

# ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ VÀ BAO BÌ ĐẾN KHẢ NĂNG TỒN TRỮ TRÁI CHÔM CHÔM NHÃN (NGHỊCH VỤ) Ở HUYỆN CHỢ LÁCH, TỈNH BẾN TRE

Nguyễn Minh Thủy<sup>1</sup>, Nguyễn Phú Cường, Nguyễn Thị Mỹ Tuyền và Mông Thị Hưng

## ABSTRACT

*Rambutans fruits cv. “nhãn” (Nephelium lappaceum L.) are grown mostly in Cho Lach, Ben Tre. Fruits were packed in PE, PP, EPS, PVC bags, cartons and stored at temperatures ranging from 10 to 30°C. The quality criteria (skin color, weight loss, soluble solids content, citric acid and ascorbic acid contents) and sensory value were analysed.*

*Maximum shelf life for rambutan was attained at 10°C in PE and PP bag, retarded colour loss and expended shelf-life by 10-11 days (in comparison to 30°C) and limited weight loss (0.5 to 0.6%) while these maintained only 4 days at 30°C with relatively high weight loss (21.9%). The soluble solids content, sugar and acid almost did not change during storage, while ascorbic acid content tended to decline slightly. Using of PE (or PP) bag showed advantages for low temperature rambutan storage. In addition, odd ratios (sensory analysis by logistic regression) were highly correlated to temperature and time of storage.*

**Keywords:** rambutan, storage, quality, temperature, bag

**Title:** Effect of packaging and temperature on the shelf life of “nhãn” rambutan (*Nephelium lappaceum L.*), cultivated at Cho Lach, Ben Tre

## TÓM TẮT

Chôm chôm nhãn (*Nephelium lappaceum L.*) được trồng nhiều ở Chợ Lách, Bến Tre. Trái sau thu hoạch được phân loại, xử lý và cho vào các bao bì (PE, PP, khay xốp (EPS), màng PVC và thùng carton) và tồn trữ ở nhiệt độ thay đổi từ 10 đến 30°C. Các chỉ tiêu chất lượng (màu sắc vỏ, hao hụt khối lượng, hàm lượng chất khô hòa tan, acid citric, ascorbic) và giá trị cảm quan trái được phân tích. Kết quả nghiên cứu cho thấy chôm chôm nhãn bảo quản trong bao bì PP và PE ở 10°C có khả năng duy trì được giá trị thương phẩm đến 15 ngày (dài hơn 10-11 ngày so với tồn trữ ở 30°C) với khối lượng thấp (0,5-0,6%), trong khi trái chỉ được tồn trữ 4 ngày ở 30°C với khối lượng tương đối lớn (21,9%). Hàm lượng chất khô hòa tan, hàm lượng đường và acid của trái không thể hiện sự thay đổi rõ theo thời gian tồn trữ, trong khi hàm lượng acid ascorbic có khuynh hướng giảm nhẹ. Bao bì PE và PP thể hiện ưu điểm khi sử dụng bảo quản chôm chôm ở nhiệt độ thấp. Phân tích cảm quan bằng phương pháp hồi quy logistic cho thấy có thể thiết lập mô hình tương cao giữa tỷ số khả dĩ (khả năng chấp nhận) với nhiệt độ và thời gian tồn trữ chôm chôm.

**Từ khóa:** chôm chôm nhãn, bảo quản, nhiệt độ, bao bì, chất lượng

## 1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Chôm chôm nhãn là một trong những loại cây ăn trái quan trọng và được trồng phổ biến ở Chợ Lách, tỉnh Bến Tre. Giá trị thương phẩm của trái rất cao vào mùa

<sup>1</sup> Khoa NN & SHƯĐ, Trường Đại học Cần Thơ

ngịch và trái tươi được xuất khẩu sang thị trường Mỹ và Trung Quốc. Tuy nhiên ở nhiệt độ môi trường, râu trái dễ hóa nâu và hiện tượng mất nước của vỏ diễn ra nhanh chóng làm mất giá trị thương phẩm chỉ sau 2-3 ngày (Mendoza *et al.*, 1972; Lam *et al.*, 1987). Việc vận chuyển xa và thời gian buôn bán kéo dài ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng và giá trị thương phẩm của loại trái cây này. Kỹ thuật cải biến khí quyển tồn trữ MAP được áp dụng có thể kéo dài thời gian tồn trữ và giảm hao hụt trọng lượng trái (Ben-Yehoshua *et al.*, 1994; Kader, 1994). Trong điều kiện này, môi trường xung quanh rau quả có nồng độ O<sub>2</sub> thấp và CO<sub>2</sub> cao, do vậy tốc độ hô hấp, quá trình lão hóa và hoạt động hóa nâu cũng giảm có ý nghĩa (Lam *et al.*, 1987; O'Hare, 1995). Sử dụng MAP kết hợp tồn trữ rau quả ở nhiệt độ thấp sẽ làm tăng hiệu quả bảo quản. Do vậy mục tiêu nghiên cứu là xác định nhiệt độ tồn trữ và loại bao bì thích hợp cho quá trình tồn trữ chôm chôm nhằm duy trì chất lượng trái ở thời điểm nghịch vụ, tạo điều kiện cho quá trình vận chuyển xa và buôn bán với giá cả cạnh tranh ở thị trường trong nước và xuất khẩu.

