Descriptive Analysis)*

Thành lập hội đồng đánh giá cảm quan (6-8 thành viên) có am hiểu chuyên môn về đánh giá chất lượng thực phẩm. Thuộc tính của chôm chôm được miêu tả bao gồm: màu sắc, cấu trúc vỏ trái, cấu trúc thịt quả, mùi vị và độ tróc hạt. Mỗi thuộc tính được xây dựng theo thang điểm mô tả từ 1 đến 4 (giá trị cảm quan từ kém đến tốt).

+ *Phương pháp phân tích khả dĩ (logistic)*

Phương pháp đánh giá các mẫu dựa trên cơ

sở quyết định mẫu có khả năng chấp nhận hay không chấp nhận khi đứng trên phương diện người tiêu dùng. Với phương pháp này giá trị quan sát nằm giữa 0 (không thể chấp nhận) và 1 (chấp nhận).

Phân tích dữ liệu: kết quả được tính toán thống kê và phân tích khả dĩ (logistic) bằng phần mềm Stagraphic plus 5.1, vẽ đồ thị và phân tích cảm quan bằng phương pháp QDA từ chương trình Microsoft Excel.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Chất lượng chôm chôm Java theo độ tuổi thu hoạch

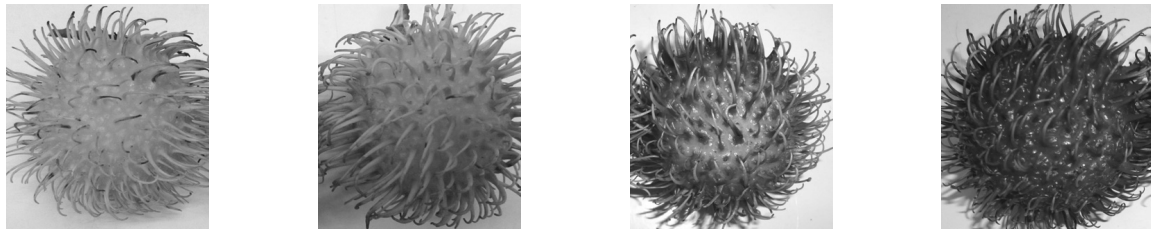
3.1.1. Tính chất vật lý của chôm chôm Java theo độ tuổi thu hoạch

a. Sự thay đổi màu sắc của vỏ trái theo thời gian tăng trưởng

Màu vỏ chuyển từ xanh sang vàng chanh, hồng và đỏ do tổng hợp và tích lũy sắc tố anthocyanin (hình 1). Quá trình chín là quá trình tích tụ anthocyanin (Quách Đĩnh và cộng sự, 2008). Nghiên cứu của Kondo *et al.* (2007) cũng cho thấy

sự tích lũy anthocyanin trong trái bắt đầu tăng lên vào ngày thứ 98 sau khi ra hoa đối với chôm chôm “Rong-rien” và ngày thứ 84 sau khi chôm chôm See-chompoo ra hoa.

Kết quả nghiên cứu cho thấy ở độ tuổi thu hoạch từ 95-100 ngày (kể từ khi đậu trái), giá trị DL và Da khác biệt có ý nghĩa so với các độ tuổi thu hoạch còn lại (tương ứng với màu sắc của trái càng sậm hoặc càng về đỏ).



(a)	(b)	(c)	(d)
Giá trị Δa : -5,4301 ^c	-16,9361 ^b	-22,670 ^b	-33,770 ^a
Giá trị ΔL : 50, 20 ^a	54,13 ^{ab}	60,21 ^b	69,56 ^c

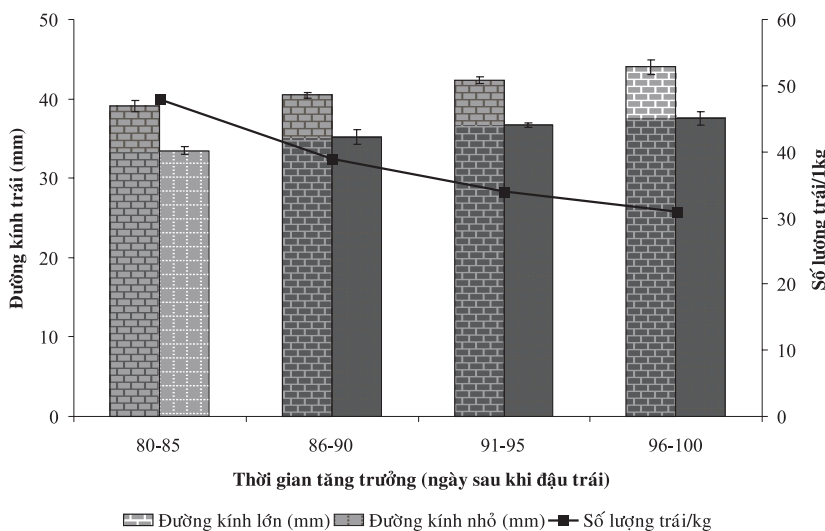
Hình 1. Chôm chôm Java ở 4 độ tuổi thu hoạch: (a) 80-85 ngày, (b) 86-90 ngày, (c) 91-95 ngày, (d) 96-100 ngày

