

ẢNH HƯỞNG CỦA 1-METHYLCYCLOPROPENE ĐẾN CHẤT LƯỢNG BẢO QUẢN VẢI THIỀU (*LITCHI SINENSIS* SONN.)

Nguyễn Phan Thiết, Nguyễn Thị Bích Thủy

Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

Email: ntbthuy@hua.edu.vn

Ngày gửi bài: 15.04.2012

Ngày chấp nhận: 24.07.2012

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu nhằm xác định ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP, chất ức chế hoạt động của chất nhận ethylene, đến chất lượng quả vải bảo quản. Quả vải thiều được thu hoạch ở một số vườn vải thuộc tỉnh Bắc Giang và chở về phòng thí nghiệm trong thời gian 3 giờ. Những quả vải đồng đều về độ chín, không khiếm khuyết được tiến hành xử lý 1-MCP với nồng độ 300 và 600 ppb trong 12 giờ, sau đó được bảo quản ở nhiệt độ 4°C. Kết quả chỉ ra rằng 1-MCP đã có ảnh hưởng tích cực đến chất lượng quả vải bảo quản. Công thức cho kết quả tốt nhất là xử lý 1-MCP với nồng độ 600 ppb trong 12 giờ. Việc xử lý với nồng độ này đã có ảnh hưởng tích cực trong việc hạn chế hao hụt khối lượng tự nhiên của quả, làm chậm quá trình biến đổi màu sắc và tốc độ nâu hoá trên vỏ, hạn chế sự tổn thất hàm lượng chất rắn hoà tan, hàm lượng đường và vitamin C trong quả, khiến cho chất lượng vải được duy trì tốt nhất sau 1 tháng bảo quản.

Từ khóa: Bảo quản, chất lượng, 1-MCP, vải.

Effect of 1-Methylcyclopropene on the Storage Life of Litchi Fruits (*Litchi sinensis* Sonn.)

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the effect of 1-MCP, an inhibitor of cell ethylene receptor, at various concentrations on preseeded litchi fruits (*Litchi sinensis* Sonn. cv. Thieu). The fruits were harvested from the local orchards in Bac Giang and transported to laboratory within 3 hours. Maturity-uniform litchi fruits without any defects were selected and treated with 1-MCP at the concentrations of 300 and 600 ppb for 12 hours. Following treatment, litchi fruits were kept at 4°C for storage. The results indicated that 1-MCP has positive effect on maintaining the quality of litchi fruits cv. Thieu. The most effective treatment to preserve the litchi quality after storage was 600 ppb 1-MCP for 12 hours. This concentration reduced weight loss and delayed changes of skin color and browning, minimised the loss of TSS, sugar and vitamin C content within 1 month storage.

Keywords: Litchi, 1-MCP, quality, storage.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây vải (*Litchi sinensis* Sonn.) là một trong những cây ăn quả đặc sản của Việt Nam. Quả vải có đặc điểm là chín tập trung, việc thu hoạch và tiêu thụ diễn ra trong thời gian ngắn. Đây chính là trở ngại lớn khiến cho việc tiêu thụ vải ở thị trường xa gặp nhiều khó khăn.

Vải là loại quả không có quá trình chín sau thu hoạch nhưng sự sản sinh ethylene trong quả vẫn diễn ra và thúc đẩy sự già hóa của quả vải nhanh hơn. Chen và cộng sự (1986) đã

nghiên cứu quả vải bảo quản ở nhiệt độ 1-3°C trong 30 ngày thì thấy sự sản sinh ethylene vẫn không thay đổi. Để hạn chế bớt ảnh hưởng tiêu cực của ethylene, có thể dùng biện pháp xua đuổi hoặc hấp phụ ethylene, ức chế sự sản sinh hoặc làm mất hoạt tính của ethylene. Trong những năm gần đây, đã có khá nhiều các nghiên cứu ngoài nước công bố về vai trò của 1-methylcyclopropene (1-MCP) trong bảo quản rau hoa quả. Khi 1-MCP có mặt trong tế bào, phân tử này sẽ cạnh tranh và thay thế ethylene tiếp xúc với cơ quan thụ cảm ethylene của tế