### **Nguyên vật liệu và hóa chất**

*Nguyên liệu:* chôm chôm nhãn (nghịch vụ) được thu hái ở độ tuổi 105-110 ngày (sau khi ra hoa) tại huyện Chợ Lách, tỉnh Bến Tre vào buổi sáng và vận chuyển nhanh về phòng thí nghiệm.

*Các loại bao bì:* PP (30x20 cm, độ dày 40 µm); PE (30 x 20 cm, độ dày 40 µm); khay xốp (EPS); màng PVC (độ dày 20 µm); thùng carton (30 x 22,5 x 12,5 cm).

## **2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1 Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ tồn trữ đến thay đổi chất lượng chôm chôm nhãn**

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với sự thay đổi nhiệt độ tồn trữ từ 10÷30°C (cách nhau 5°C). Chôm chôm nhãn sau khi thu hoạch được xử lý sơ bộ, bảo quản trong bao bì PE (0,5% diện tích lỗ đục) ở các nhiệt độ (Hình 1).



**Hình 1: Bảo quản chôm chôm trong kho lạnh**

### **2.2 Khảo sát ảnh hưởng của các loại bao bì đến thay đổi chất lượng chôm chôm nhãn**

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong các loại bao bì: PE, PP hoặc các nghiên cứu bảo quản kết hợp: khay xốp và màng PVC, PE và thùng carton, PP

và thùng carton với mẫu đối chứng (không bao gói). Chôm chôm nhãn sau thu hoạch được xử lý sơ bộ, bao gói theo bố trí thí nghiệm và tồn trữ ở nhiệt độ tối ưu (10°C).

### 2.3 Các chỉ tiêu theo dõi

Thay đổi các tính chất vật lý (hao hụt khối lượng), thành phần hóa học (chất khô hòa tan, đường, acid citric, acid ascorbic) và các thuộc tính cảm quan của trái theo thời gian tồn trữ. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý hóa học của trái chôm chôm được thể hiện ở **bảng 1**.

Đánh giá chất lượng thương phẩm chôm chôm theo hai phương pháp:

*Phương pháp QDA (Quantitative Descriptive Analysis)*

Thành lập hội đồng đánh giá cảm quan (10 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. Đánh giá các mẫu theo thang điểm 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.

**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: $\%haohut = \frac{(m_d - m_c)}{m_d} \times 100$
2	Xác định đường kính trái (mm)	Sử dụng thước kẹp để xác định đường kính của trái
3	Màu sắc	Sử dụng máy đo màu (Colorimeter)
4	Hàm lượng acid tổng số, tính theo acid citric (%)	Chuẩn độ bằng NaOH 0,1 N với chất chỉ thị màu phenolphthalein.
5	Hàm lượng chất khô hòa tan (°Brix)	Sử dụng chiết quang kế đo chỉ số khúc xạ của mẫu và chuyển sang độ Brix.
6	Hàm lượng đường (đường saccharose và đường khử, %)	Định lượng bằng phương pháp Lane-Eynon (1923)
7	Hàm lượng acid ascorbic (mg%)	Định lượng Vitamin C theo phương pháp Muri (Phạm Văn Sở và Bùi Thị Nhu Thuận (1991)

### 2.4 Phân tích dữ liệu

Kết quả được tính toán thống kê bằng phần mềm Statgraphic Centurion 15.0 và vẽ đồ thị bằng chương trình Microsoft Excel.

### 3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

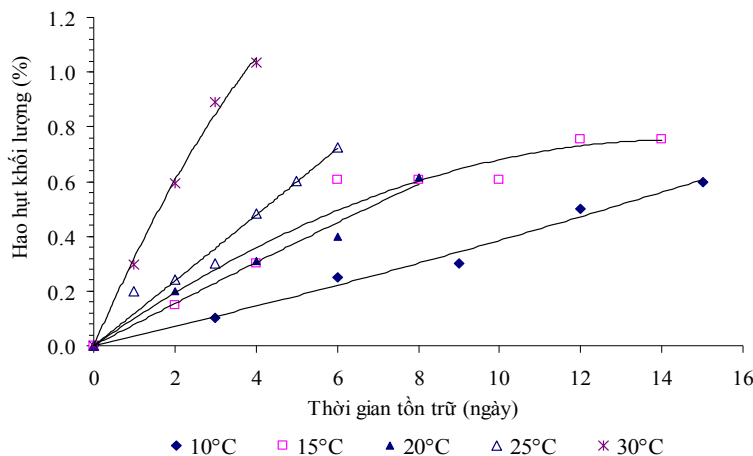
#### 3.1 Ảnh hưởng của nhiệt độ tồn trữ đến sự biến đổi hóa lý và giá trị cảm quan của trái chôm chôm nhân (nghịch vụ)

