

- development. Acta Horticultrerae* 665, p. 405-408.
4. Nicholas, P., Magarey, P., Wachtel, M., 1994. *Disease and pests*, pp. vi + 106; [Grape production Series, No.1.]
5. Nguyễn Văn Hoà, Mai Văn Trị, Nguyễn Huy Cường, Lê Thị Thu Hồng, 2008. *Nghiên cứu hiện tượng chổi rồng trên cây nhãn ở Nam bộ và biện pháp phòng trừ*. Chương trình nghiên cứu đề tài cấp Bộ (2005-2008)
6. Smith, L.M., Stafford, E.M., 1948. *The bud mite and the erineum mite of grape*. *Hilgardia*, 18:317-334.
- Ngày nhận bài: 15/2/2012  
Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Tuất,  
ngày 2/3/2012  
Ngày duyệt đăng: 3/12/2012

## ẢNH HƯỞNG XỬ LÝ NHIỆT KẾT HỢP DUNG DỊCH MÀNG PHỦ BẢO QUẢN LÊN CHẤT LƯỢNG NHÃN ‘TIÊU DA BÒ’ TRONG ĐIỀU KIỆN TRỮ LẠNH

Nguyễn Văn Phong, Nguyễn Thanh Tùng

### SUMMARY

#### Effect of heat treatment in combination with preservative coating solutions on quality of “tieu da bo” longan under low temperature storage

To evaluate the effect of heat treatment in combination with preservative coating solutions on quality of “tieu da bo” longan fruit under low temperature storage. Two experiments were established as follow: (i) the first experiment was done by dipping the longan fruits into 1% (w/v) chitosan coating of citric acid solution having (pH=2.4; 2.5; 2.6 and 2.8); 0.5 % (w/v) commercial citrex coating solution (pH=3.3) and water (as the control) for 0.5; 1; 2 and 4 minutes and finally packed in PE holed bags and stored at 5 °C; the second experiment was done by submerging the fruits in hot water at temperatures of 45; 47 and 49 °C for 4 minutes and followed by dipping into the best preservative coating solution treatments, which were selected from the 1<sup>st</sup> experiment and finally packed in PE holed bags and stored at 2, 5 and 10 °C. Results from these two experiments are summarized as follows: (i) longan fruits treated with the chitosan coating solution at pH 2.6/ 2 minutes or citrex at pH3.3/4 minutes could be maintained the good fruit quality for 21 days at storage temperature of 5°C. (ii) Hot water treatment at 47°C and then dipped into a solution of citrex (pH 3.3)/4 minutes and finally stored at 5 °C was the best combined treatment to control browning pericarp and maintain quality of longan for 21 -28 days.

**Keywords:** hot water treatment, longan, coating solution, browning pericarp.

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhãn (*Dimocarpus longan* Lour.) là cây ăn quả nhiệt đới và cận nhiệt đới, có nguồn gốc từ Ấn Độ và được trồng phổ biến ở các nước như: Trung Quốc, Thái Lan, Việt Nam, Malaysia... Trong đó, Thái Lan và Việt Nam là hai nhà xuất khẩu nhãn chính yếu (Yueming Jiang *et al.*, 2002). Ở Việt Nam, nhãn được trồng với diện tích lớn trên cả hai miền Nam và Bắc theo ba giống sản xuất chính: giống nhãn “tiêu da bò” và “xuồng com vàng” ở phía Nam và nhãn “Lòng hưng Yên” ở phía Bắc, trong đó nhãn tiêu da bò là giống chủ lực cho xuất khẩu.

Việc xuất khẩu nhãn và tiêu thụ nhãn luôn gặp nhiều hạn chế do đặc điểm dễ bị hư thối nhanh bởi vi sinh vật và hiện tượng vỏ trái hóa nâu sau khi thu hoạch. Trong nhiều năm qua, biện pháp xông khí lưu huỳnh điôxit (SO<sub>2</sub>) được xem là hiệu quả trong việc ngăn chặn bệnh thối và hiện tượng hóa nâu vỏ trái nhãn sau thu hoạch. Tuy nhiên, việc

xử lý này làm cho mùi vị quả nhãn bị mất đi. Ngoài ra do một số ảnh hưởng xấu của SO<sub>2</sub> đến sức khỏe con người và môi trường, việc xử lý SO<sub>2</sub> cho nhãn sau thu hoạch bị hạn chế sử dụng và đang có nguy cơ bị cấm sử dụng bởi nhiều quốc gia (Kader, 2009).