bào, dẫn đến các phản ứng hóa sinh bị ngưng trệ. 1-MCP đã được nghiên cứu và áp dụng trên khá nhiều đối tượng rau, hoa quả như táo (Beaudry và Watkins, 2001), cà chua (Hur và cs., 2005), chuối (Pelayo và cs., 2003), bơ (Arias và cs., 2005), xoài (Penchaiya, 2006). Tuy nhiên, hiệu quả của việc xử lý 1-MCP phụ thuộc vào một vài yếu tố như nồng độ, thời gian, nhiệt độ xử lý. Trước hết, nồng độ 1-MCP phải đủ để gắn kết với các cơ quan cảm thụ ethylene để ethylene không còn cơ hội cạnh tranh (Blankenship, 2001). Vì vậy, đề tài nghiên cứu này được tiến hành nhằm xác định nồng độ 1-MCP xử lý đến chất lượng bảo quản quả vải với mục đích kéo dài thời gian sử dụng và nâng cao giá trị cho quả vải ở thị trường trong nước cũng như trên thế giới.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Vật liệu nghiên cứu là giống vải thiều trồng tại Thôn Cống - Xã Kiên Lao - Huyện Lục Ngạn - Bắc Giang. Vải được thu hoạch lúc sáng sớm, được bảo quản trong thùng giấy và được vận chuyển về trường Đại học Nông nghiệp trong thời gian 3 giờ. Sau đó quả vải sẽ được đưa vào làm lạnh sơ bộ, loại bỏ những quả không đạt yêu cầu về độ chín, độ hoàn thiện, dùng kéo cắt bỏ cuống rồi tiến hành xử lý 1-MCP.

Hóa chất sử dụng là chế phẩm 1-MCP sản xuất tại Trung Quốc, đóng gói dạng bột với thành phần 1-MCP 3,5% và 96,5 % dextrin.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm một nhân tố bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên CRD với 3 công thức thí nghiệm, mỗi công thức gồm 100 quả vải. Công thức 1 là quả vải đối chứng không xử lý 1-MCP. Công thức 2 là mẫu vải xử lý 1-MCP 300 ppb xử lý trong 12 giờ. Công thức 3 là mẫu vải xử lý 1-MCP 600 ppb xử lý trong 12 giờ. Vải sau khi xử lý được bao gói bằng túi PE (độ dày 0,3 mm), đục lỗ với diện tích lỗ thoáng 2% và bảo quản ở nhiệt độ 4°C. Mỗi công thức lặp lại 3 lần, theo dõi định kỳ 7 ngày/lần. Thời điểm theo dõi bắt đầu sau 2 tuần bảo quản.

Bột 1-MCP được cân với khối lượng chính xác, đủ để tạo khí với nồng độ yêu cầu được đặt trong đĩa, để trong buồng xử lý đóng kín. Sau khi đưa quả vào buồng xử lý, tiến hành nhỏ 5ml nước ấm và sạch vào bột 1-MCP trên đĩa. Bột sẽ phản ứng với nước và tạo khí 1-MCP. Trong buồng xử lý có bố trí quạt thông gió để đảm bảo chế độ xử lý trong 12h.