Ghi chú: các trung bình nghiệm thức đi kèm với các chữ giống nhau trên cùng một hàng thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (độ tin cậy 95%).

b. Sự thay đổi kích thước trái và số trái trên 1kg

Trong suốt quá trình phát triển và thuần thực, đường kính và khối lượng trái chôm chôm Java luôn thay đổi (hình 2). Kết quả thí nghiệm cho

thấy khối lượng trái chôm chôm Java tăng theo độ tuổi thu hoạch từ 80-85 đến 96-100 ngày. Khi khối lượng trái chôm chôm Java càng tăng, tương ứng với số trái trong 1kg sẽ giảm dần. Sự tăng khối lượng chôm chôm có thể được chia làm 2 giai đoạn: giai đoạn 1: từ 80-95 ngày - khối lượng trái tăng nhanh; giai đoạn 2: 96-100 ngày - khối lượng trái có tăng nhưng chậm.



Hình 2. Đường kính lớn và đường kính nhỏ của chôm chôm Java theo thời gian tăng trưởng

Tương tự với khối lượng trái, đường kính trái cũng thay đổi theo độ tuổi thu hoạch. Kích thước

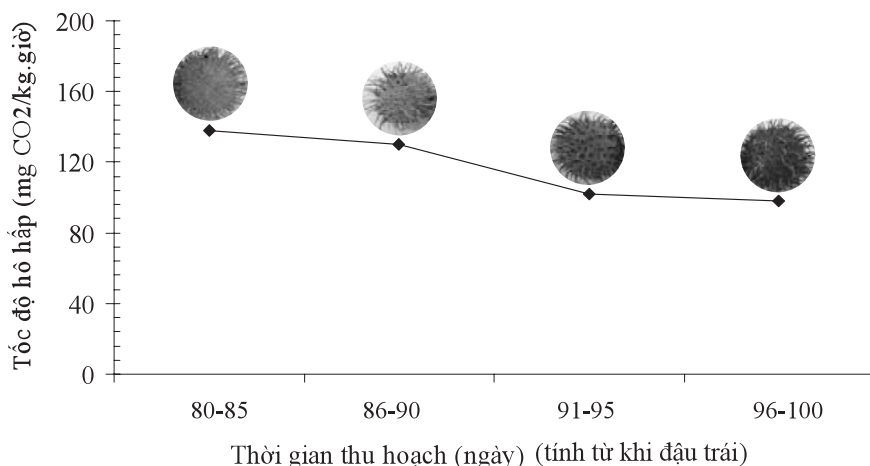
đo được của đường kính lớn tăng từ 37,87 (mm) đến 43,02 (mm) và đường kính nhỏ tăng từ 32,92

(mm) đến 37,09 (mm) khi trái bắt đầu thuần thực (80-85 ngày tuổi) đến khi trái chín hoàn toàn (96-100 ngày tuổi). Kết quả này là do quá trình tổng hợp các chất dinh dưỡng trong trái diễn ra mạnh, làm cho phần thịt quả của trái và độ dày vỏ quả phát triển nhanh.

c. Tốc độ hô hấp

Chôm chôm Java là loại trái không có hô hấp đột phát, tốc độ hô hấp cao nhất khi thu hoạch ở độ tuổi 80-85 ngày và gần như đạt mức độ thấp

