

ẢNH HƯỞNG CỦA PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SAU THU HOẠCH ĐẾN CHẤT LƯỢNG CỦA VẢI THIỀU TRONG QUÁ TRÌNH BẢO QUẢN

Trần Thị Định¹, Nguyễn Thị Bích Thủy¹, Trần Thị Lan Hương¹,
Maarten Hertog², Bart M Nicolai^{2,3}

¹Khoa Công nghệ thực phẩm, Học Viện Nông nghiệp Việt Nam

²Flanders Centre of Postharvest Technology, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium

³BIOSYST-MeBioS, Faculty of Bioscience Engineering, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium

Email*: tt dinh@vnua.edu.vn

Ngày gửi bài: 08.07.2014

Ngày chấp nhận: 04.06.2015

TÓM TẮT

Vải thiều (*Litchi chinensis* Sonn.) là một loại quả đặc sản rất được ưa chuộng tại Việt Nam. Tuy nhiên, quả vải có thời hạn bảo quản sau thu hoạch rất ngắn do vỏ quả bị nâu hóa và quả bị thối hỏng vì vi sinh vật. Nghiên cứu này nhằm khảo sát ảnh hưởng của phương pháp xử lý sau thu hoạch đến sự biến đổi chất lượng của vải thiều trong quá trình bảo quản. Một số chỉ tiêu chất lượng, chỉ số bệnh, chỉ số màu sắc, hàm lượng anthocyanin được định kỳ phân tích tại thời điểm thu hoạch và sau 10, 20, 30 và 35 ngày bảo quản. Kết quả cho thấy quả sau khi được xử lý với dung dịch carbendazim 0,1%, sau đó nhúng trong dung dịch axit oxalic 4mM, bao gói trong túi polypropylene có diện tích đục lỗ 0,008% sau 35 ngày bảo quản ở $4 \pm 1^\circ\text{C}$, độ ẩm 75% đã hạn chế được sự nâu hóa vỏ quả, bệnh do vi sinh vật và giảm thiểu đáng kể tổn thất các chỉ tiêu chất lượng so với mẫu không xử lý.

Từ khóa: Bảo quản lạnh, công nghệ sau thu hoạch, chất lượng quả, vải thiều *Litchi chinensis* Sonn.

Effect of Postharvest Treatments on Quality of Litchi Fruits During Storage

ABSTRACT

Litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) fruit is one of the most popular fruits in Viet Nam. However, occurrence of postharvest pericarp browning and rapid decay shorten the postharvest storage life of litchi fruit and reduce fruit quality. A study was designed to investigate the effect of different postharvest treatments on fruit quality. Incidence of microbiological infection, weight loss, anthocyanin content and other nutritional quality attributes were determined at harvest and 10, 20, 30, 35 days after storage. Results suggested that after 35 days of storage the pericarp browning and fruit quality deterioration can be better delayed compared to the control by dipping fruits in 0.1% carbendazim, followed by 4 mM oxalic acid and finally packed in polypropylene bag with 0.008% of perforation and stored at $4 \pm 1^\circ\text{C}$ and relative humidity of 75%.

Keywords: Cold storage, fruit quality, *Litchi chinensis* Sonn, Postharvest technology.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vải thiều (*Litchi chinensis* Sonn.) là một loại quả đặc sản, thơm ngon, bổ dưỡng, được người tiêu dùng rất ưa chuộng, trồng nhiều ở huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang. Tuy nhiên, vải là một trong những loại quả có tuổi thọ bảo

quản ngắn, tổn thất sau thu hoạch rất cao (Zhang and Quantick, 1997). Sự nâu hóa của vỏ quả và sự hư hỏng do nấm mốc là những vấn đề nghiêm trọng làm giảm giá trị thương phẩm của quả vải. Hơn nữa, vải có tính mùa vụ, một lượng vải rất lớn phải thu hoạch trong thời gian ngắn của mùa hè (nhiệt độ và độ ẩm cao). Đây chính

là trở ngại lớn khiến việc tiêu thụ vải ở thị trường xa gặp nhiều khó khăn.

Việt Nam cũng như nhiều nước trên thế giới đã áp dụng một biện pháp phổ biến nhằm chống nâu hóa vỏ quả và kéo dài tuổi thọ bảo quản là xử lý vải với SO_2 (Li et al., 1999; Pan et al., 1999; Nguyễn Mạnh Dũng, 2001). Tuy nhiên, SO_2 là loại khí độc đối với con người và môi trường sống. Hơn nữa, SO_2 là chất khử mạnh, khi hàm lượng SO_2 quá cao, vỏ quả có thể mất màu và không thể trở lại màu ban đầu được nữa, vị của quả cũng có thể bị thay đổi bởi dư lượng SO_2 (Tongdee, 1994).