2.3. Các chỉ tiêu nghiên cứu

Xác định hao hụt khối lượng tự nhiên bằng phương pháp cân khối lượng quả, sử dụng cân điện tử có độ chính xác 0,001g. Sự thay đổi màu sắc trên vỏ quả được xác định bằng máy đo màu cầm tay Nippon Denshoku NR 3000 (Nhật Bản). Màu sắc được xác định trên nguyên tắc phân tích ánh sáng, với 3 chỉ số đo là L, a, b. Chỉ số nâu hóa vỏ quả được xác định bằng phương pháp cho điểm với mức điểm 5 là quả có màu đỏ đặc trưng, mức điểm 1 là vỏ quả chuyển sang màu nâu. Xác định hàm lượng đường tổng số bằng phương pháp Ixekutz. Xác định hàm lượng chất khô hoà tan bằng chiết quang kế điện tử ATAGO. Xác định hàm lượng axit hữu cơ tổng số bằng phương pháp chuẩn độ với NaOH 0,1N. Xác định hàm lượng Vitamin C bằng phương pháp chuẩn độ I_2 0,01N.

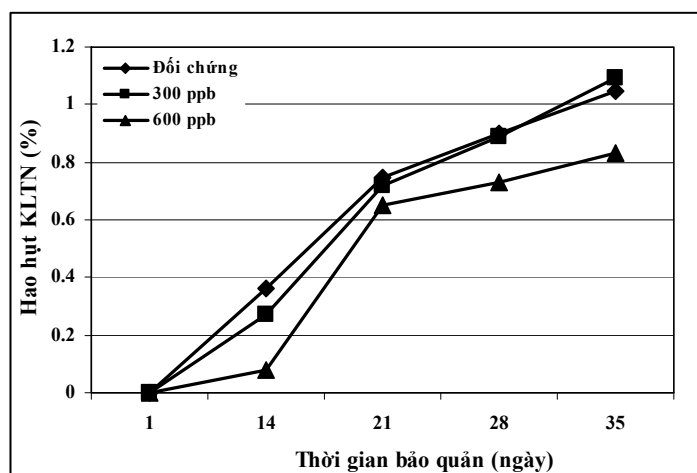
2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được tính toán bằng chương trình Excel và xử lý thống kê bằng chương trình Irristat 5.0. So sánh giá trị trung bình của các công thức thí nghiệm bằng thuật toán phân tích phương sai ANOVA và phân tích đa biến độ của Duncan.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP đến tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên của quả vải trong bảo quản

Hao hụt khối lượng tự nhiên (HHKLTN) là hiện tượng tất yếu xảy ra trong bảo quản rau quả nói chung cũng như quả vải nói riêng. Nguyên nhân của hiện tượng này là do sự thoát hơi nước và tiêu hao các hợp chất chất hữu cơ khi quả hô hấp.

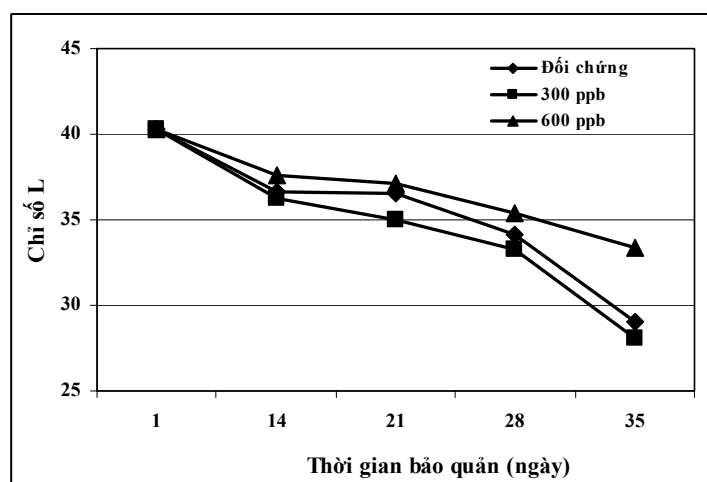


Hình 1. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP đến tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên của quả vải trong bảo quản