Nghiên cứu nhằm tìm ra các biện pháp mới thay thế xông SO<sub>2</sub> cho nhãn sau thu hoạch luôn là mối quan tâm của nhiều tác giả. Follett & Sanxter (2002) xử lý nhúng nước nóng 49°C trong 20 phút cho giống nhãn thương mại trồng ở Hawaii và cho thấy rằng chất lượng của nhãn xử lý chấp nhận của nhãn sau xử lý thì không vượt quá 14 ngày bảo quản ở 10 °C. Đối với giống nhãn thương mại trồng ở Thái Lan, Apai *et al.*, (2009a) cho thấy việc nhúng với dung dịch màng phủ chitosan 1,2% chứa acid citric 1% (pH 3,3) trong 2 phút giúp trì hoãn được sự hóa nâu vỏ quả, làm giảm hao hụt khối lượng và acid tổng số của vỏ quả. Với giống nhãn tiêu da bò ở Việt Nam, việc áp dụng các xử lý đơn lẻ như nhúng nước nóng ở

mức nhẹ 45°C trong 4 phút hay nhúng trong một số dung dịch muối vô cơ hay các acid hữu cơ cho thấy hiệu quả kiểm soát hiện tượng hóa nâu trên vỏ quả nhãn xử lý chỉ được cải thiện trong khoảng thời gian 1-2 tuần trong quá trình bảo quản. Trong các khoảng thời gian bảo quản dài hơn chất lượng nhãn bị suy giảm rất nhanh (Nguyễn Văn Phong *et al.*, 2009; Nguyễn Thanh Tùng *et al.*, 2010).

Từ các kết quả thảo luận ở trên, cho thấy việc xử lý đơn lẻ chưa đáp ứng được các yêu cầu về công nghệ cho việc xử lý bảo quản nhãn sau thu hoạch, trong khi đó, các hình thức xử lý kết hợp thì chưa thấy có những khảo sát thực hiện. Xuất phát từ lý do này, nghiên cứu “**Ảnh hưởng xử lý nhiệt kết hợp dung dịch màng phủ bảo quản lên chất lượng nhãn tiêu da bò trong điều kiện trữ lạnh**” được thực hiện nhằm tìm ra giải pháp thích hợp cho việc xử lý và bảo quản nhãn tiêu da bò giúp duy trì chất lượng ở các khoảng thời gian bảo quản dài hơn.

## II. VẬT LIỆU PHƯƠNG PHÁP

### 1. Vật liệu

+ Trái cây: Nhãn tiêu da bò thu hoạch đúng độ chín 13-14 tuần (sau đậu trái) ở vườn nhãn trong mô hình sản xuất theo GAP ở Long Hoà, Bình Đại - Bến Tre. Nhãn sau khi thu hoạch được đưa về Phòng Lab Công nghệ sau thu hoạch, Viện CAQ Miền Nam, cắt tía, loại bỏ trái hư, rửa cát bụi trên bề mặt quả với nước sạch và sau đó làm ráo nước bề mặt.

+ *Hoá chất và chất bảo quản sử dụng cho thí nghiệm*: Chitosan được mua với tên thương mại 4U Fresh có thành phần Chitin 0,5%, Modified chitosan 1,5% và Lonlife 20L (Citrex) do công ty Hợp Trí cung cấp, acid citric.

+ *Thiết bị xử lý nước nóng*: hiệu Laueda -E100 do Đức sản xuất.

+ Các thiết bị và dụng cụ đo đánh giá các chỉ tiêu: Máy đo độ dẫn điện WTW Inolab Cond 720 do Đức sản xuất; Máy lắc Linear shaker 50-250 vòng/phút do Mỹ sản

xuất; Máy đo màu Minolta CR-400 do Nhật sản xuất; Kho lạnh bảo quản và các dụng cụ cần thiết khác.

### 2 Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành qua hai thí nghiệm:

**Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng mức pH của dung dịch bảo quản và thời gian nhúng đến chất lượng của nhãn trong quá trình bảo quản ở 5°C.**

Thí nghiệm bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên theo kiểu thừa số với 2 nhân tố (pH dung dịch chất bảo quản và thời gian xử lý) với 3 lần lặp lại. Mỗi lần lặp lại 20 trái.

- Nhân tố pH dung dịch chất bảo quản gồm 6 mức: (chitosan 1% + acid citric) pH 2,4, 2,5, 2,6, 2,8, (citrex 0,5% + acid citric) pH 3,3 và đối chứng (nước) pH 6,82.

- Nhân tố thời gian nhúng gồm 4 mức: 0,5; 1; 2 và 4 phút.

Nhãn trong các nghiệm xử lý được làm khô ráo, bao gói trong túi PE và sau đó đem đi bảo quản ở 5°C. Chất lượng bảo quản của nhãn được mang ra đánh giá tại các thời điểm 7, 14, 21 và 28 ngày bảo quản.

**Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của xử lý nhiệt, dung dịch bảo quản đến chất lượng của nhãn trong quá trình tồn trữ ở các nhiệt độ khác nhau.**

Thí nghiệm bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên theo kiểu thừa số với 3 nhân tố (nhiệt độ xử lý nước nóng, dung dịch bảo quản và nhiệt độ bảo quản) với 3 lần lặp lại. Mỗi lần lặp lại 20 trái.

- Nhân tố nhiệt độ nước nóng gồm 3 mức: 45, 47 và 49°C (nhúng xử lý trong 4 phút)

- Nhân tố dung dịch bảo quản gồm 3 mức: 2 dung dịch bảo quản được chọn trong thí nghiệm 1 và không xử lý (trái được nhúng sau khi xử lý nước nóng)

- Nhân tố nhiệt độ bảo quản 3 mức: 2, 5 và 10 °C.