Trong thời gian gần đây nhiều nhà khoa học trên thế giới đã tập trung nghiên cứu giải pháp thay thế cho SO_2 trong quá trình xử lý quả vải. Jiang và Chen (1995) đề xuất sử dụng glutathione để giữ màu đỏ vỏ quả bảo quản ở nhiệt độ thấp trong 30 ngày. Glutathione an toàn đối với sức khỏe con người, kết hợp glutathione với axit citric giúp ức chế enzyme polyphenol oxidase (PPO). Biện pháp này khá hiệu quả đối với việc kiểm soát sự nâu hóa trong vòng 4 ngày bảo quản ở nhiệt độ thường. Vải cũng có thể được nhúng trong các dung dịch như axit oxalic, axit citric, axit ethylenediamine-tetraacetic (EDTA), axit HCl, axit axetic, chlorine dioxide, H_3PO_4 (Sun et al., 2010; Wu et al., 2012; Nguyen et al., 2013), hoặc bao phủ quả với chitosan 1% kết hợp với xử lý axit ascorbic (Sivakumar et al., 2006), xử lý nhiệt (Marboh et al., 2012), 1-MCP 300 nL/L (De Reuck et al., 2009) và vi sinh vật đối kháng (Jiang et al., 2001). Trong số các nghiên cứu trên thì xử lý vải với axit oxalic cho kết quả khả quan hơn cả vì oxalic giúp hạn chế sự phân hủy anthocyanin, sắc tố màu đỏ của vỏ vải. Hơn nữa axit oxalic rất an toàn với người sử dụng, nó được xem như một chất kháng oxy hóa tự nhiên, có mặt trong rất nhiều tổ chức thực vật (Kayashima et al., 2002). Tuy nhiên, nhóm tác giả mới chỉ xử lý vải với axit oxalic ở nồng độ 2mM và 4mM trước khi bảo quản quả ở nhiệt độ phòng (Zheng and Tian, 2006).

Ngoài phương pháp xử lý nhằm hạn chế sự biến màu vỏ quả thì những biện pháp ức chế sự phát triển của vi sinh vật gây bệnh sau thu hoạch trên vải cũng rất được quan tâm nghiên

cứu. Hiện có một số các chất kháng nấm bao gồm carbendazim, iprodione, thiabendazole và prochloraz đã được thử nghiệm để kiểm soát bệnh thối hỏng sau thu hoạch trên quả vải với liều lượng và hiệu quả khác nhau. Trong đó carbendazim cho hiệu quả khả quan nhất do nó có khả năng kháng nấm trên phổ rộng (Nguyen et al., 2013). Tuy nhiên, việc xử lý hóa chất phải đảm bảo an toàn về sức khỏe cho người sử dụng như hình thức xử lý, nồng độ tối đa cho phép, thời gian cách ly...

Một phương pháp mang lại hiệu quả tốt cho bảo quản vải là bao gói trong khí quyển cải biến. Sivakumar và Korsten (2006) đã xử lý vải (Litchi cv. Mauritius) với EDTA 0,1% và H_3PO_4 0,1% sau đó bao gói trong màng polypropylene có diện tích đục lỗ (DTĐL) 0,00939%, giữ ở nhiệt độ 2°C, độ ẩm 95% có thể duy trì chất lượng trong 34 ngày.

Nghiên cứu nhằm mục tiêu xác định được phương pháp xử lý sau thu hoạch thích hợp cho quả vải thiều Lục Ngạn như loại và nồng độ hóa chất xử lý, chế độ bao gói nhằm kéo dài tuổi thọ bảo quản, giảm tổn thất sau thu hoạch, nâng cao hiệu quả kinh tế, tăng thu nhập cho người dân, đặc biệt là không gây độc hại với con người và môi trường xung quanh.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Vải thiều (*Litchi chinensis* Sonn.) đạt độ chín cho mục đích thương mại được thu hoạch tại xã Hồng Giang, huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang. Hóa chất sử dụng trong nghiên cứu gồm axit oxalic, NaOH (Merk, Đức), carbezim 50 EC (CBZ) (Việt Nam), phenolphthalein (Trung Quốc), 1-MCP (SmartFresh™, AgroFresh Inc.). Túi polypropylen (PP) độ dày 11μm, kích thước 14 x 24cm.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Vải thiều thu hái tại xã Hồng Giang, huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang. Vải được giữ mát trong thùng xốp có xếp đá ở dưới và vận chuyển về phòng thí nghiệm trong vòng 4h. Trước khi

xử lý những quả thối hỏng, nứt vỡ và không đạt yêu cầu được loại bỏ. Quả vải được cắt rời với cuống dài khoảng 5mm. Các công thức (CT) thí nghiệm được bố trí như sau:

CT1 - Đối chứng, vải không được xử lý hóa chất, nhưng được bao gói với DTĐL là 0,008%;

CT2 - vải được nhúng trong dung dịch axit oxalic 2mM trong 10 phút;

CT3 - vải được nhúng trong dung dịch axit oxalic 4mM trong 10 phút;

CT4 - vải được xử lý với 1-MCP 300nL/L trong 4h: Vải được cho vào thùng có thể tích 110L cùng với đĩa petri chứa chế phẩm bột 1-MCP đã được cân chính xác khối lượng. Tiếp theo, cho 2mL nước cất ở nhiệt độ 40°C vào đĩa petri để giải phóng khí 1-MCP và nhanh chóng hàn kín thùng. Khí 1-MCP được đảo trộn đều nồng độ trong buồng xử lý bằng cánh quạt.