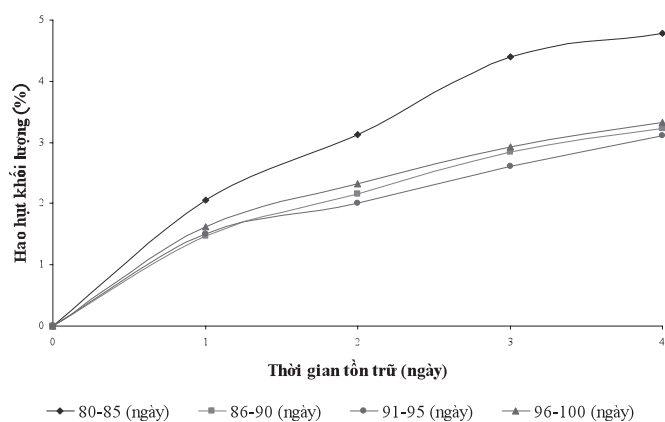
nhất ở giai đoạn thuần thực (91-95 ngày) (**hình 3**). Tốc độ hô hấp của chôm chôm Java thay đổi từ 98 đến 138mg CO₂/kg/hr ở nhiệt độ khoảng 28-30°C. Nghiên cứu của Mendoza *et al.* (1972) đo tốc độ hô hấp của trái chôm chôm ở mức độ thuần thực là 40-100mg CO₂/kg/hr ở 25°C và nhóm tác giả này cũng khẳng định trái chưa thuần thực có tốc độ hô hấp cao hơn. Kết quả khảo sát tốc độ hô hấp của trái có ý nghĩa to lớn trong quá trình tồn trữ.



Hình 3. Tốc độ hô hấp của chôm chôm Java ở 4 giai đoạn tăng trưởng

d. Hao hụt khối lượng (%) của chôm chôm Java ở các mức độ thuần thực

Sau 4 ngày tồn trữ (28-30°C), hao hụt khối lượng cao nhất thể hiện với trái thu hoạch ở độ tuổi 80-85 ngày và thấp nhất đối với trái được thu hoạch ở độ tuổi 91-95 ngày (**hình 4**). Sự giảm khối tự nhiên của chôm chôm là do kết quả của sự bay hơi nước và tổn thất chất khô trong quá trình hô hấp (Nguyễn Minh Thủy, 2010). Kết quả cho thấy



Hình 4. Hao hụt khối lượng (tính theo %) của chôm chôm Java ở các mức độ thuần thực theo thời gian bảo quản

chôm chôm Java được thu hoạch ở độ tuổi 80-85 ngày (khối lượng trái nhỏ) thể hiện hao hụt khối lượng nhiều hơn chôm chôm được thu hoạch ở độ tuổi 91-95 ngày (khối lượng trái lớn). Điều này chính là do quá trình bay hơi nước phụ thuộc nhiều vào tỷ lệ diện tích bề mặt trên thể tích trái, trái càng lớn thì tỷ lệ diện tích bề mặt trên thể tích càng nhỏ, do vậy hao hụt khối lượng ít (Nguyễn Minh Thủy, 2010).

3.1.2. Thành phần hóa học của chôm chôm Java ở các mức độ thuần thực

Cùng với sự thay đổi các chỉ tiêu vật lý, sự thay đổi thành phần hóa học của chôm chôm Java cũng diễn ra phức tạp (**bảng 2**). Chôm chôm Java vẫn tổng hợp các chất dinh dưỡng trong quá trình tăng trưởng từ 80-100 ngày (sau khi đậu trái). Hàm lượng đường và độ Brix thay đổi theo chiều hướng tăng từ 8,85 đến 12,94% và 15,54 đến 19,47, tương ứng cho giai đoạn tăng trưởng của trái từ 80-85 đến 96-100 ngày. Hàm lượng vitamin C tăng theo độ tuổi thu hoạch. Chôm chôm Java được thu hoạch ở độ tuổi 80-85 ngày (sau khi đậu trái), hàm lượng vitamin C là thấp nhất

Bảng 2. Các giá trị chất lượng của trái chôm chôm Java ở các giai đoạn tăng trưởng

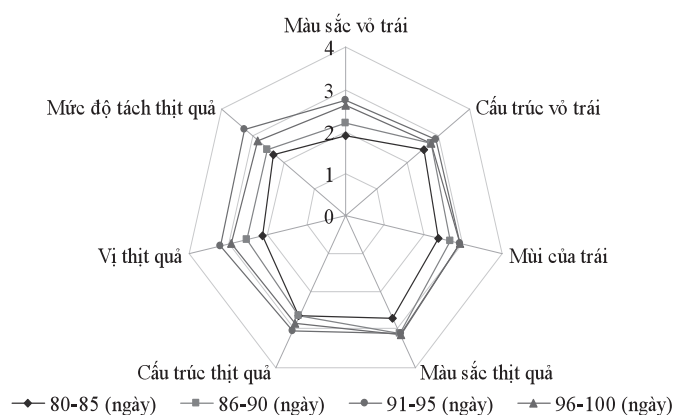
Thời gian tăng trưởng (ngày sau khi đậu trái)	Độ Brix	Hàm lượng acid (%)	Vitamin C (mg%)	Hàm lượng đường (%)
80-85	15,54 ^a	0,58 ^a	12,27 ^a	8,85 ^a
86-90	16,80 ^b	0,61 ^b	17,05 ^b	9,83 ^a
91-95	18,29 ^c	0,50 ^c	19,85 ^c	11,86 ^b
96-100	19,47 ^d	0,44 ^d	19,02 ^c	12,94 ^c