Tương tự như trong thí nghiệm 1, nhân sau khi xử lý được làm ráo, bao gói trong túi PE và đem đi bảo quản ở 3 mức nhiệt độ 2, 5 và 10 °C và được đánh giá chất lượng ở các thời điểm 7, 14, 21 và 28 ngày bảo quản.

*Các chỉ tiêu đánh giá:*

+ *Chỉ số hoá nâu:* được xác định theo công thức: Chỉ số hóa nâu = (Σ (mức độ hóa nâu \* số trái bị hóa nâu ở mức độ đó))/tổng số trái quan sát. Trong đó mức độ hóa nâu được đánh giá theo thang điểm: 0= không xuất hiện nâu vò; 1 =1-5% diện tích vò bị nâu, 2= 6-10% diện tích vò bị nâu, 3= 11-25% diện tích vò bị nâu, 4= 26-50% diện tích vò bị nâu, 5=>50% diện tích vò bị nâu.

+ *Độ sáng vỏ trái (L):* Màu sắc vỏ trái được đo bằng máy đo màu Minolta CR-400.

+ *Độ thấm khí của màng (%)* được diễn đạt bởi mối quan hệ tỷ lệ mức rò rỉ các ion trong tế bào (electrolyte leakage) và được xác định bởi phương pháp của Jiang & Chen (1995).

+ *TSS (°brix):* được đo bằng chiết quang kế hiệu ATAGO, Nhật sản xuất, thang độ đo: 0-32°.

+ *Acid tổng số (g.100ml<sup>-1</sup>):* Xác định bằng phương pháp chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1N, với chất chỉ thị phenolphthalein 1% (TCVN 5483-1991).

### 3 Phân tích số liệu

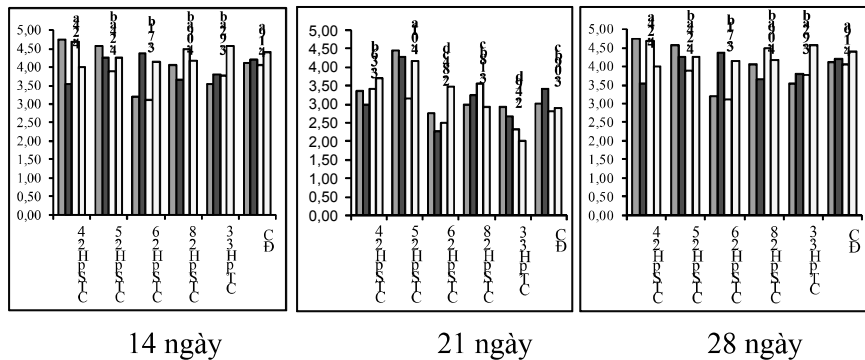
Tất cả các số liệu được phân tích thống kê ANOVA và so sánh theo phép thử LSD ở mức ý nghĩa 5% bằng phần mềm SAS, version 8.1.

## III. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

### 1 Ảnh hưởng mức pH của các dung dịch bảo quản và thời gian nhúng đến chất lượng của nhãn trong quá trình bảo quản ở 5°C.

#### 1.1 Chỉ số hóa nâu

Chỉ số hóa nâu của nhãn trong các khoảng thời gian bảo quản ở 5°C được thể trên hình 3.1. Kết quả cho thấy pH của dung dịch màng phủ bảo quản ảnh hưởng có ý nghĩa đến chỉ số hóa nâu của nhãn. Trong các khoảng thời gian bảo quản 14 ngày hay 21 ngày, trung bình chỉ số hóa nâu ứng với các mức pH trong các nghiệm thức và đối chứng tương đối thấp dao động trong khoảng (1,97-4,01) tương ứng với diện tích vò bị nâu (5÷26%) tuy nhiên ở thời điểm 28 ngày trung bình chỉ số hóa nâu tăng cao (3,17-4,24) tương ứng với diện tích (26-50%). Ở bất kỳ thời điểm bảo quản, nhãn trong xử lý với màng phủ CTS,pH2,6 và CT,pH3,3 có chỉ số hóa nâu nhỏ hơn một cách có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại và đối chứng.



**Hình 3.1** Ảnh hưởng của pH của các dung dịch xử lý và thời gian nhúng đến chỉ số hóa nâu của nhãn bảo quản ở 5°C; CTS (chitosan), CT (citrex) các dung dịch bảo quản tương ứng với giá trị pH 2,4; 2,5; 2,6; 2,8 và 3,3 và ĐC (đối chứng) nước pH 6,82

Thời gian xử lý màng phủ bảo quản có ảnh hưởng đến chỉ số hóa nâu nhưng không có ý nghĩa về mặt thống kê. Ở thời điểm 21 ngày bảo quản, các nghiệm thức nhãn nhúng dung dịch bảo quản (pH 3,3) trong 1, 2, 4 phút và dung dịch (pH 2,6) trong 2 phút có chỉ số hóa nâu thấp nhất. Tuy nhiên, sau 28 ngày bảo quản, nhãn nhúng trong dung dịch (pH 3,3) đã có sự hóa nâu nhanh chóng; trong khi đó nhãn nhúng dung dịch (pH 2,6/2 phút) vẫn có chỉ số hóa nâu thấp ở mức 3,12 (Hình 3.1). Sự tăng cao chỉ số hóa nâu trong các dung dịch màng phủ có pH thấp (pH 2,4 và 2,5) là do hiện tượng phồng acid bởi nồng độ cao làm cho bề mặt vỏ trái bị tổn thương và nâu hóa nhanh chóng. Các kết quả trên cho thấy có sự tương đồng với nghiên cứu của Apai *et al.*, (2009) khi nghiên cứu kiểm soát sự hóa nâu vỏ nhãn bằng chitosan kết hợp với citric acid đối với giống nhãn thương mại ở Thái Lan.