Kết quả hình 1 cho thấy tỷ lệ HHKLTN đều tăng lên trong quá trình bảo quản tất cả các mẫu vải bảo quản, nhưng có sự khác biệt về lượng hao tổn ở các công thức xử lý nồng độ 1-MCP khác nhau. Kết quả xử lý thống kê cho thấy tỷ lệ HHKLTN giữa các công thức khác nhau có ý nghĩa tại thời điểm 2 tuần bảo quản, trong đó vải xử lý 1-MCP 600 ppb có tỷ lệ HHKLTN rất thấp là 0,08 % so với công thức xử lý 1-MCP 300 ppb và đối chứng có giá trị 0,27 đến 0,36%. Sau 28 ngày bảo quản vải thì tỷ lệ HHKLTN có sự khác nhau giữa vải xử lý 1-MCP 600 ppb với hai mẫu còn lại. Theo chúng tôi, số dĩ HHKLTN của vải xử lý 1-MCP 300 ppb vẫn ở mức cao là do 1-MCP với nồng độ

thấp hơn đã không có tác dụng triệt để nên giai đoạn cuối thì hao hụt vẫn ở mức cao, tương đương với đối chứng. Theo Blankenship (2001), sự gắn kết giữa 1-MCP với cơ quan thụ cảm ethylene là vĩnh viễn, nhưng cơ quan thụ cảm ethylene khác có thể hình thành và tế bào lại trở nên nhạy cảm với ethylene. Vì vậy 1-MCP chỉ có tác dụng làm chậm chứ không ngăn chặn hoàn toàn các tác động của ethylene. Kết quả là vải xử lý 1-MCP ở nồng độ 600 ppb có HHKLTN thấp nhất sau thời gian bảo quản.

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP đến màu sắc vỏ quả vải trong bảo quản vải



Hình 2. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP xử lý đến sự biến đổi màu sắc quả vải (chỉ số L) trong bảo quản

Màu sắc vỏ quả là chỉ tiêu tiên quyết ảnh hưởng đến khả năng tiêu thụ quả vải sau bảo quản. Sự già hóa của quả trong thời gian bảo quản có thể góp phần làm cho quả chuyển màu nhanh chóng.

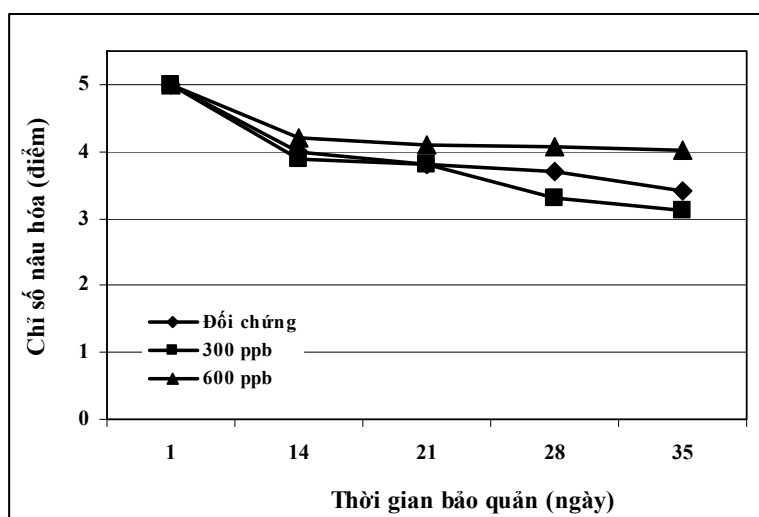
Hình 2 cho thấy chỉ số độ sáng L có xu hướng giảm dần trong quá trình bảo quản ở tất cả các công thức, tương ứng với màu sắc trên vỏ quả sẫm dần, nhưng mức độ biến đổi có khác nhau. Xử lý 1-MCP 600 ppb hạn chế sự biến đổi màu sắc quả, khiến cho giá trị L cao hơn so với các giá trị đo được ở hai công thức kia trong mọi thời điểm bảo quản. Không có sự sai khác nhiều giữa vải đối chứng và vải xử lý 1-MCP 300 ppb. Kết quả xử lý thống kê đã góp phần khẳng định kết luận trên. Như vậy xử lý 1-MCP ở nồng độ thích hợp (1-MCP 600 ppb) sẽ có ảnh hưởng tích cực đến màu sắc vỏ quả hơn so với không xử lý hoặc xử lý ở nồng độ thấp hơn. Kết quả nghiên cứu của Salvador và cs. (2006) trên quả hồng cũng cho thấy xử lý 1-MCP có tác dụng tích cực trong việc hình thành màu sắc đặc trưng của quả. Như vậy kết quả nghiên cứu trên quả vải trong nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp với những nghiên cứu trên.