Ghi chú: các trung bình nghiệm thức đi kèm với các chữ giống nhau trên cùng một hàng dọc thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (độ tin cậy 95%)

(khoảng 12,35 mg%), tăng dần theo từng mức độ thuần thực và cao nhất là 19,92 mg% (91-95 ngày). Ở độ tuổi 91-95 và 96-100 ngày, hàm lượng vitamin C không khác biệt. Chôm chôm Java có hàm lượng acid tương đối thấp và giảm dần theo độ tuổi thu hoạch. Có thể do khi bắt đầu giai đoạn thuần thực và chín, acid tham gia vào quá trình sinh hóa, tổng hợp các hợp chất mùi nên làm giảm nhanh hàm lượng acid.

3.1.3. Giá trị cảm quan của chôm chôm Java theo độ tuổi thu hoạch

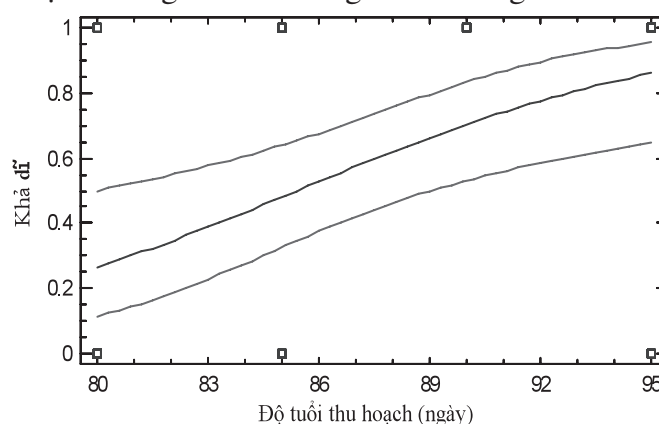
Kết quả đánh giá cảm quan chôm chôm Java ở bốn độ tuổi thu hoạch bằng phương pháp QDA được thể hiện ở **hình 5**. Chôm chôm Java được thu hoạch ở các mức độ thuần thực thể hiện sự khác biệt ý nghĩa về giá trị cảm quan. Hình dáng bên ngoài của trái là chỉ tiêu đầu tiên để đánh giá độ tươi của trái. Màu sắc vỏ trái là chỉ tiêu cảm quan quan trọng thể hiện mức độ chấp nhận và



Hình 5. Đánh giá cảm quan chôm chôm Java theo thời gian tăng trưởng (ngày) (phương pháp QDA)

giá trị thương phẩm của trái trên thị trường. Đối với chôm chôm Java, độ tươi của trái được thể hiện qua độ tươi của vỏ và màu đỏ sáng của trái. Kết quả cho thấy trái ở độ tuổi 80-85 và 86-90 ngày có giá trị cảm quan thấp và thu hoạch tại thời điểm này là chưa phù hợp. Ở các độ tuổi này, thịt quả còn mỏng, chưa tróc và vị ngọt chưa cao so với trái tăng trưởng ở 91-95 ngày. Cả hai nhóm trái thu hoạch ở 91-95 và 96-100 ngày tuổi đều được đánh giá cao. Tuy nhiên, trái được thu hoạch ở 91-95 ngày tuổi vẫn cho giá trị cảm quan vượt trội (**hình 5**).

Kết quả tương tự cũng được tìm thấy khi đánh giá cảm quan bằng phương pháp khả dĩ (logistic) dựa trên sự chấp nhận (điểm 1) và không chấp nhận (điểm 0) của người tiêu dùng (**Hình 6**). Với phương pháp đánh giá này, tỷ số khả dĩ là 1,21. Như vậy trong độ tuổi chôm chôm thu hoạch được quan sát (80 đến 95 ngày), khi thời gian thu hoạch chậm 1 ngày thì khả năng chấp nhận của người tiêu dùng có thể tăng 21%.