**1.2 Độ thấm của màng tế bào**

Độ thấm của màng tế bào phản ánh sự rò rỉ và mức độ lão hóa, hư hỏng của tế bào (Chen *et al.*, 1982). Theo thời gian bảo quản, độ thấm của màng tế bào tăng dần, được thể hiện ở bảng 3.1. Kết quả phân tích thống kê cho thấy có sự khác biệt có ý

nghĩa về độ thấm của màng tế bào giữa các dung dịch và các thời gian nhúng. Nhãn nhúng vào các dung dịch bảo quản có độ thấm của màng thấp hơn so với đối chứng. Sau 21 ngày tồn trữ, nhãn được xử lý trong dung dịch ở (pH 2,6, 2,8 và pH 3,3) có độ thấm của màng tế bào thấp nhất. Điều này cho thấy sự áp dụng màng phủ ở các mức pH này có tác dụng làm chậm quá trình lão hóa của trái, cấu trúc tế bào com nhãn duy trì tốt hơn.

Thời gian nhúng trong dung dịch màng phủ bảo quản cũng ảnh hưởng đến độ thấm của màng tế bào của quả nhãn. Ở thời điểm 21 ngày bảo quản, nhãn trong xử lý nhúng màng phủ trong thời gian dài 2, 4 phút có độ thấm của màng cao và khác biệt có ý nghĩa so với thời gian nhúng là 0,5 và 1 phút. Ở thời gian nhúng dài trong các dung dịch có pH thấp đã làm ảnh hưởng đến sinh lý trái, acid citric trong các dung dịch có thể đi vào com nhãn và làm hư hỏng tế bào. Sự tương tác của dung dịch bảo quản và thời gian nhúng lên độ thấm của màng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở 21 ngày bảo quản 5°C. Trong đó nghiệm thức dung dịch (pH 2,6) xử lý 1-2 phút có độ thấm màng thấp (69,28-70,47) so với các nghiệm thức xử lý còn lại.

**Bảng 3.1** Ảnh hưởng của pH của các dung dịch xử lý và thời gian nhúng đến độ thấm của màng tế bào (%), brix (%) và acid tổng số (%) của nhãn ‘tiêu da bò’ bảo quản ở 5°C (VCAQMN,2011)

pH (A)	Thời gian (B)	Độ thấm màng		Brix		Acid	
		14 ngày	21 ngày	14 ngày	21 ngày	14 ngày	21 ngày
pH 2,4	30 giây	76,86	78,24	18,80	18,27	0,55	0,60
	1 phút	73,12	73,57	18,53	19,13	0,55	0,65
	2 phút	73,85	79,70	20,03	18,70	0,60	0,70
	4 phút	60,63	78,54	19,00	18,87	0,47	0,65
pH 2,5	30 giây	74,63	65,56	19,07	18,37	0,60	0,63
	1 phút	75,33	68,95	19,20	18,37	0,52	0,60
	2 phút	73,48	62,73	19,43	18,27	0,55	0,64
	4 phút	70,43	76,47	19,03	18,13	0,63	0,70

pH (A)	Thời gian (B)	Độ thấm màng		Brix		Acid	
		14 ngày	21 ngày	14 ngày	21 ngày	14 ngày	21 ngày
pH 2,6	30 giây	73,81	69,75	19,27	18,27	0,60	0,62
	1 phút	74,98	67,76	18,87	19,20	0,60	0,65
	2 phút	77,40	76,70	18,33	18,50	0,60	0,62
	4 phút	68,98	77,24	19,13	19,50	0,62	0,68
pH 2,8	30 giây	60,98	75,51	17,60	19,07	0,55	0,62
	1 phút	66,72	77,94	19,80	18,43	0,60	0,62
	2 phút	75,67	72,85	19,70	19,17	0,55	0,65
	4 phút	80,62	69,85	19,63	18,40	0,62	0,65
pH 3,3	30 giây	79,95	77,90	19,37	17,73	0,47	0,50
	1 phút	77,76	68,32	18,07	17,77	0,58	0,64
	2 phút	64,40	76,39	19,13	18,57	0,55	0,60
	4 phút	64,24	70,19	18,00	18,00	0,47	0,60
ĐC	30 giây	75,83	73,03	19,13	19,13	0,55	0,52
	1 phút	72,89	78,06	19,83	18,80	0,53	0,48
	2 phút	78,51	72,35	18,40	18,33	0,52	0,50
	4 phút	80,26	59,15	20,47	18,00	0,52	0,45
CV(%) 5,07			2,90	1,28	0,91	8,12	11,22
<i>Yếu tố và sự tương tác</i>							
	A	*	*	*	*	*	*
	B	ns	ns	*	*	ns	ns
	A*B	*	*	*	*	*	ns