3.3. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP đến sự nâu hóa của vỏ quả vải trong bảo quản

Sự hóa nâu vỏ quả thường xảy ra sau thu hoạch, làm giảm hình thức bên ngoài của quả và

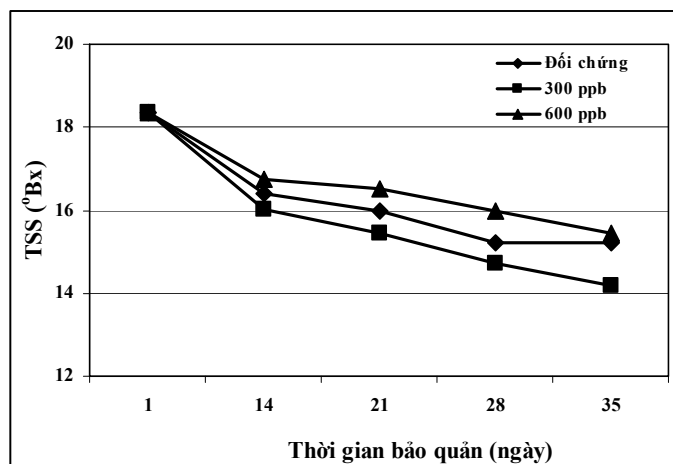
khiến cho quả không còn giá trị thương mại. Hình 3 cho thấy chỉ số nâu hoá có xu hướng giảm mạnh sau 2 tuần bảo quản ở tất cả các công thức, sau đó mức độ biến đổi có khác nhau. Chỉ số nâu hóa của vải xử lý 1-MCP 300 ppb lại biến động mạnh nhất, giảm từ 3,9 xuống 3,13 sau thời gian bảo quản do quá trình oxy hóa các hợp chất phenol trên vỏ quả. Vải được xử lý 1-MCP 600 ppb có chỉ số nâu hóa biến đổi ít nhất: từ 4,2 xuống 4,0. Như vậy có thể thấy rằng xử lý vải ở nồng độ 600 ppb có tác dụng rõ rệt trong việc duy trì màu sắc, hạn chế sự biến đổi sang màu nâu của vỏ quả.

Theo Underhill và Critchley (1994), sự nâu hóa là do sự oxy hóa các hợp chất phenol, trong đó có anthocyanin tạo sắc đỏ của quả vải dưới tác động của enzyme polyphenoloxidaza, peroxidaza và enzyme oxy hóa axit ascorbic. Nghiên cứu của Zhang và cs. (2008) đã khẳng định rằng ethylene hình thành trong quả vải có tác động kích thích sự tổng hợp các enzyme PPO và POD hoạt động trên vỏ quả. Nguyên nhân có thể là do 1-MCP đã cạnh tranh với ethylene sinh ra từ tế bào của quả, khiến cho hoạt động của ethylene bị hạn chế. Vì vậy đã kìm hãm phần nào sự tổng hợp các enzyme PPO và PO gây nâu hóa trên vỏ quả.