Hình 6. Khả năng chấp nhận của người tiêu dùng (đánh giá theo phương pháp logistic)

Kết quả khảo sát quan hệ giữa khả năng chấp nhận (khả dĩ) theo độ tuổi thu hoạch được biểu thị bằng mô hình: $Khả\ dĩ = \exp(\beta)/(1+\exp(\beta))$, trong đó: $\beta = -16,043 + 0,19 \cdot x$ (x là độ tuổi thu hoạch). Với giá trị P nhỏ hơn 0,05 (theo giá trị phân tích được), cho thấy mô hình này có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 95%.

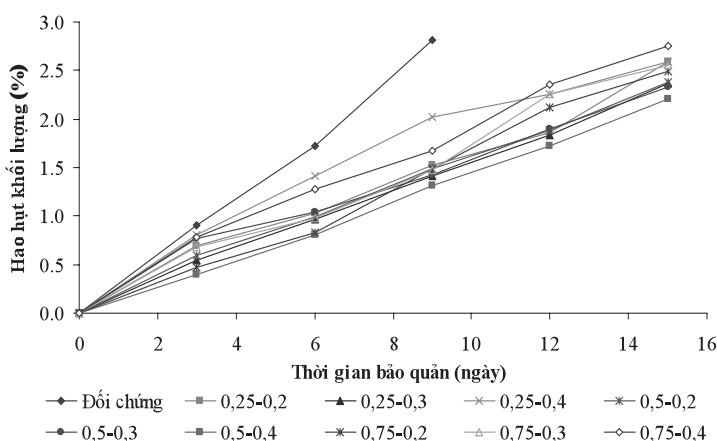
3.2. Ảnh hưởng của các biện pháp xử lý kết hợp đến chất lượng chôm chôm Java sau thu hoạch

3.2.1. Ảnh hưởng của xử lý kết hợp acid citric và clorua canxi chất lượng chôm chôm Java sau thu hoạch

a. Hao hụt khối lượng

Kết quả thu được cho thấy hao hụt khối lượng của trái tăng theo thời gian tồn trữ (hình 7). Hao hụt khối lượng của mẫu đối chứng là cao nhất (2,81 %) và thời gian tồn trữ ngắn nhất (9 ngày). Ngược lại, trái được xử lý kết hợp acid citric và clorua canxi thì tỷ lệ hao hụt khối lượng trái giảm. Điều này có thể là do mẫu đối chứng không có xử lý với clorua canxi, nên ion canxi không thể tham gia bảo vệ cấu trúc vỏ trái. Vỏ trái bị tổn thương, mềm đi dẫn đến sự bay hơi nước mạnh mẽ hơn. Còn mẫu được xử lý kết hợp clorua canxi (0,4%) và acid citric (0,5%) có hao hụt khối lượng thấp nhất (2,20%). Điều này cho thấy vai trò của

clorua canxi trong việc tạo độ cứng chắc cho tế bào đặc biệt là vỏ chôm chôm.



Hình 7. Hao hụt khối lượng (%) của chôm chôm Java được xử lý kết hợp với các nồng độ acid citric và clorua canxi khác nhau (sau 15 ngày bảo quản)

b. Hàm lượng acid ascorbic

Sau thu hoạch, sự biến đổi hàm lượng vitamin C trong chôm chôm Java rất phức tạp. Hàm lượng vitamin C trong thịt quả tăng dần trong giai đoạn đầu so với nguyên liệu. Điều này chính là do sự mất nước trong trái làm gia tăng hàm lượng chất khô kéo theo sự gia tăng của hàm lượng vitamin C. Sau 15 ngày bảo quản, hàm lượng vitamin C tăng biểu kiến ở tất cả các mẫu (bảng 3).

Bảng 3. Sự thay đổi hàm lượng vitamin C (mg%) của chôm chôm Java xử lý ở các nồng độ acid citric và clorua canxi theo thời gian tồn trữ