Ghi chú: \* khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ), ns không khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

### 1.3 Hàm lượng tổng chất rắn hòa tan (độ brix)

Độ brix của nhãn nhúng trong các nghiệm thức nhúng với các dung dịch màng phủ bảo quản và đối chứng được ghi nhận trong bảng 3.1. Theo kết quả phân tích thống kê cho thấy cả độ pH của dung dịch màng phủ và thời gian nhúng đều có ảnh hưởng đến độ brix của nhãn trong các khoảng thời gian bảo quản ở 5°C, tuy nhiên về giá trị không có sự khác biệt nhau nhiều. Ở 14 ngày tồn trữ, độ brix của nhãn trong các nghiệm thức và đối chứng nằm trong khoảng 17,6 - 20,47 (%) và sau 21 ngày là 17,73 - 19,50 (%).

### 1.4 Hàm lượng acid tổng số

Acid tổng số của nhãn trong các nghiệm thức xử lý và đối chứng thì dao động trong

khoảng 0,47-0,63 (%) ở thời điểm 14 ngày bảo quản và ở 21 ngày là 0,45-0,7 (%). Kết quả cho thấy acid của nhãn trong đối chứng thì giảm trong khi ở các nghiệm thức được xử lý với dung dịch màng phủ thì tăng. Sự gia tăng acid tổng số của nhãn trong các nghiệm thức xử lý với màng phủ là do bởi sự khuếch tán acid từ vỏ quả có nồng độ cao vào thịt quả, còn đối với mẫu đối chứng, sự giảm hàm lượng acid tổng số chủ yếu do sự tiêu hao bởi sự phân giải chất trong quá trình hô hấp lão quá của nhãn theo thời gian bảo quản. Sự tương tác của dung dịch màng phủ bảo quản và thời gian nhúng lên hàm lượng acid tổng số của nhãn bảo quản ngày thứ 14 có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê tuy nhiên không có ý nghĩa thống kê khi đánh giá ở thời điểm 21 ngày (Bảng 3.1).

*Tóm lại, những nhân trong dung dịch citrex ở pH 3,3/4 phút có thể kiểm soát tốt nhất sự hóa nâu trong khi chitosan ở pH 2,6/2 phút có thể duy trì độ sáng vỏ trái, độ brix, làm giảm độ thấm của màng tế bào của trái nhân trong quá trình bảo quản ở 5°C. Ở thời điểm 21 ngày bảo quản chỉ số hóa nâu của nhân trong xử lý chitosan, pH 2,6/2 phút và citrex pH 3,3/4 phút nằm trong khoảng 2-2,5.*

## **2 Ảnh hưởng của xử lý nước nóng và dung dịch bảo quản đến chất lượng của nhân trong quá trình tồn trữ ở các nhiệt độ khác nhau**

### **2.1 Chỉ số hóa nâu**

Chỉ số hóa nâu của nhân tiêu da bò ở các chế độ xử lý khác nhau nhiệt độ nước nóng, dung dịch bảo quản và nhiệt độ bảo quản tăng dần theo thời gian tồn trữ. Ở 14 ngày bảo quản chỉ số hóa nâu của nhân dao động trong khoảng 0,13-2,52, ở 21 ngày là 0,58-4,04 và 28 ngày là 1,09-4,51. Ở các thời điểm bảo quản lâu 21 và 28 ngày, nhân trong các nghiệm thức bảo quản ở 5°C có chỉ số hóa nâu thấp nhất nhỏ hơn một cách có ý nghĩa so với ở hai nhiệt độ bảo quản là 2 và 10 °C (Bảng 3.2). Qua đây cho thấy 5 °C là nhiệt độ bảo quản thích hợp nhất cho nhân tiêu da bò. Ở nhiệt độ bảo quản thấp hơn (2°C) sự nâu hóa chịu ảnh hưởng nhiều của hiện tượng tổn thương lạnh tuy nhiên ở nhiệt độ bảo quản cao hơn (10°C), quá trình lão hóa tăng nhanh, nấm bệnh dễ dàng tấn công và phát triển mạnh. Thêm vào đó, ở nhiệt độ cao hơn hoạt động của enzyme xúc tác gây hóa nâu polyphenol oxidase trong vỏ nhân cao hơn sự nâu hóa vỏ trái nhân sẽ tăng nhanh hơn.

Sự kết hợp giữa xử lý nhiệt và màng bảo quản citrex làm giảm chỉ số hóa nâu tuy nhiên tương tác giữa xử lý nhiệt và màng bảo quản không ảnh hưởng có ý nghĩa về mặt thống kê đến chỉ số hóa nâu. Tương tự

tương tác giữa xử lý nhiệt và nhiệt độ bảo quản cũng không ảnh hưởng có ý nghĩa về mặt thống kê đến chỉ số hóa nâu. Tuy nhiên giữa nhiệt độ bảo quản và dung dịch bảo quản có ảnh hưởng ý nghĩa đến chỉ số hóa nâu của vỏ nhân ở 21 ngày và 28 ngày. Nhiệt độ bảo quản 5°C và dung dịch bảo quản citrex (pH 3,3) có giá trị hóa nâu thấp nhất so với các nghiệm thức còn lại.