CT5 - vải được nhúng trong dung dịch carbendazim (CBZ) 0,1%, để ráo nước sau đó nhúng tiếp vải trong dung dịch axit oxalic 2mM trong 10 phút.

CT6 - vải được nhúng trong dung dịch CBZ 0,1%, để ráo nước sau đó nhúng vải trong dung dịch axit oxalic 4mM trong 10 phút.

Cách xử lý vải với dung dịch carbendazim (CBZ) 0,1% (tính theo hoạt chất CBZ có trong chế phẩm): nhúng 3 lần, mỗi lần 1 phút và cách nhau 3 phút. Dung dịch CBZ và axit oxalic đều sử dụng nước cất làm dung môi để hòa tan hoạt chất. Sau khi được xử lý hóa chất và để khô tự nhiên, vải được cho vào túi PP có DTĐL 0,008%, đường kính lỗ đục 0,6mm, hàn kín miệng và bảo quản ở nhiệt độ lạnh $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$, độ ẩm môi trường 75%. Thông số về diện tích đục lỗ túi được kế thừa từ kết quả nghiên cứu của Sivakumar et al. (2006) và kết quả khảo sát sơ bộ của nhóm tác giả. Mỗi túi chứa 10 quả. Mỗi công thức thí nghiệm được lặp lại 3 lần cho một thời điểm phân tích.

Các chỉ tiêu chất lượng vải như hao hụt khối lượng tự nhiên (HHKLTN), chất khô hòa tan tổng số (TSS), chỉ số axit (TA), chỉ số bệnh do vi sinh vật, chỉ số màu sắc, hàm lượng anthocyanin được xác định ngay tại thời điểm

thu hoạch (ngày 0) và sau 10, 20, 30, 35 ngày bảo quản.

2.3. Phương pháp phân tích

2.3.1. Tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên

Tỷ lệ HHKLTN được xác định bằng cách cân khối lượng túi vải của mỗi công thức ở ngày 0 và tại các thời điểm phân tích, sử dụng cân kỹ thuật (sai số $\pm 0,001\text{g}$). Tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên được tính theo công thức:

$$X = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100$$

X: Tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên (%)

M_1 : Khối lượng mẫu xác định tại ngày 0 (g)

M_2 : Khối lượng mẫu xác định tại thời điểm phân tích (g)

2.3.2. Hàm lượng chất rắn hoà tan tổng số

Hàm lượng chất rắn hoà tan tổng số được xác định theo TCVN 4417- 87 sử dụng chiết quang kế kỹ thuật số ATAGO (Atago Co., Ltd, Tokyo, Nhật Bản).

2.3.3. Chỉ số axit

Chỉ số axit được thể hiện thông qua thể tích NaOH 0,1N cần thiết để trung hòa 10ml dịch quả nguyên chất.

2.3.4. Chỉ số màu sắc

Màu sắc quả được xác định bằng máy đo màu Minolta (Osaka, Nhật) thông qua các chỉ số L, a, b trong đó:

L: Chỉ số thể hiện độ sáng vỏ quả có trị số từ 0 (đen) đến 100 (trắng)

a: Chỉ số thể hiện dải màu xanh lá cây (-60) đến đỏ (+60)

b: Chỉ số thể hiện dải màu xanh nước biển (-60) đến vàng (+60)

Theo dõi sự biến đổi màu sắc vỏ quả trong thời gian bảo quản bằng chỉ số màu sắc (ΔE). ΔE biểu thị mức độ sai khác về màu sắc của mẫu ngay sau thu hoạch và tại các thời điểm bảo quản khác nhau, được tính theo công thức:

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

2.3.5. Chỉ số bệnh do vi sinh vật

Chỉ số bệnh do vi sinh vật được xác định bằng phương pháp cho điểm (Bảng 1). Thang điểm được tham khảo từ tài liệu công bố bởi Khan et al. (2012).

Bảng 1. Thang điểm đánh giá chỉ số bệnh do vi sinh vật

Điểm	Hiện tượng bệnh do vi sinh vật
1	Vỏ quả không có bệnh
2	0 - 5% phần vỏ quả bị bệnh
3	5 - 10% phần vỏ quả bị bệnh
4	10 - 25% phần vỏ quả bị bệnh
5	25 - 50% phần vỏ quả bị bệnh
6	> 50% phần vỏ quả bị bệnh

2.3.6. Hàm lượng anthocyanin

Hàm lượng anthocyanin được xác định bằng phương pháp pH vi sai (AOAC Official Method 2005.02).