Nồng độ A.citric - CaCl ₂ (%)	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	3	6	9	12	15
ĐC	15,97 ^a	16,52 ^{bc}	14,83 ^a	21,24 ^g	-	-
0,25-0,2	15,75 ^a	16,87 ^{cd}	17,96 ^f	20,26 ^f	16,57 ^{ab}	21,09 ^e
0,25-0,3	15,75 ^a	15,55 ^a	16,87 ^e	17,70 ^c	17,18 ^{cd}	17,48 ^a
0,25-0,4	15,75 ^a	16,27 ^b	16,29 ^{cd}	18,33 ^{de}	17,99 ^f	22,73 ^f
0,5-0,2	15,75 ^a	17,58 ^{ef}	15,81 ^b	15,64 ^a	17,74 ^{ef}	19,67 ^{cd}
0,5-0,3	15,75 ^a	19,34 ^g	19,20 ^g	18,03 ^{cd}	17,31 ^{de}	17,97 ^{ab}
0,5-0,4	15,75 ^a	17,91 ^f	14,91 ^a	17,05 ^b	16,32 ^a	18,37 ^{ab}
0,75-0,2	15,75 ^a	18,89 ^g	16,27 ^{cd}	18,87 ^e	17,41 ^{de}	18,95 ^{bc}
0,75-0,3	15,75 ^a	17,49 ^{ef}	16,65 ^{de}	16,75 ^b	16,62 ^{abc}	20,11 ^{de}
0,75-0,4	15,75 ^a	17,14 ^{de}	16,12 ^b	17,94 ^{cd}	17,12 ^{bcd}	20,81 ^e

Ghi chú: các trung bình nghiệm thức đi kèm với các chữ giống nhau trên cùng một hàng dọc thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (độ tin cậy 95%) (-): mẫu hư

c. Hàm lượng acid tổng số và hàm lượng đường

Bảng 4. Sự thay đổi hàm lượng acid (%) của chôm chôm Java theo thời gian bảo quản (nhiệt độ 10°C)

Nồng độ A.citric - CaCl ₂ (%)	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	3	6	9	12	15
ĐC	0,35 ^a	0,46 ^d	0,41 ^b	0,38 ^{ab}	-	-
0,25-0,2	0,35 ^a	0,44 ^c	0,48 ^d	0,43 ^{bc}	0,47 ^c	0,41 ^b
0,25-0,3	0,35 ^a	0,42 ^b	0,47 ^d	0,46 ^{cd}	0,40 ^b	0,49 ^d
0,25-0,4	0,35 ^a	0,41 ^{ab}	0,46 ^d	0,42 ^{bc}	0,30 ^a	0,37 ^a
0,5-0,2	0,35 ^a	0,39 ^a	0,43 ^c	0,33 ^a	0,49 ^{cd}	0,50 ^e
0,5-0,3	0,35 ^a	0,50 ^f	0,37 ^a	0,38 ^{ab}	0,47 ^c	0,48 ^d
0,5-0,4	0,35 ^a	0,49 ^{ef}	0,52 ^f	0,47 ^{cd}	0,50 ^{cd}	0,38 ^a
0,75-0,2	0,35 ^a	0,48 ^{de}	0,50 ^e	0,45 ^{cd}	0,48 ^{cd}	0,55 ^f
0,75-0,3	0,35 ^a	0,40 ^a	0,50 ^e	0,42 ^{bc}	0,42 ^b	0,44 ^c
0,75-0,4	0,35 ^a	0,57 ^g	0,50 ^e	0,49 ^d	0,52 ^d	0,50 ^e

Ghi chú: các trung bình nghiệm thức đi kèm với các chữ giống nhau trên cùng một hàng dọc thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (độ tin cậy 95%) (-): mẫu hư

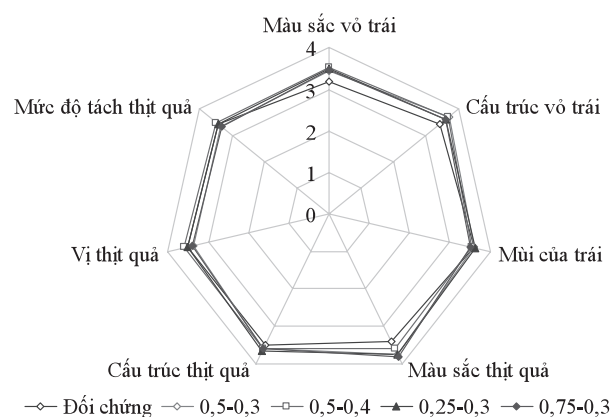
Hàm lượng acid của chôm chôm Java có khuynh hướng tăng nhẹ theo thời gian tồn trữ (bảng 4). Ưu điểm của bảo quản ở nhiệt độ thấp là kéo dài được thời gian tồn trữ. Trong môi trường nhiệt độ thấp sẽ làm giảm được cường độ hô hấp cũng như giảm được quá trình trao đổi chất của trái (Biale, 1960). Vì vậy, hàm lượng acid không thay đổi nhiều trong quá trình tồn trữ mà tăng biểu kiến. Sự tăng nhẹ này là do sự mất nước làm tăng nồng độ các chất hòa tan.