Kết quả đạt được trong thí nghiệm này cho thấy một sự cải thiện hơn trong việc giảm chỉ số hóa nâu của nhân khi trữ nhiệt độ thấp. Ở nhiệt độ bảo quản thấp như 2 hay 5°C, sự hóa nâu của vỏ nhân ngoài các nguyên nhân bởi sự hóa nâu của các enzyme gây hóa nâu như PPO, sự tổn thương lạnh cũng là một nguyên nhân chính làm tăng sự hóa nâu của nhân (Paull *et al.*, 1987). Trong thí nghiệm này, sự nóng nước nóng có tác dụng làm sự tổn thương lạnh của nhân trong quá trình trữ lạnh. Đây là lý do tại sao nhân có thể bảo quản được ở 5°C và có chỉ số hóa nâu thấp.

### **2.2 Độ sáng của vỏ trái**

Đối lập với sự gia tăng của chỉ số hóa nâu trong quá trình bảo quản, độ sáng (L) của vỏ trái trong các chế độ xử lý và bảo quản khác nhau giảm dần theo thời gian tồn trữ. Ở 14 ngày bảo quản độ sáng vỏ nhân (L) trong khoảng 49,67-54,55, ở 21 ngày là 47,11-53,74 và ở 28 ngày là 43,97-52,32, trong đó nhân trong nghiệm thức xử lý nhiệt 47 °C nhúng trong màng citrex và bảo quản ở 5°C (47 °C-Citrex-5 °C) luôn duy trì độ sáng cao nhất theo thời gian bảo quản. Kết quả này cho thấy một sự phù hợp với kết quả thu được về chỉ số hóa nâu của nhân luôn nhỏ nhất trong nghiệm thức này

Tương tự như trong phần phân tích tương tác bởi các yếu tố xử lý đối với chỉ số hóa nâu, độ sáng của vỏ nhân chịu sự ảnh hưởng và ảnh hưởng này có ý nghĩa thống kê ( $P < 0.05$ ) bởi nhiệt độ bảo quản và nhúng dung dịch màng bảo quản.

**2.3 Hàm lượng acid tổng số**

Hàm lượng acid tổng số của nhãn được xử lý và bảo quản ở các chế độ khác nhau ở thời điểm 14 ngày bảo quản dao động trong khoảng 0,42-0,5 và ở 21 ngày là 0,35-0,55 (Bảng 3.2). Rõ ràng ở thời điểm 21 ngày bảo quản khoảng giá trị của acid tổng số dao động rộng hơn về hai hướng cả tăng và giảm. Hầu hết nhãn trong các nghiệm thức được bảo quản ở 2 và 5°C thì giảm theo thời gian tồn trữ và nhãn trong bảo quản ở 10 °C thì tăng lên. Điều này cho thấy nhãn

trong nhiệt độ bảo quản ở 10 °C bắt đầu bị hư hỏng, nấm bệnh tấn công và việc tăng acid có thể do sự lên men cơm nhãn.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy giữa ba yếu tố nhiệt xử lý, dung dịch bảo quản và nhiệt độ bảo quản, hàm lượng acid tổng số của nhãn biến đổi một cách có ý nghĩa thống kê ứng với từng yếu tố riêng lẻ trong quá trình bảo quản tuy nhiên không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê sự tương tác bởi các yếu tố trên (Bảng 3.2).

**Bảng 3.2** Ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý, dung dịch màng và nhiệt độ bảo quản đến chất lượng nhãn ‘tiêu da bò’ (VCAQMN, 2011)