2.3.7. Dư lượng carbendazim

Xác định bằng phương pháp sắc kí lỏng - khối phổ (LC/MS)

2.4. Xử lý số liệu

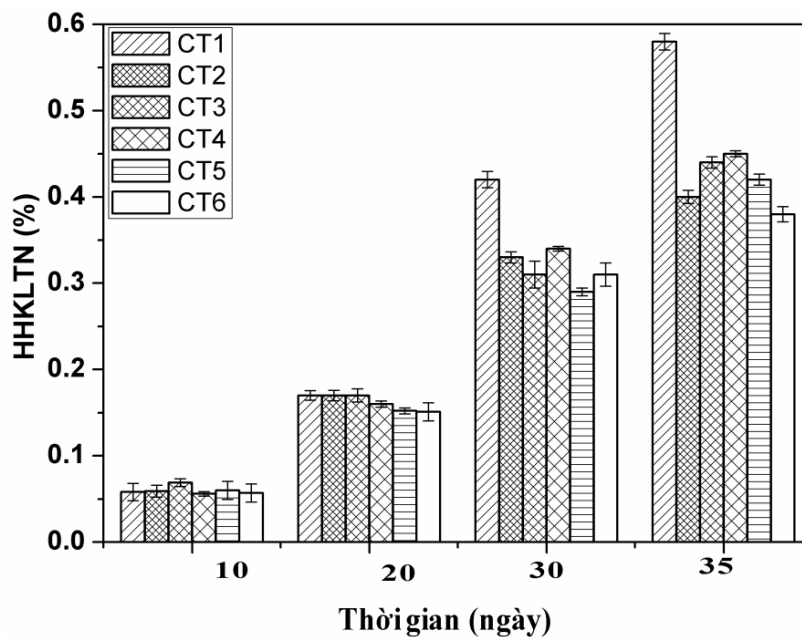
Các chỉ tiêu chất lượng được phân tích trên phần mềm Excel và SPSS phiên bản 16.0. Sự khác biệt của giá trị trung bình giữa các công thức được đánh giá nhờ phép so sánh Tukey với độ tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên của vải thiều

Hao hụt khối lượng tự nhiên (HHKLTN) là hiện tượng tất yếu xảy ra trong thời gian bảo quản rau quả nói chung và vải thiều nói riêng. Kết quả theo dõi sự hao hụt khối lượng tự nhiên của vải trong thời gian bảo quản được thể hiện trên hình 1.

Kết quả cho thấy, tỷ lệ HHKLTN tăng lên rõ rệt trong tất cả các công thức thí nghiệm khi kéo dài thời gian bảo quản từ 10 - 35 ngày (khoảng 0,06 - 0,6%). Nguyên nhân là do quả vải sau thu hoạch vẫn tiếp diễn hoạt động hô hấp tiêu hao các hợp chất hữu cơ có trong vải. Ngoài ra, còn có sự thoát hơi nước từ quả ra môi trường mặc dù nhiệt độ thấp và bao gói đã giúp hạn chế hiện tượng này khá nhiều.



Hình 1. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên

Trong khoảng thời gian bảo quản ngắn (10 - 20 ngày), không có sự khác biệt về tỷ lệ HHKLTN ở mức ý nghĩa $\alpha = 5\%$ giữa các phương pháp xử lý khác nhau. Tuy nhiên, sau 30 và 35 ngày bảo quản vải được xử lý hóa chất có tỷ lệ HHKLTN thấp hơn hẳn vải không được xử lý hóa chất, điển hình là vải được xử lý với dung dịch axit oxalic (CT2) hoặc kết hợp giữa dung dịch axit oxalic và carbendazim (CT6) mang lại hiệu quả cao nhất. Tỷ lệ HHKLTN khoảng 0,4% sau 35 ngày bảo quản, thấp hơn so với công thức đối chứng (CT1, có HHKLTN xấp xỉ 0,6% tại cùng thời điểm) (Hình 1).

3.2. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến hàm lượng chất rắn hòa tan của vải thiều

Hàm lượng chất rắn hòa tan (TSS) là một trong những chỉ tiêu quan trọng giúp đánh giá chất lượng vải trong quá trình bảo quản. Sự biến đổi về TSS trong quá trình bảo quản được thể hiện trên hình 2.

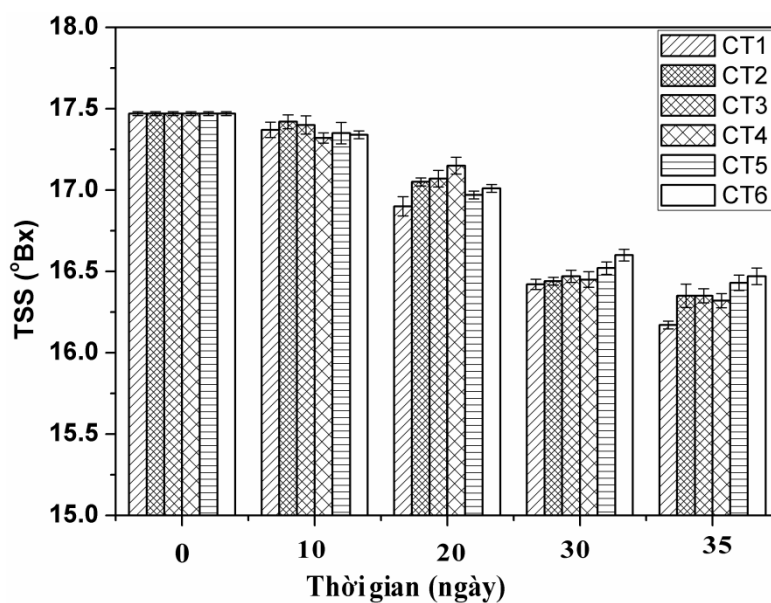
Tương tự như tỷ lệ HHKLTN, TSS có chiều hướng giảm trong thời gian bảo quản, rõ rệt nhất là từ 20 ngày sau khi thu hoạch (từ 17,5°Bx tại ngày 0 xuống 16,3°Bx sau 35 ngày bảo quản). Nguyên nhân là do trong khi các chất rắn hòa tan như đường, axit và các sản