##### 3.1.1 Ảnh hưởng của nhiệt độ tồn trữ đến sự thay đổi lý hóa học của chôm chôm nhân

##### **Thời gian tồn trữ và hao hụt khối lượng**

Kết quả khảo sát cho thấy thời gian bảo quản chôm chôm nhân sau thu hoạch dài nhất là 15 ngày khi tồn trữ ở 10°C. Ở các nhiệt độ tồn trữ khác, khả năng tồn trữ tối đa của trái ở các nhiệt độ 15°C, 20°C, 25°C và 30°C là 14, 8, 6 và 4 ngày, tương ứng. Kết quả nghiên cứu phù hợp với O'Hare (1992), chôm chôm được bảo quản ở 8-15°C có thể duy trì giá trị thương phẩm trong khoảng 14-16 ngày, tùy theo giống cây. Hao hụt khối lượng rất ít cũng được ghi nhận khi tồn trữ chôm chôm nhân nhiệt độ thấp, 1% trọng lượng của trái được ghi nhận sau 4 ngày tồn trữ ở nhiệt độ 30°C và 0,6% trái sau 15 ngày tồn trữ ở 10°C. Phản ứng hóa nâu, sự phá hủy cấu trúc vỏ trái, quá trình hô hấp thường chậm hơn khi nhiệt độ tồn trữ giảm (Nguyễn Minh Thủy, 2010). Theo Kondo *et al.* (2001), putrescine là một loại polyamines chính trong vỏ có tác dụng ổn định màng tế bào và làm chậm quá trình lão hóa. Hàm lượng này thường tăng khi tồn trữ quả ở nhiệt độ thấp (trên nhiệt độ tồn trữ thương lạnh) (Kusano, 2008) và sự hư hỏng cấu trúc vỏ trái và khối lượng diễn ra chậm hơn.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy có sự liên quan giữa hao hụt khối lượng (y) và thời gian tồn trữ (x) trong khoảng nhiệt độ 10÷30°C (Hình 2). Với hệ số xác định tương quan cao ( $R^2 \geq 0,95$ ), có thể dự đoán tương đối chính xác hao hụt khối lượng trái theo thời gian bảo quản ở các nhiệt độ tồn trữ khác nhau (Bảng 2).



**Hình 2: Tương quan giữa hao hụt khối lượng và thời gian ở các nhiệt độ tồn trữ khác nhau**

**Bảng 2: Phương trình tương quan hao hụt khối lượng (y) trái và thời gian tồn trữ (x) ở các nhiệt độ**

Nhiệt độ (°C)	Phương trình tương quan	Hệ số xác định tương quan R <sup>2</sup>
30	$y = -0,0197x^2 + 0,3418x$	0,99
25	$y = 0,0004x^2 + 0,1178x$	0,97
20	$y = -0,0006x^2 + 0,0783x$	0,98
15	$y = -0,0036x^2 + 0,1038x$	0,96
10	$y = 0,0004x^2 + 0,0345x$	0,99

**Ảnh hưởng của nhiệt độ tồn trữ đến thành phần hóa học của chôm chôm nhãn**

*Hàm lượng chất khô hòa tan và hàm lượng đường*

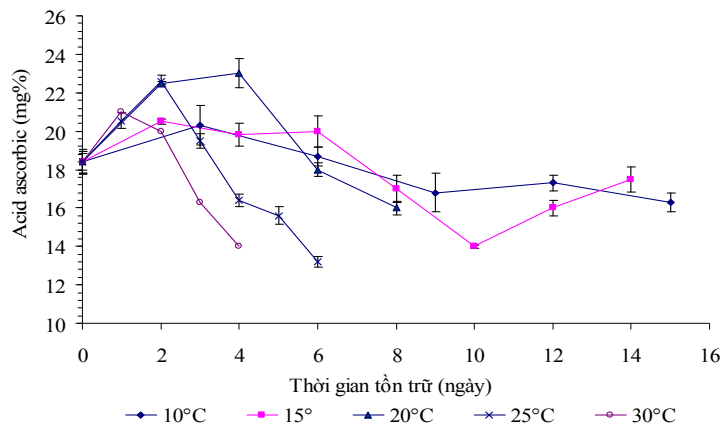
Hàm lượng chất khô hòa tan và hàm lượng đường của trái dao động trong khoảng 19-20,5% và 16,21-17% (tương ứng) và hầu như không thay đổi trong quá trình tồn trữ ở các nhiệt độ. Sự ổn định tương đối này có lẽ do chôm chôm nhãn là loại trái không có hô hấp đột phát, vì vậy sự tiêu hao chất nền cho quá trình hô hấp không nhiều, trái cũng không chín tiếp và không tích lũy đường sau thu hoạch. O'Hare (1995) cũng cho rằng hàm lượng chất khô hòa tan của chôm chôm cũng ít thay đổi sau thu hoạch.

*Hàm lượng acid (tính theo acid citric)*

Hàm lượng acid trong chôm chôm nhãn rất thấp (dao động trong khoảng 0,08-0,12%) trong thời gian tồn trữ ở các nhiệt độ khác nhau. Kết quả nghiên cứu của O'Hare (1995) cũng đã cho thấy rằng hàm lượng acid của chôm chôm ít thay đổi sau thu hoạch, vì vậy hầu như không ảnh hưởng đến vị của sản phẩm.