NĐXL (A)	DDM (B)	NĐBQ (C)	Chỉ số hóa nâu			L			Brix			Acid		
			14 ngày	21 ngày	28 ngày	14 ngày	21 ngày	28 ngày	14 ngày	21 ngày	28 ngày	14 ngày	21 ngày	28 ngày
45	chi	2°C	2,52	3,22	4,05	52,34	51,22	43,97	19,13	19,00	-	0,42	0,40	-
		5°C	1,96	2,12	2,52	53,05	52,45	49,22	18,80	18,53	-	0,50	0,47	-
		10°C	2,12	4,04	4,33	50,83	47,11	45,92	19,40	17,33	-	0,47	0,37	-
	citrex	2°C	1,43	1,49	3,20	51,49	48,80	47,20	19,00	18,67	-	0,43	0,40	-
		5°C	0,76	1,11	1,77	53,82	53,18	51,33	18,00	17,53	17,41	0,43	0,40	0,38
		10°C	0,83	1,31	2,60	53,38	53,12	49,31	18,47	17,60	-	0,47	0,50	-
	ĐC	2°C	2,67	3,12	3,45	49,67	47,92	47,63	18,83	18,67	-	0,47	0,43	-
		5°C	0,85	1,29	2,08	52,84	52,54	50,30	18,76	18,27	-	0,47	0,37	-
		10°C	1,62	3,23	3,58	50,75	49,73	45,58	19,20	18,00	-	0,47	0,55	-
47	chi	2°C	0,72	2,80	2,93	53,44	52,53	50,24	19,73	19,53	-	0,45	0,43	-
		5°C	1,26	1,43	2,35	53,40	52,47	51,51	19,00	18,60	-	0,43	0,37	-
		10°C	2,07	3,42	4,40	52,56	50,02	48,24	17,93	16,60	-	0,50	0,55	-
	citrex	2°C	0,57	1,88	3,10	51,66	50,26	49,02	19,60	19,40	-	0,45	0,40	-
		5°C	0,46	0,58	1,09	54,26	53,74	52,32	18,93	18,60	18,47	0,47	0,42	0,41
		10°C	0,71	1,50	2,90	54,55	53,67	50,35	19,00	18,00	-	0,47	0,50	-
	ĐC	2°C	0,71	2,12	2,54	52,12	51,12	49,89	20,00	19,00	-	0,43	0,40	-
		5°C	0,76	1,17	1,72	52,28	52,09	51,66	18,37	18,00	-	0,47	0,40	-
		10°C	0,64	2,59	3,12	53,06	52,78	50,59	19,00	18,00	-	0,50	0,55	-
49	chi	2°C	2,44	3,17	3,49	52,58	50,65	49,35	18,47	18,17	-	0,45	0,42	-
		5°C	1,71	2,26	2,74	52,86	52,38	50,35	18,60	18,13	-	0,43	0,37	-
		10°C	1,48	3,88	4,51	53,46	50,19	45,95	18,83	15,67	-	0,47	0,53	-
	citrex	2°C	0,83	2,12	3,20	50,72	49,98	48,50	18,73	17,80	-	0,42	0,40	-
		5°C	0,52	1,27	1,53	53,45	53,01	52,07	18,83	18,40	17,94	0,43	0,35	0,35

NĐXL (A)	DDM (B)	NĐBQ (C)	Chỉ số hóa nâu			L			Brix			Acid		
			14 ngày	21 ngày	28 ngày	14 ngày	21 ngày	28 ngày	14 ngày	21 ngày	28 ngày	14 ngày	21 ngày	28 ngày
		10°C	0,42	1,86	2,15	54,06	53,05	51,32	18,20	16,93	-	0,40	0,50	-
	ĐC	2°C	1,58	2,45	2,54	50,69	50,03	48,33	18,93	18,60	-	0,45	0,42	-
		5°C	0,13	1,30	2,10	52,35	52,22	50,56	18,40	18,00	-	0,45	0,37	-
		10°C	1,06	2,44	2,76	53,50	51,57	48,98	18,17	16,80	-	0,43	0,52	-
CV(%)			52,54	27,98	17,85	2,36	2,85	2,99	1,10	0,78		11,76	9,75	
<i>Yếu tố và tương tác</i>														
A			*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	
B			*	*	*	*	*	*	ns	*		ns	*	
C			ns	*	*	*	*	*	*	*		*	*	
AxB			ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*		ns	ns	
AxC			ns	ns	ns	*	ns	ns	*	*		ns	ns	
BxC			ns	*	*	*	*	*	*	*		ns	ns	
AxBxC			ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*		ns	ns	

\* khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ), ns không khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ); '-' Không đánh giá,

## 2.4 Hàm lượng tổng chất rắn hòa tan (độ brix)

Độ brix của nhãn trong các chế độ xử lý và nhiệt độ bảo quản khác nhau thì dao động trong khoảng 17,93-20,00 ở 14 ngày bảo quản và giảm xuống khoảng 15,67-19,53 vào thời điểm ở 21 ngày bảo quản (Bảng 3.2).

Kết quả phân tích thống kê cho thấy nhiệt độ nước nóng xử lý có ảnh hưởng đến độ Brix của nhãn trong quá trình tồn trữ. Sau 21 ngày bảo quản, nhãn được xử lý ở 47 °C vẫn duy trì được độ Brix cao (18,42 %) và khác biệt có ý nghĩa với xử lý ở 45 °C và 49 °C (18,18 và 17,60 %). Độ Brix của nhãn liên quan đến các quá trình sinh lý của trái, có thể nhiệt độ xử lý đã ảnh hưởng đến sự hô hấp và các quá trình chuyển hóa trong trái. Đối với việc xử lý dung dịch màng phủ bảo quản, không có sự khác biệt về độ Brix ở thời điểm 14 ngày bảo quản; tuy nhiên có sự tác động khác biệt có ý nghĩa giữa các hóa chất xử lý đến độ Brix của nhãn ở thời điểm 21 ngày bảo quản. Nhãn nhúng trong dung dịch citrex và đối chứng có độ Brix cao hơn so với nhúng chitosan. Đối với

nhệt độ bảo quản, cho thấy nhãn bảo quản ở 2°C có độ brix cao nhất so với các nghiệm thức nhiệt độ bảo quản còn lại và khác biệt có ý nghĩa thống kê. Nhiệt độ thấp 2°C làm cho quá trình hô hấp và quá trình biến đổi chất lượng chậm lại, nên duy trì hàm lượng tổng chất rắn hoà tan tốt nhất.