phẩm trao đổi chất trung gian vẫn phải tham gia vào chu trình Krebs để cung cấp năng lượng nhằm duy trì hoạt động sống bình thường của quả và sửa chữa những sai hỏng nếu có trong tế bào trong khi sự tiêu hao này không được đền bù trở lại vì vải không thuộc loại quả hô hấp đột biến nên quá trình chín không tiếp diễn sau khi thu hoạch.

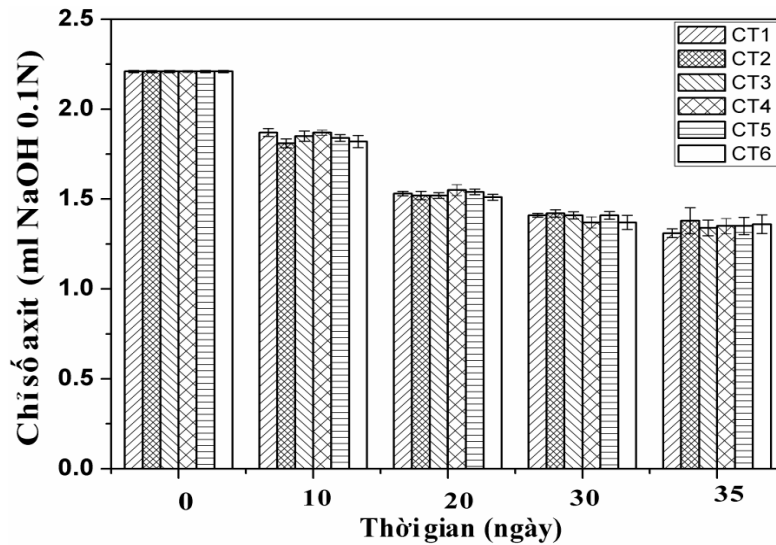
Trong cùng một thời điểm bảo quản, quả được xử lý các hóa chất khác nhau có khả năng duy trì TSS không giống nhau. Cụ thể, xử lý vải với dung dịch axit oxalic kết hợp với CBZ có tác dụng tốt nhất, vải không xử lý hóa chất (CT1) TSS giảm nhiều nhất (Hình 2). Như vậy, mặc dù đã được xử lý hóa chất, được bao gói và bảo quản ở nhiệt độ thấp nhưng điều đó vẫn không đình chỉ hoàn toàn hoạt động hô hấp của quả mà chỉ hạn chế ở mức độ nhất định.

3.3. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến chỉ số axit của vải thiều

Mục tiêu của công tác bảo quản là giảm đến mức tối thiểu sự tổn thất hàm lượng axit hữu cơ có trong vải nhằm đảm bảo giá trị cảm quan của quả. Kết quả theo dõi sự biến đổi chỉ số axit trong quá trình bảo quản được thể hiện trên hình 3.



Hình 2. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến sự biến đổi hàm lượng chất rắn hòa tan của quả



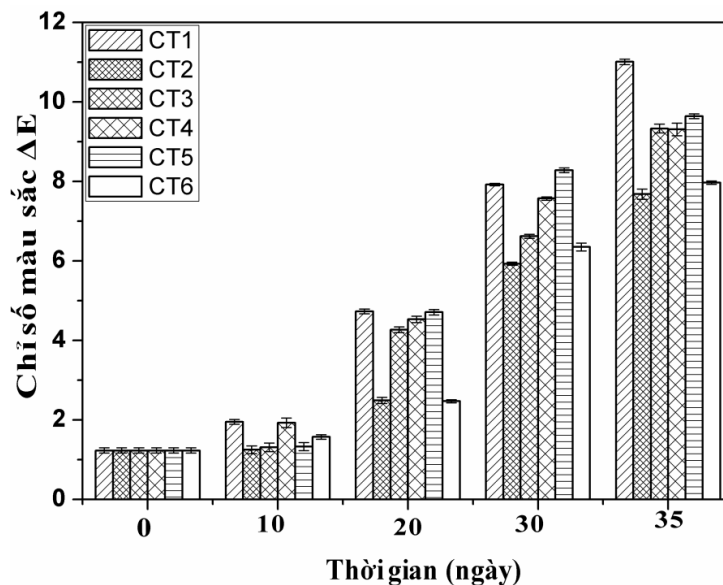
Hình 3. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến sự biến đổi chỉ số axit của quả

Qua số liệu hình 3 ta thấy trong quá trình bảo quản chỉ số axit giảm dần và thời gian bảo quản càng dài thì tổn thất axit càng tăng. Kết quả thí nghiệm của chúng tôi có cùng xu hướng với khảo sát của Khan et al. (2012) trên vải được bảo quản lạnh. Tuy nhiên không có sự khác biệt về thống kê khi so sánh chỉ số axit giữa các phương pháp xử lý khác nhau.