*Hàm lượng acid ascorbic*

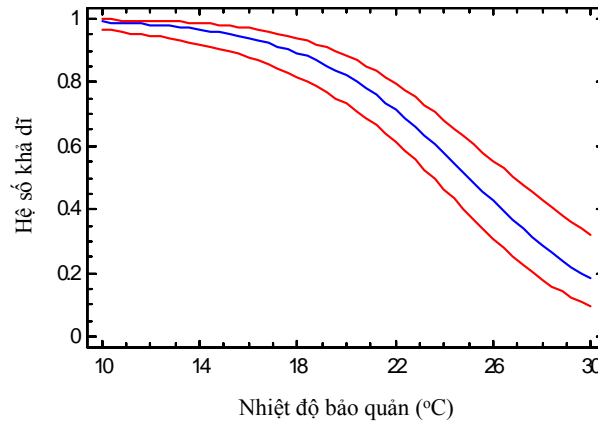
Kết quả phân tích hàm lượng acid ascorbic của trái ở các nhiệt độ khác nhau trong quá trình tồn trữ được thể hiện ở hình 3. Hàm lượng acid ascorbic thay đổi trong quá trình bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau. Nhìn chung, hàm lượng này tăng nhẹ trong những ngày đầu (do sự mất ẩm của quả) và sau đó giảm dần theo thời gian. Kết quả tìm thấy tương tự với nghiên cứu của Simon *et al.* (2000), nhóm nghiên cứu chỉ ra rằng hàm lượng acid ascorbic của trái chôm chôm giảm trong quá trình tồn trữ.



**Hình 3: Hàm lượng acid ascorbic của trái chôm chôm nhãn theo thời gian tồn trữ ở các nhiệt độ**

3.1.2 Ảnh hưởng của nhiệt độ tồn trữ đến giá trị cảm quan trái chôm chôm nhân

Thực hiện đánh giá cảm quan bằng phương pháp hồi quy logistic cho thấy trái được duy trì chất lượng và thời gian bảo quản khoảng 15 ngày ở nhiệt độ tồn trữ 10°C. Ở nhiệt độ này, mặc dù chất lượng và giá trị cảm quan của trái giảm hơn so với ban đầu nhưng giá trị thương phẩm của trái chôm chôm vẫn còn được chấp nhận, trái chôm chôm vẫn còn giữ được màu sắc và cấu trúc vỏ lẫn thịt quả tương đối tốt, chưa xuất hiện hư hỏng. Những ngày tiếp theo, trên trái bắt đầu xuất hiện hiện tượng đen râu, vỏ trái trở nên sậm màu và giá trị thương phẩm của trái cũng giảm.

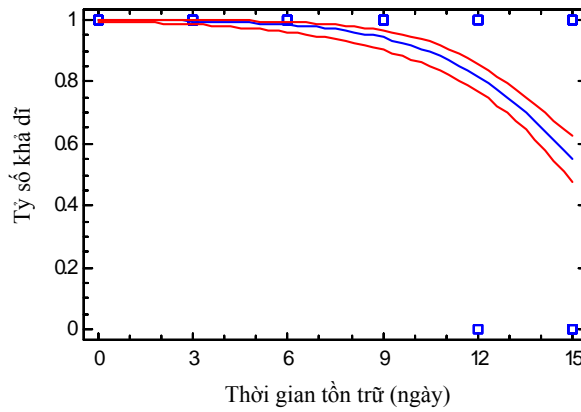


**Hình 4: Khả năng chấp nhận của người tiêu dùng đối với chôm chôm nhân bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau (ngày bảo quản 7,5 - trung bình của tổng số ngày tồn trữ) (độ tin cậy 95%)**

Kết quả thống kê theo phương pháp hồi quy logistic đa biến cho thấy mô hình tương quan giữa tỷ số khả dĩ (khả năng chấp nhận sản phẩm) theo hai nhân tố nhiệt độ và thời gian bảo quản được thiết lập, với dạng phương trình tương quan là: Tỷ số khả dĩ =  $\exp(\beta)/(1+\exp(\beta))$ , trong đó  $\beta = 12,353 - 0,30x - 0,64y$  (x là nhiệt độ bảo quản (°C) và y là thời gian bảo quản (ngày)). Giá trị P trong trường hợp này nhỏ hơn 0,05 (từ kết quả phân tích), cho thấy sự tương quan giữa các biến số có ý nghĩa về mặt thống kê với độ tin cậy 95%. Tỷ số khả dĩ (Odd ratio) của tham số nhiệt độ và thời gian bảo quản được tính là 0,74 và 0,53, tương ứng, thể hiện sự giảm khả năng chấp nhận của người tiêu dùng là 26% khi nhiệt độ bảo quản tăng lên 1°C và khả năng chấp nhận của người tiêu dùng cũng giảm 47% sau mỗi ngày tồn trữ (Hình 4).