Hàm lượng đường là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng chôm chôm. Dữ liệu phân tích cho thấy hàm lượng đường giữa các mẫu được xử lý kết hợp acid citric và clorua canxi tăng dần theo thời gian tồn trữ. Nguyên nhân có thể do quá trình bay hơi nước diễn ra làm hàm lượng chất khô hòa tan trong trái tăng, trong đó có đường (Nguyễn Minh Thủy, 2010). Hàm lượng đường của chôm chôm Java ở các nghiệm thức không có sự khác biệt ý nghĩa.

d. Đánh giá cảm quan

Kết quả phân tích theo phương pháp QDA cho thấy ở những mẫu được xử lý kết hợp acid citric và clorua canxi thể hiện sự chấp nhận cao của người tiêu dùng so với mẫu đối chứng (hình

8). Các chỉ tiêu về vị của thịt quả, mùi của trái, màu sắc thịt quả, mức độ tách thịt quả không thay đổi nhiều giữa các nghiệm thức; tuy nhiên, màu sắc vỏ trái có sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Giá trị cảm quan trái được xử lý với acid citric (0,5%) và clorua canxi (0,4%) cho kết quả tốt hơn về màu sắc và cấu trúc vỏ trái sau 15 ngày bảo quản. Đến ngày thứ 18, giá trị cảm quan của tất cả các mẫu không được sự chấp nhận của hội đồng đánh giá cảm quan.



Hình 8. Đánh giá cảm quan của chôm chôm Java được xử lý kết hợp với các nồng độ acid citric và clorua canxi khác nhau

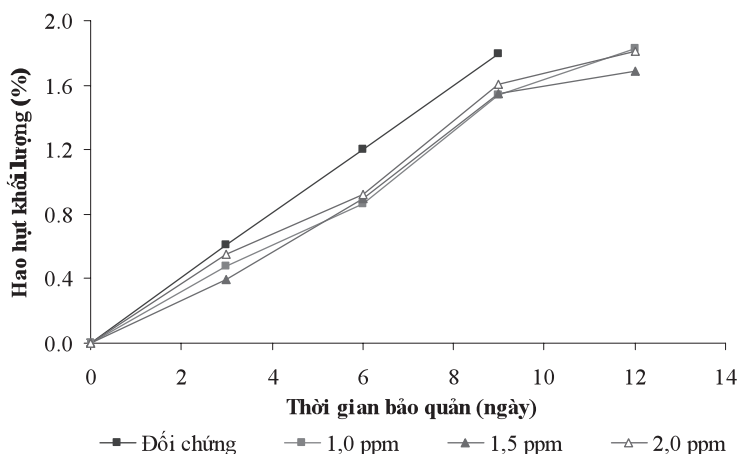
3.2.2. Ảnh hưởng của xử lý ozone đến chất lượng chôm chôm Java sau thu hoạch

a. Thay đổi khối lượng

Kết quả cho thấy tỷ lệ hao hụt khối lượng trong trái tăng theo thời gian tồn trữ. Mẫu đối chứng (không xử lý ozone) có hao hụt khối lượng cao nhất (khoảng 1,8% sau 9 ngày tồn trữ). Các mẫu chôm chôm Java được xử lý ozone có sự giảm khối lượng thấp hơn, trong đó mẫu được xử lý ozone ở nồng độ 1,5 ppm (hình 9) là thấp nhất (1,69%) sau 12 ngày tồn trữ. Ozone được sử dụng rộng rãi trong xử lý rau quả do tính oxy hóa mạnh, có khả năng phân hủy ethylene và hạn chế các tác nhân thúc đẩy quá trình chín của quả thông qua các phản ứng hóa học và kéo dài thời gian tồn trữ của nhiều loại rau quả (Xu, 1999).

b. Hàm lượng vitamin C

Hàm lượng vitamin C ở các mẫu giảm dần theo thời gian tồn trữ (bảng 5). Điều này có thể được giải



Hình 9. Sự hao hụt khối lượng của chôm chôm Java được xử lý với các nồng độ ozone khác nhau (sau 12 ngày bảo quản)

thích khi được xử lý với ozone, ozone sẽ giải phóng ra oxy, do đó sẽ làm thúc đẩy sự oxy hóa vitamin C. Sự tổn thất diễn ra chậm nhất sau 12 ngày tồn trữ đối với chôm chôm được xử lý với ozone nồng độ 1,5 ppm so với các nghiệm thức còn lại.