3.4. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến sự biến đổi màu sắc vỏ quả

Đối với rau quả tươi nói chung, quả vải nói riêng màu sắc là tiêu chí đầu tiên ảnh hưởng đến quyết định mua của người tiêu dùng. Trong quá trình bảo quản vỏ quả có xu hướng nâu hóa dẫn đến khả năng thương mại của chúng bị sụt giảm nghiêm trọng. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến sự biến đổi màu sắc của vỏ quả được trình bày ở hình 5.

Trong 10 ngày đầu bảo quản màu sắc của quả được xử lý axit oxalic không có sự biến đổi so với quả tại thời điểm thu hoạch ở độ tin cậy



Hình 4. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến sự biến đổi màu sắc vỏ quả

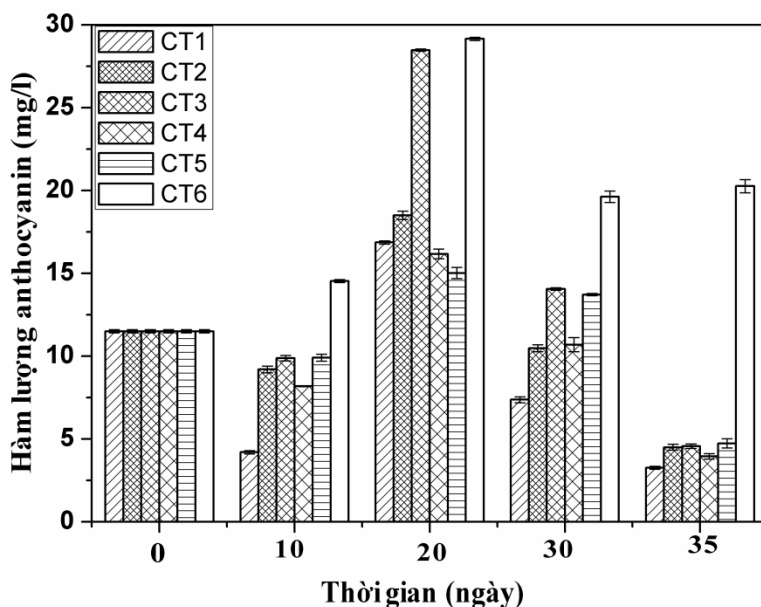
95%. Tuy nhiên, với mẫu đối chứng và mẫu xử lý 1-MCP, chỉ số màu đã tăng rõ rệt, điều này đồng nghĩa với việc màu sắc quả biến đổi theo hướng xấu đi. 1-MCP có tác dụng ức chế sản sinh ethylene do liên kết với chất thụ quan ethylene (ethylene receptor) nên rất có hiệu quả trong việc làm chậm quá trình chín và già hóa của quả hô hấp đột biến nhưng không nhiều tác dụng trên vải. Sau 35 ngày bảo quản chỉ số ΔE tăng lên 11 lần đối với công thức đối chứng (CT1), 8 lần với công thức xử lý axit oxalic (CT2) hoặc kết hợp CBZ và axit oxalic (CT6). Kết quả này đã chứng tỏ được tác dụng của axit oxalic trong việc làm giảm pH vỏ quả, do đó có tác dụng làm bền hợp chất anthocyanin. Hơn nữa, hoạt tính của enzyme PPO cũng bị kìm hãm ở pH thấp, do đó sự biến đổi màu sắc của quả vải xảy ra chậm hơn (Zheng and Tian, 2006; Shaengnil et al., 2006).

3.5. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến hàm lượng anthocyanin của vỏ quả

Để khảo sát ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến sự biến đổi hàm lượng anthocyanin trong vỏ quả trong quá trình bảo quản lạnh, thí nghiệm được tiến hành như bố trí ở mục 2.2 và

hàm lượng anthocyanin được định kỳ phân tích trong thời gian bảo quản. Kết quả được thể hiện trên hình 5.

Kết quả cho thấy hàm lượng anthocyanin có xu hướng giảm sau 10 ngày bảo quản nhưng sau đó đột ngột tăng lên ở ngày thứ 20. Xu hướng này luôn luôn được quan sát thấy qua một số thí nghiệm khảo sát của nhóm nghiên cứu và đây thực sự là một kết quả rất thú vị vì mặc dù vải không có quá trình chín tiếp sau thu hoạch nhưng hàm lượng anthocyanin vẫn có thể tiếp tục được tổng hợp trong thời gian đầu của quá trình bảo quản. Cơ chế của hiện tượng này cần được tìm hiểu ở những nghiên cứu chuyên sâu hơn. Sau 20 ngày bảo quản, hàm lượng anthocyanin lại giảm xuống nhưng sự giảm này không giống nhau ở các công thức thí nghiệm. Tại ngày thứ 35 hàm lượng anthocyanin ở các công thức giảm xuống chỉ còn < 5 mg/l, ngoại trừ công thức xử lý kết hợp giữa axit oxalic và CBZ, hàm lượng này vẫn duy trì ở mức cao (~ 20 mg/l). Kết quả này một lần nữa khẳng định hiệu quả của axit oxalic, có tác dụng là một chất chống oxy hóa, đồng thời làm giảm pH vỏ quả, hạn chế hoạt động của enzyme polyphenoloxidase (PPO) và peroxydase (POD)



Hình 5. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến sự biến đổi hàm lượng anthocyanin trong vỏ quả

xúc tác cho phản ứng oxy hóa polyphenol và CBZ, một chất kháng nấm, giúp kiểm soát sự phát triển của vi sinh vật nên hạn chế sự phân hủy của polyphenol. Điều này rất quan trọng vì khi hàm lượng anthocyanin cao, kết hợp với pH thấp giúp duy trì màu đỏ đặc trưng của vải tươi, làm tăng khả năng thương mại và giá trị hàng hóa của vải.