Phân tích theo hồi quy logistic cũng cho thấy tỷ số khả dĩ của trái bảo quản ở nhiệt độ 10°C theo thời gian được tính toán là 0,65, cũng đồng nghĩa là khả năng chấp nhận của người tiêu dùng còn lại là 65% (hoặc giảm 35%) sau mỗi ngày tồn trữ. Mô hình biểu hiện sự tương quan giữa tỷ số khả dĩ và thời gian tồn trữ trái ở 10°C (Hình 5) có ý nghĩa về mặt thống kê (giá trị  $P < 0,05$  trong giới hạn độ tin cậy 95%) được cho là:

$$\text{Tỷ số khả dĩ} = \exp(\alpha)/(1+\exp(\alpha)), \text{ với } \alpha = 6,67 - 0,43 x \text{ (x là ngày tồn trữ).}$$



Hình 5: Khả năng chấp nhận của chôm nhân theo thời gian tồn trữ ở 10°C

### 3.2 Ảnh hưởng của loại bao bì đến sự biến đổi hóa lý và giá trị cảm quan của trái chôm chôm nhân (nghịch vụ)

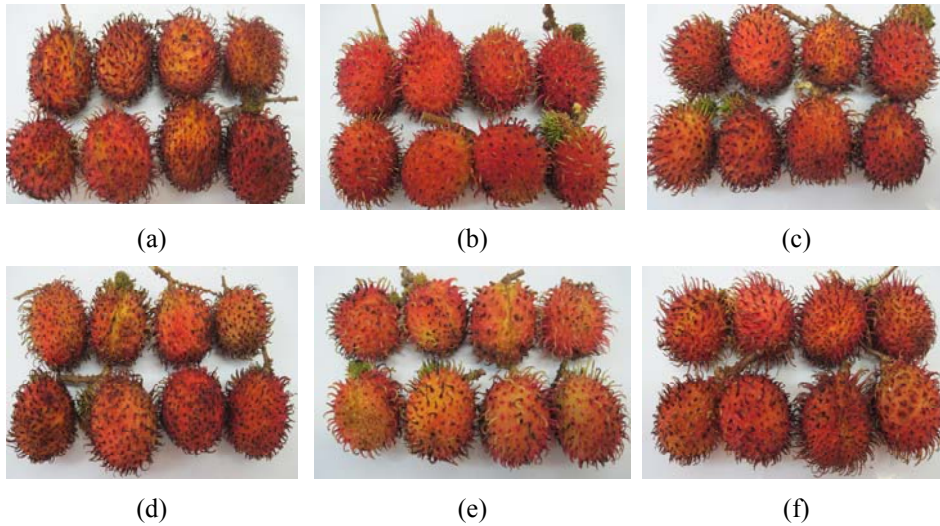
#### 3.2.1 Ảnh hưởng của các loại bao bì đến sự biến đổi hóa lý của trái chôm chôm nhân (nghịch vụ)

##### Thời gian tồn trữ và khối lượng

Kết quả khảo sát cho thấy sự khác biệt rõ về khả năng tồn trữ và hao hụt khối lượng của trái chôm chôm bao gói và không được bao gói (đối chứng). Mẫu trái không được bao gói có thời gian tồn trữ ngắn nhất (9 ngày với khối lượng 21,9%). Khối lượng mất đi chủ yếu là do quá trình bay hơi nước của trái và một phần rất ít tiêu hao do quá trình hô hấp sử dụng chất nền (Nguyễn Minh Thủy, 2010). Sự thay đổi màu sắc trái sau quá trình tồn trữ được cho ở hình 6. Các mẫu chôm chôm được tồn trữ trong bao gói có thời gian tồn trữ dài hơn và khối lượng giảm có ý nghĩa (Hình 7). Khi chứa đựng trong bao bì PE hoặc PP, trái có thời gian tồn trữ dài nhất (15 ngày). Cả hai loại bao bì này có khả năng thấm nước thấp và thấm khí cao phù hợp cho tồn trữ rau quả (Đổng Thị Anh Đào, 2005; Nguyễn Mạnh Khải và cộng sự, 2006). Kết quả nghiên cứu của Phan Thị Thanh Quế và Phan Thị Anh Đào (2010) cho thấy chôm chôm được bao gói trong bao bì PP (đục lỗ 2%) có thể tồn trữ được trong khoảng 12 ngày ở nhiệt độ 10÷13°C.

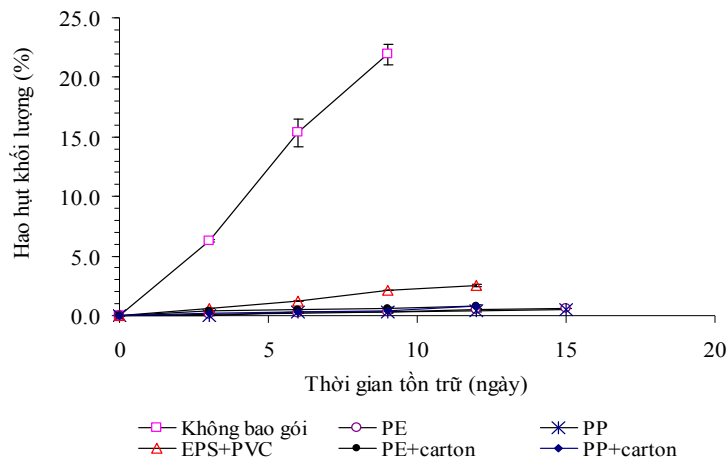
Mẫu chôm chôm được bố trí trong thùng carton có lót bao PE hoặc PP có thời gian tồn trữ ngắn hơn (khoảng 12 ngày), có lẽ do lượng nước thoát ra từ trái đọng ở phía đáy thùng, không phân bố đều như trong trường hợp đựng trong bao bì PE hay PP ghép mí. Mặt khác, lượng trái đựng trong thùng nhiều hơn nên trái dễ bị tổn thương cơ học do chèn ép, dẫn đến dập rầu trái.