Bảng 5. Sự thay đổi hàm lượng vitamin C của chôm chôm Java sau thời gian bảo quản

Nồng độ ozone (ppm)	Thời gian bảo quản (ngày)				
	0	3	6	9	12
ĐC	24,04 ^a	22,45 ^a	22,64 ^a	21,37 ^a	-
1	24,64 ^a	22,87 ^a	24,10 ^a	22,16 ^a	21,79 ^a
1,5	24,64 ^a	23,02 ^a	22,65 ^a	21,07 ^a	21,34 ^a
2	24,64 ^a	22,18 ^a	23,90 ^a	22,26 ^a	21,89 ^a

Ghi chú: các trung bình nghiệm thức đi kèm với các chữ giống nhau trên cùng một hàng dọc thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (độ tin cậy 95%) (-): mẫu hư

c. Hàm lượng đường

Kết quả thí nghiệm cho thấy hàm lượng đường trong trái tương đối ổn định và không thay đổi nhiều trong quá trình tồn trữ (cả mẫu đối chứng và xử lý với ozone), dao động khoảng 15-17% sau 12 ngày tồn trữ.

4. Kết luận

Thời điểm thu hoạch chôm chôm Java tốt nhất là từ 91-95 ngày sau khi đậu trái, chất lượng trái cao và tốc độ hô hấp thấp.

Chôm chôm Java được xử lý kết hợp acid citric (0,5%) - clorua canxi (0,4%), bao gói trong bao bì PP và tồn trữ ở 10°C có hao hụt khối lượng thấp nhất, giá trị cảm quan cao và duy trì được chất lượng trái đến 15 ngày.

Chôm chôm Java được xử lý ozone ở nồng độ 1,5 ppm duy trì chất lượng trái đến ngày thứ 12 nhưng màu sắc vỏ trái kém hơn so với mẫu được xử lý kết hợp acid citric và clorua canxi.

Tài liệu tham khảo

[1]. Sirichote A., Jongpanyalert B., Srisuwan L., Chanthachum S., Pisuchpen S., Ooraikul B. (2008), *Effects of minimal processing on the respiration rate and quality of rambutan cv. 'Rong-Rien'*, Songklanakarin J. Sci. Technol.

[2]. Quách Đĩnh, Nguyễn Văn Tiếp, Nguyễn Văn Thoa (2008), *Bảo quản và chế biến rau quả*, NXB Khoa học Kỹ thuật.

[3]. Ares G., Lareo C., Lema P. (2007), *Modified Atmosphere Packaging for Postharvest Storage of mushroom*. A Review, Global Science Books.

[4]. Nguyễn Mạnh Khải (2005), *Giáo trình bảo quản nông sản*, NXB Giáo dục.

[5]. Xu L. (1999), *Use of Ozone to Improve the Safety of Fresh Fruits and Vegetables*, Food Technology, Vol. 53, No. 10.

[6]. Kondo S. (2007), *Chilling-related browning of rambutan*, Steward postharvest review, Vol. 6, No. 2

[7]. Mohamed S. and Othman E. (1988), *Effect of packaging and modified atmosphere on the shelf-life of rambutan (Nephelium lappaceum)*, Pertanika.

[8]. Mohamed S., Othman E., Abduliah F. (1988), *Effect of chemical treatment on shelf life of rambutan (Nephelium Lappaceum) - II*. Pertanika.

[9]. Nguyễn Minh Thủy (2010), *Kỹ thuật sau thu hoạch rau quả*, NXB Nông nghiệp.

[10]. O'Hare T. J. (1995), *Postharvest physiology and storage of rambutan*, Postharv. Biol. Technol.

IMPACTS OF THE HARVESTING TIME AND CHEMICAL TREATMENTS ON “JAVA” RAMBUTAN QUALITY (GROWN IN CHO LACH, BEN TRE PROVINCE)

Summary

The study was conducted on surveys of impacts, including (i) the maturation (80 ÷ 100 days), (ii) post-harvest handling conditions [citric acid (0.25; 0.5; 0.75%) in combination with calcium chlorur (0.2; 0.3; 0.4%), ozonation (1; 1.5; 2 ppm) within 5 minutes] to the quality of post-harvest of “Java” rambutan (grown in Cho Lach, Ben Tre). Research results showed that the best harvesting time was 90 - 95 days after flowering, fruit in bright red, Brix degree of 17.5÷19. The quality criteria of fruit changed significantly. “Java” rambutan quality could be preserved up to 15 days when they were treated post-harvesting by citric acid together with calcium chlorur (0.5%, 0.4%), and stored in PP bag at 10°C.

Keywords: “Java” rambutan, harvesting, treatment.

Ngày nhận bài: 04/8/2014; ngày nhận đăng: 19/9/2014.