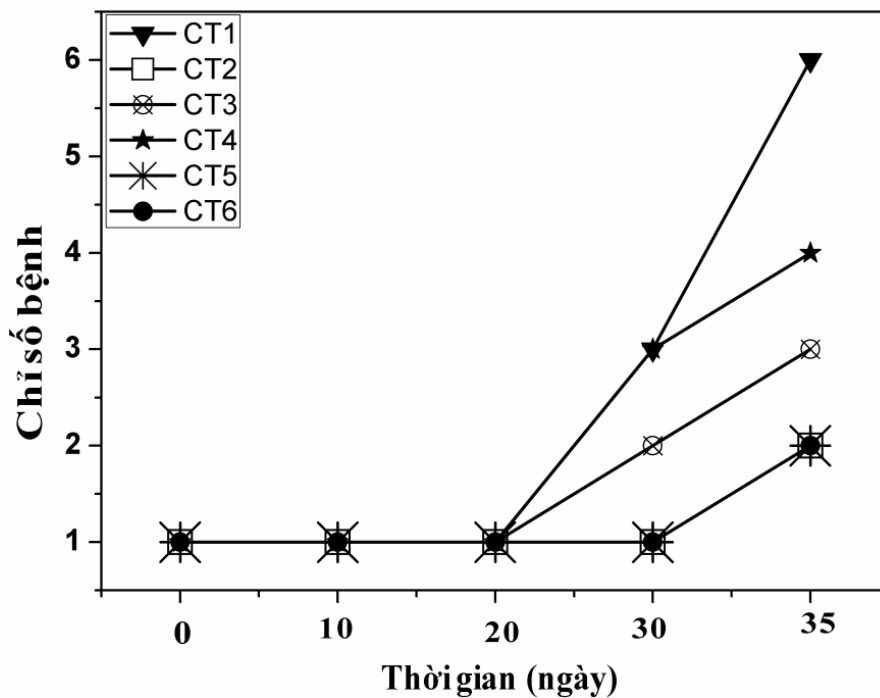
3.6. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến sự phát triển bệnh do vi sinh vật trên vải

Quả vải trong quá trình bảo quản thường bị các tác nhân gây bệnh như (trùng) côn trùng, (bào tử) nấm mốc, vi khuẩn có sẵn trên vỏ quả trước thu hoạch hoặc có thể lây nhiễm từ môi trường bảo quản, tiếp tục phát triển làm suy giảm chất lượng. Cùng với hiện tượng nâu hóa vỏ quả, đây là hai nguyên nhân chính làm giảm tuổi thọ bảo quản và giá trị thương mại của quả vải trên thị trường. Kết quả theo dõi sự phát triển bệnh do vi sinh vật trên vải trong thời gian bảo quản được thể hiện trên hình 6.

Trong các công thức thí nghiệm, CT5 và CT6 sau 30 ngày bảo quản chỉ số bệnh vẫn tương tự như khi quả vừa thu hoạch. Đến 35

ngày bảo quản, chỉ số bệnh ở hai công thức này mới tăng lên 2 điểm (tương ứng với < 5% quả bị nhiễm bệnh). Quả được xử lý với 1- MCP điểm bệnh cũng tăng nhanh sau 30 và 35 ngày bảo quản (đạt 3 và 4 điểm tương ứng). Công thức không xử lý cho điểm bệnh cao nhất, đạt 6 điểm (tương ứng với trên 50% quả bị nhiễm bệnh), đồng nghĩa với việc quả không còn khả năng thương mại sau 35 ngày bảo quản. Như vậy, xử lý quả với dung dịch axit loãng và chất chống nấm đã ngăn chặn đáng kể sự phát triển của các tác nhân gây bệnh trên bề mặt vỏ quả. Kết quả này có cùng xu hướng với nghiên cứu của Wong et al. (1991) khi nhóm này xử lý giống vải Wai Chee trong dung dịch Benlate® 1g/L ở 52°C trong 0,5-1 phút sau đó bảo quản ở nhiệt độ 5°C có thể hạn chế bệnh do vi sinh < 5% sau 4 tuần bảo quản.

Sau 30 ngày bảo quản mẫu vải được gửi đến Trung tâm kiểm định và khảo nghiệm thuốc bảo vệ thực vật phía Bắc để kiểm tra dư lượng của CBZ. Kết quả cho thấy hàm lượng CBZ trong vải là 0,05 mg/kg, thấp hơn 60 lần so với giới hạn tối đa về CBZ trong thực phẩm quy định cho các nước Đông Nam Á (3 mg/kg).