**Hình 6: Chôm chôm bảo quản trong các loại bao bì ở nhiệt độ 10°C**

Ghi chú: (a) Mẫu không bao gói, ngày 9; (b) Mẫu chứa trong bao bì EPS+PVC, ngày 12; (c) Mẫu chứa trong bao bì PE+carton, ngày 12; (d) Mẫu chứa trong bao bì PP+carton, ngày 12; (e) Mẫu chứa trong bao bì PE, ngày 15; (f) Mẫu chứa trong bao bì PP, ngày 15



**Hình 7: Hao hụt khối lượng của chôm chôm tồn trữ (trong các loại bao bì) ở 10°C**

Mẫu trái chứa trong bao bì PE hoặc PP chỉ giảm khoảng 0,5% khối lượng sau 15 ngày tồn trữ. Trong khi đó, trái chôm chôm chứa đựng trong bao bì PE hoặc PP kết hợp với thùng carton giảm 0,8% khối lượng sau 12 ngày tồn trữ. Khi tồn trữ ở nhiệt độ thấp và độ ẩm trong bao gói cao, tốc độ bay hơi nước và hao hụt khối lượng của chôm chôm cũng giảm đáng kể. Đồng thời, hàm lượng oxy trong bao gói giảm do quá trình hô hấp và tự điều chỉnh nồng độ khí trong bao gói nên tốc độ hô hấp giảm. Nghiên cứu của Srilaong *et al.* (2002) cũng thể hiện tốc độ hô hấp và tốc độ sinh ethylene của trái chôm chôm giảm đáng kể khi tồn trữ trong bao LDPE không đục lỗ, sự tiêu hao chất khô cho hô hấp cũng không nhiều trong trường hợp này.

Chôm chôm nhãn chứa trong khay xếp EPS và bao màng PVC có thể tồn trữ trong 12 ngày ở 10°C. Màng PVC có khả năng thấm hơi nước cao hơn PE và PP (Ares *et*



al., 2007). Mẫu chôm chôm nhãn chứa trong khay xếp, bao màng PVC nhanh chóng mất ẩm so với trái chứa đựng trong bao PE hoặc PP, do màng PVC giữ ẩm kém hơn, trái cũng bị héo và hư hỏng kèm theo. Bùi Thị Mỹ Hảo (2010) cũng cho thấy bảo quản chôm chôm được 12 ngày trong khay xếp kết hợp với màng PVC ở 10÷12°C. Mẫu trái chứa trong khay xếp và bao màng PVC bị khoảng 2,1% vào ngày tồn trữ thứ 9 và khoảng 2,5% ở ngày tồn trữ thứ 12 trước khi quả bắt đầu có hiện tượng hư hỏng.

**Ảnh hưởng của bao bì đến chất lượng chôm chôm nhãn sau thu hoạch**

*Hàm lượng chất khô hòa tan và hàm lượng đường*

Hàm lượng chất khô hòa tan và hàm lượng đường của chôm chôm nhãn chứa trong các loại bao bì khác nhau được thể hiện ở Bảng 3.

**Bảng 3: Ảnh hưởng của các loại bao bì đến thành phần hóa học của chôm chôm nhãn trong quá trình tồn trữ**

Loại bao bì	Thời gian tồn trữ (ngày)						
	0	3	6	9	12	15	
Đối chứng	19,0± 0,2*	19,4± 0,2	19,60± 0,2	19,70± 0,3	-	-	
Hàm lượng chất khô hòa tan (%)	PE	19,1± 0,1	19,2± 0,2	19,10± 0,1	19,30± 0,1	19,10± 0,1	19,10± 0,1
	PP	19,0± 0,2	19,2± 0,2	19,40± 0,2	19,10± 0,1	19,20± 0,2	19,00± 0,2
	Kết hợp EPS và PVC	19,0± 0,2	19,1± 0,1	19,20± 0,2	19,30± 0,1	19,40± 0,2	-
	Kết hợp PE và carton	19,0± 0,2	19,4± 0,2	19,40± 0,2	19,40± 0,2	19,20± 0,2	-
	Kết hợp PP và carton	19,0± 0,2	19,2± 0,2	19,10± 0,1	19,40± 0,2	19,20± 0,2	-
Hàm lượng acid (%)	Đối chứng	0,10± 0,00	0,12± 0,00	0,13± 0,01	0,10± 0,00	-	-
	PE	0,10± 0,00	0,12± 0,01	0,10± 0,00	0,10± 0,00	0,12± 0,00	0,11± 0,00
	PP	0,10± 0,00	0,12± 0,00	0,10± 0,00	0,12± 0,00	0,09± 0,00	0,11± 0,01
	Kết hợp EPS và PVC	0,10± 0,00	0,14± 0,00	0,10± 0,01	0,14± 0,01	0,15± 0,00	-
	Kết hợp PE và carton	0,10± 0,00	0,15± 0,00	0,15± 0,00	0,15± 0,00	0,15± 0,00	-
Hàm lượng đường (%)	Đối chứng	16,06± 0,21	16,15± 0,38	16,50± 0,29	16,90± 0,20	-	-
	PE	16,06± 0,21	16,28± 0,17	16,04± 0,44	16,22± 0,26	16,10± 0,09	16,19± 0,10
	PP	16,06± 0,21	16,22± 0,30	16,50± 0,31	16,73± 0,29	16,35± 0,30	16,44± 0,38
	Kết hợp EPS và PVC	16,06± 0,21	16,21± 0,31	16,43± 0,31	16,30± 0,23	16,10± 0,12	-
	Kết hợp PE và carton	16,06± 0,21	16,00± 0,24	16,45± 0,12	16,59± 0,25	16,34± 0,28	-
Hàm lượng acid ascorbic (mg%)	Đối chứng	11,61± 0,57	14,48 ± 0,49	8,73± 0,06	10,39± 0,01	-	-
	PE	11,61± 0,57	14,41± 1,01	9,16± 0,49	10,61± 0,99	10,99± 0,41	17,24± 0,50
	PP	11,61± 0,57	16,25± 0,59	9,49± 0,25	8,58± 0,48	13,84± 0,47	16,80± 0,02
	Kết hợp EPS và PVC	11,61± 0,57	14,29± 0,85	10,63± 0,23	12,09± 0,09	12,71± 0,47	-
	Kết hợp PE và carton	11,61± 0,57	12,66± 0,82	11,93± 0,67	5,32± 0,24	11,25± 0,27	-
Kết hợp PP và carton	11,61± 0,57	13,17± 0,75	9,96± 0,48	6,37± 0,84	13,09± 0,61	-	