Sự tương tác của các nhân tố thí nghiệm đều ảnh hưởng lên biến đổi độ brix của nhãn và có ý nghĩa thống kê bảng (3.2) trong quá trình bảo quản 14 và 21 ngày. Ở 21 ngày bảo quản, nhiệt độ xử lý và dung dịch bảo quản 47°C/citrex duy trì độ brix cao (18,67) so với các nghiệm thức tương tác giữa hai nhân tố này. Trong khi đó dung dịch bảo quản và nhiệt độ bảo quản chitosan/2°C có giá trị brix cao nhất (18,90) và nhiệt độ xử lý và nhiệt độ bảo quản có độ brix cao nhất (19,31) ở 47 °C /2°C. Sự tương tác của ba nhân tố cũng ảnh hưởng lên độ brix nhãn bảo quản ở điều kiện xử lý 47°C/chitosan và bảo quản 2°C duy trì brix cao nhất (19,53). Qua sự tương tác các nhân tố thí nghiệm cho thấy sự biến đổi độ brix

của nhãn trong quá trình bảo quản bị tác động tích cực ở nhiệt độ xử lý nước nóng 47°C, nhiệt độ bảo quản 2°C và dung dịch chitosan hoặc citrex.

#### IV. KẾT LUẬN ĐỀ NGHỊ

##### 4.1 Kết luận

Nhúng nhãn trong các dung dịch màng bảo quản chitosan pH ở 2,6/2 phút hay trong citrex ở pH 3,3/4 phút có thể kiểm soát hiện hóa nâu ở mức chỉ số hóa nâu 2,0 -2,5 và duy trì chất lượng trái nhãn sau thu hoạch đến 21 ngày bảo quản ở 5°C.

Xử lý nhãn bằng nước nóng ở 47°C có thể kiểm soát tốt nhất sự hóa nâu, tăng độ sáng, duy trì độ brix của nhãn trong quá trình tồn trữ.

Nhãn bảo quản ở nhiệt độ 5°C duy trì tốt nhất các chỉ tiêu chất lượng hình thức bên ngoài vỏ và độ thấm khí màng tế bào thấp.

Xử lý nhãn trong nước nóng ở 47°C, sau đó nhúng vào dung dịch citrex (pH 3,3)/4phút và bảo quản ở 5°C duy trì chất lượng của nhãn cho khoảng thời gian bảo quản 21-28 ngày với chỉ số hóa nâu tương ứng là 0,58-1,09.

##### 4.2 Đề nghị

Nên phát triển kết quả nghiên cứu này ở các quy mô khảo sát lớn hơn để có thể đánh giá hiệu quả kết quả đầy đủ và hoàn thiện hơn trước khi đưa vào áp dụng.

Nghiên cứu áp dụng kỹ thuật làm lạnh sơ bộ và luân chuyển nhiệt độ để hoàn chỉnh quy trình bảo quản nhãn tiêu da bò sau thu hoạch.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Apai, W., Sardud, V., Boonprasom, P., Sardud, U., 2009. *Effect of chitosan and citric acid on pericarp browning*

*and polyphenol oxidase activity of longan fruit*. Songklanakarin Journal of Science and Technology (6): 621-628.

2. Follett, P.A., Sanxter, S.S., 2002. *Longan quality after hot-water immersion and X-ray irradiation quarantine treatments*. HortScience 37, 571-574.
3. Jiang, Y. M., and Chen, F. 1995. *A study on polyamine change and browning of fruit during cold storage of litchi fruit*. Postharvest Biol Technol., (5), 245-250.
4. Kader, A. A., 2009. *Longan-Recommendations for Maintaining Postharvest Quality*. Postharvest technology, UCDAVIS. Produce/ProduceFacts/Fruits/longan.shtm
5. Nguyễn Thanh Tùng, Đỗ Văn Ôn và Nguyễn Văn Phong. 2010. *Ảnh hưởng xử lý nước nóng và kết hợp chất bảo quản đối với sự phát triển bệnh và chất lượng nhãn tiêu da bò sau thu hoạch*. Báo cáo hàng năm - Viện Cây ăn quả miền Nam (2010).
6. Nguyễn Văn Phong, Nguyễn Thanh Tùng, Ngô Trần Quang Huy, Đặng Linh Mẫn, và Trần Văn Ôn. 2009. *Kết quả khảo sát một số xử lý sau thu hoạch lên tỷ lệ bệnh và các đặc tính chất lượng của quả nhãn "Tiêu Da Bò" & xoài "Cát Hòa Lộc"*. Báo cáo hàng năm - Viện Cây ăn quả miền Nam (2009).
7. Paull, R. E., Chen, N.J., 1987. *Effect of storage temperature and wrapping on qua-lity characteristics of litchi fruit*. Scientia Horticulturae 33, 233-226.

Ngày nhận bài: 15/10/2012

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Hòa,  
ngày 19/11/2012

Ngày duyệt đăng: 3/12/2012