Hình 6. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến chỉ số bệnh do vi sinh vật

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu cho thấy việc xử lý quả bằng dung dịch carbendazim 0,1% ba lần mỗi lần 1 phút, sau đó nhúng trong dung dịch axit oxalic 4mM trong 10 phút, cuối cùng bao gói trong túi polypropylene có diện tích đục lỗ 0,008% và bảo quản ở 4°C, độ ẩm môi trường 75% đã kéo dài thời gian sử dụng quả tới 5 tuần (35 ngày), chất lượng hầu như không thay đổi so với ban đầu như màu sắc vỏ, tỉ lệ HHKLTN, chỉ số bệnh thấp.

Trong nghiên cứu tiếp theo, nồng độ hóa chất xử lý kết hợp với diện tích đục lỗ túi nên được tối ưu hóa để xác định được phương pháp/chế độ xử lý thích hợp nhất cho bảo quản vải sau thu hoạch giúp kéo dài thời hạn sử dụng đồng thời duy trì được chất lượng quả.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu xin được gửi lời cảm ơn tới Hội đồng liên đại học vùng Flander, Bỉ (VLIR-UOS) đã hỗ trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- De Reuck K., Sivakumar D. and Korsten L. (2009). Integrated application of 1-methylcyclopropene and modified atmosphere packaging to improve quality retention of litchi cultivars during storage. *Postharvest Biology and Technology*, 52: 71-77.
- Jiang Y.M. and Chen F. (1995). A study on polyamine change and browning of fruit during cold storage of litchi (*Litchi chinensis* Sonn.). *Postharvest Biology and Technology*, 5(3): 245 -250
- Jiang Y.M., Zhu X.R., Li Y.B. (2001). Postharvest control of litchi fruit rot by *Bacillus subtilis*. *Food Science and Technology*, 34: 430-436.
- Kayashima T., & Katayama T. (2002). Oxalic acid is available as a natural antioxidant in some systems. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1573: 1-3.
- Khan A.S., Ahmad N, Malik A.U. and Amjad. M. (2012). Cold storage influences the postharvest pericarp browning and quality of litchi. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 14: 389-394.
- Li X.P., Pang X.Q., Zhang Z.Q., Ji Z.L., Li T. (1999). Effects of SO₂ on cold storage and shelf-life of longan fruits. *J. South China Agric. Univ.*, 20: 77-80.
- Marboh E.S., Lal R.L., Mishra D.S., Goswami A.K. (2012). Effect of hot water treatment and oxalic acid on color retention and storage quality of litch fruit cv. Rose Scented. *Indian Journal of Horticulture*, 69(4): 484-488.
- Nguyễn Mạnh Dũng (2001). Bảo quản - chế biến và những giải pháp phát triển ổn định cây vải, nhãn. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyen, C.H., K.P. Hoang, H.H (2013). *Viet Nam Ins. Postharvest and technology*, 1: 186 - 200.
- Pan D.M., Guo Z.X., Hong Z.D., Pan C.Z., Huang Y.D., Pan J.G. (1999). Effects of SO₂ fumigation on the pericarp browning and mass fraction of SO₂ residue in longan fruits. *J. Fujian Agric. Univ.*, 28, 425-427.
- Saengnil K., Lueangprasert K. and Uthaibutra J. (2006). Control of Enzymatic Browning of Harvested 'Hong Huay' Litchi Fruit with Hot Water and Oxalic Acid Dips. *ScienceAsia*, 32: 345-350.
- Sivakumar D. and Korsten L. (2006). Influence of modified atmosphere packaging and postharvest treatments on quality retention of litchi cv. Mauritius. *Postharvest Biology and technology*, 41: 135 - 142.
- Sun D., Liang G., Xie J., Lei X., Mo Y. (2010). Improved preservation effects of litchi fruit by combining chitosan coating with ascorbic acid treatment during postharvest storage. *African Journal of Biotechnology*, 9(22): 3272-3279.
- Tongdee S.C. (1994). Sulfur dioxide fumigation in postharvest handling of fresh longan and lychee for export. *In: Johnson, G.I., Highley, E. (Eds.), Development of Post-harvest Handling Technology for Tropical Tree Fruits. ACIAR, Canberra, Australia*, p. 186-189.
- Wong, L.S., Jacobi, K.K. and Giles, J.E. (1991). The influence of hot benomyl dips on the appearance of cool stored lychee (*Litchi chinensis*). *Sci. Hort.*, 46: 245-251.
- Wu B., Li X., Hu H., Liu A., Chen W. (2011). Effect of chlorine dioxide on the control of postharvest diseases and quality of litchi fruit. *African Journal of Biotechnology*, 10: 6030-6039.
- Zhang D.L. and Quantick P.C. (1997). Effect of chitosan coating on enzymatic browning and decay during postharvest storage of litchi (*Litchi chinensis* Sonn) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 12(2): 195 -202.
- Zheng X. and Tian S. (2006). Effect of oxalic acid on control of postharvest browning of litchi fruit. *Food Chemistry*, 98: 519-523.