Ghi chú: \* Độ lệch chuẩn (STD) của giá trị trung bình

- Mẫu chôm chôm đã bị hư hỏng, không thực hiện quá trình phân tích tiếp theo

Cả hai thành phần này hầu như ít thay đổi trong thời gian tồn trữ. Không có sự khác biệt hàm lượng chất khô hòa tan và hàm lượng đường giữa các mẫu chôm chôm nhãn được bao gói sau 12 ngày bảo quản ở 10°C. Mẫu đối chứng (không

được bao gói) có hàm lượng chất khô hòa tan và hàm lượng đường cao hơn so với các mẫu chứa trong các loại bao bì sau 9 ngày tồn trữ. Mẫu trái không được bao gói tiếp xúc trực tiếp với môi trường không khí, sự bay hơi nước của trái xảy ra nhanh chóng là nguyên nhân làm tăng biểu kiến các thành phần chất khô.

*Hàm lượng acid*

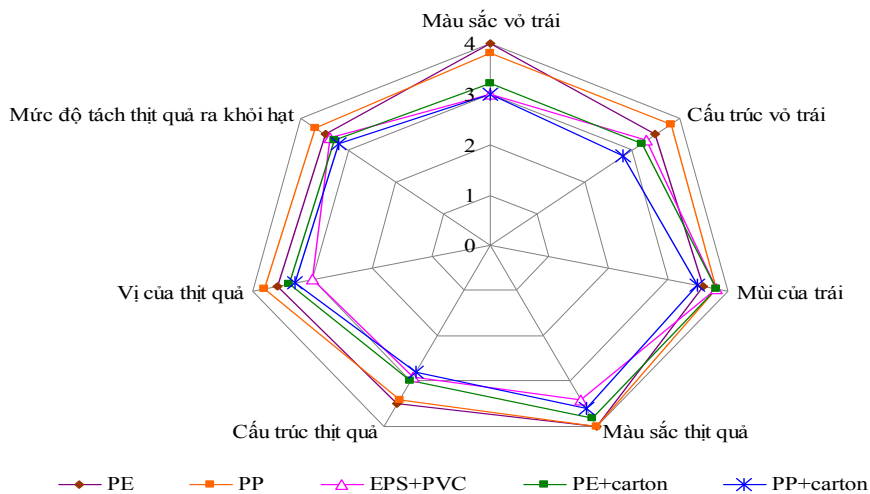
Hàm lượng acid tổng số (tính theo acid citric) không thay đổi nhiều trong quá trình tồn trữ ( $\approx 0,1\%$ ). Sự tăng nhẹ hàm lượng acid trong các ngày cuối của quá trình tồn trữ (bảng 3) được ghi nhận là do sự bay hơi nước làm tăng nồng độ các chất hòa tan như acid.

*Hàm lượng acid ascorbic*

Hàm lượng acid ascorbic của chôm chôm nhân tăng nhẹ trong những ngày đầu và giảm dần ở các ngày sau (tương tự như thí nghiệm với nhiệt độ). Đặc biệt ở ngày tồn trữ thứ 15, hàm lượng acid ascorbic của hai mẫu trái tồn trữ trong bao bì PE và PP tăng lên, có thể là do ảnh hưởng của mất nước nhiều ở giai đoạn cuối (Bảng 3). Acid ascorbic của chôm chôm giảm trong quá trình bảo quản do quá trình khử trong các mô bị phá hủy. Tuy nhiên, nghiên cứu của Srilaong *et al.* (2002) cho rằng hàm lượng acid ascorbic vẫn duy trì khi bao gói chôm chôm bằng bao bì LDPE trong 10 ngày.

*Đánh giá cảm quan*

Thực hiện đánh giá cảm quan trái chôm chôm bảo quản ở ngày thứ 15 ở nhiệt độ 10°C. Phân tích theo phương pháp QDA cho thấy các loại bao bì thể hiện khả năng tồn trữ trái khác nhau (Hình 8), giá trị cảm quan của trái tồn trữ trong bao bì PE và PP được duy trì tốt hơn so với các loại bao bì khác trong cùng điều kiện.



**Hình 8: Giản đồ mạng nhện thể hiện giá trị cảm quan của trái chôm chôm nhân tồn trữ ở 10°C (sau 15 ngày) trong các loại bì khác nhau**

**4 KẾT LUẬN**

Chôm chôm nhân được tồn trữ ở nhiệt độ thấp (10°C) trong bao bì PE hoặc PP có thể duy trì chất lượng tốt đến 15 ngày với giá trị cảm quan cao và hao hụt khối lượng thấp, trong khi trái chỉ được tồn trữ 4 ngày ở nhiệt độ 30°C. Ở cùng nhiệt độ

tồn trữ (10°C), trái không bao gói còn giá trị thương phẩm đến ngày thứ 9 với tỷ lệ hao hụt khối lượng lớn (21,93%), cao hơn nhiều so với trái được bao gói trong bao bì PE và PP (hao hụt khối lượng chỉ khoảng 0,5%). Đánh giá cảm quan theo phương pháp hồi quy logistic cho thấy mô hình đánh giá khả năng chấp nhận của người tiêu dùng (tỷ số khả dĩ) tương quan cao với nhiệt độ và thời gian tồn trữ trái chôm chôm

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ares G., Lareo, C., Lema, P. 2007. Modified Atmosphere Packaging for Postharvest Storage of Mushroom, Global Science Books, Fresh Product 1(1), 32-40.
- Ben-Yehoshua S., Fishman S., Fang D. and Rodov V. 1994. New developments in modified atmosphere packaging and surface coating for fruits, ACIAR Proceedings No. 50: 250-260.
- Bùi Mỹ Hào. 2010. Khảo sát ảnh hưởng của hóa chất xử lý và nhiệt độ đến khả năng bảo quản chôm chôm tươi, Trường Đại học Cần Thơ.
- Đổng Thị Anh Đào. 2005. Kỹ thuật bao bì thực phẩm. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
- Kader A. A. 1994. Modified and controlled atmosphere storage of tropical fruits, ACIAR, Proceedings No. 50: 239-249.
- Kondo S., Posuya P., Kanlayanarat S. 2001. Changes in physical characteristics and polyamines during maturation and storage of rambutans. Scientia Horticulture 91, 101-109.
- Kusano T., Berberich T., Tateda C., Takahashi Y. 2008. Polyamines: essential factors for growth and survival. Planta 228, 367-381.
- Lane J. H. and Eynon L. 1923. Volumetric determination of reducing sugars by means of Fehling's solution, with methylene blue as internal indicator. *ISI* XXV:143-149.
- Lam P. F., Kosiyachinda S., Lizada M. C. C., Mendoza D. B. J., Prahawati S. and Lee S. K. 1987. Postharvest physiology and storage of rambutan, p. 37-50, In: Lam P. F. and S, Kosiyachinda (eds.), Rambutan: Fruit Development, Postharvest Physiology, and Marketing in ASEAN, ASEAN Food Handling Bureau, Kuala Lumpur.
- Mendoza D. B., Pantastico E. B., Javier F. B. 1972. Storage and handling of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.), The Philippine Agriculturist, 55, 322-332.
- Nguyễn Mạnh Khải, Nguyễn Thị Bích Thủy và Đinh Quang Sơn. 2006. Giáo trình Bảo quản nông sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyễn Minh Thủy. 2010. Kỹ thuật sau thu hoạch rau quả. Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh.
- Phan Thị Thanh Quế và Phan Thị Anh Đào. 2010. Ảnh hưởng của mức độ chín và nhiệt độ bảo quản đến sự biến đổi chất lượng chôm chôm tươi (*Nephelium lappaceum* L.), Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Phát triển nông nghiệp bền vững thích ứng với biến đổi khí hậu, phần II, tr. 85-91.
- Phạm Văn Sổ và Bùi Thị Nhu Thuận. 1991. Kiểm nghiệm lương thực thực phẩm. Khoa Hóa học thực phẩm. Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.
- O'Hare, T.J. 1992. Rambutan: Postharvest physiology and storage. Trop. Fruit News 26:4-6.
- O'Hare T. J. 1995. Postharvest physiology and storage of rambutan, Postharvest biology and Technology 6, 189-199.
- Simon B. W., Trisnawati C. H. Y., and Susanto T. 2000. Changes in respiration, composition and sensory characteristics of rambutan packed with plastic films during storage at low temperature. Journal of Agricultural Technology, Vol. 1, No. 3, 1-8.
- Srilaong V., Kanlayanarat S., Tatsumi Y. 2002. Changes in commercial quality of 'Rong-Rien' rambutan in Modified Atmosphere Packaging. Food Sci., Technol., Res. 8(4), 337-341.