Hình 3. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP đến sự nâu hóa của quả vải trong thời gian bảo quản

3.4. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP xử lý đến hàm lượng chất rắn hoà tan tổng số của quả vải trong bảo quản



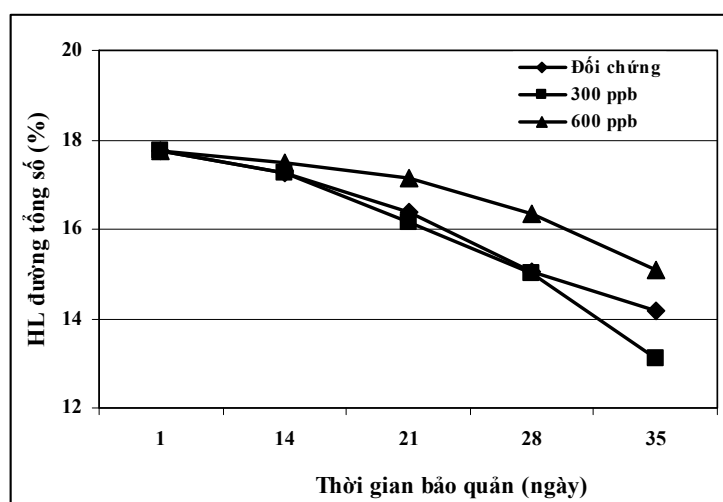
Hình 4. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP xử lý đến hàm lượng chất rắn hoà tan tổng số của quả vải trong bảo quản

Hàm lượng chất rắn hoà tan (TSS) trong quả vải bao gồm các hợp chất như đường, acid hữu cơ, vitamin hoà tan. Đây là thành phần dinh dưỡng quan trọng của quả vải.

Hình 4 cho thấy hàm lượng TSS ở các quả vải bảo quản được xử lý với chế độ khác nhau đều giảm dần trong quá trình bảo quản ở tất cả các mẫu, nhưng có sự khác biệt về lượng hao tổn các công thức xử lý 1-MCP ở nồng độ khác nhau. Kết quả xử lý thống kê cho thấy tỷ lệ HHKLTN giữa các công thức khác nhau có ý

nghĩa tại thời điểm 3 tuần bảo quản, trong đó công thức xử lý 1-MCP 600 ppb có hàm lượng TSS cao nhất là 16,53°Bx. Sau 28 ngày bảo quản vải thì quả vải của công thức xử lý 1-MCP 600 ppb có hàm lượng TSS giảm ít nhất (15,97°Bx) và có sự sai khác có ý nghĩa với hai mẫu còn lại.

3.5. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP xử lý đến sự biến đổi hàm lượng đường trong quả vải bảo quản



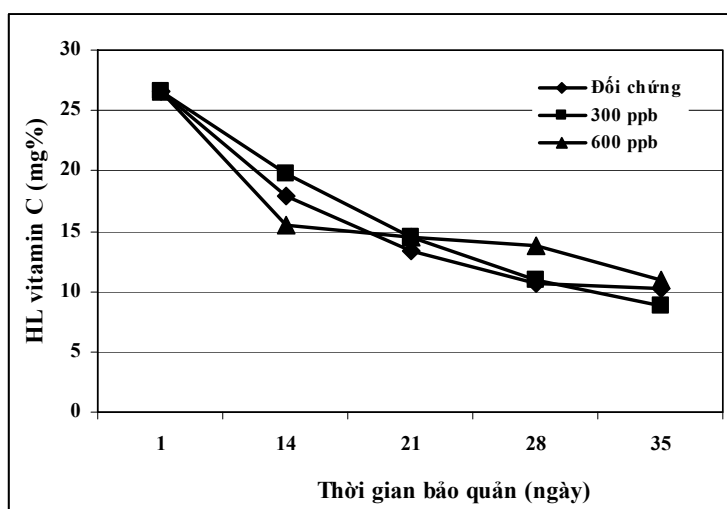
Hình 5. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP đến hàm lượng đường tổng số của quả vải trong quá trình bảo quản

Đường là thành phần chủ yếu của chất khô hoà tan tổng số trong cùi quả, quyết định vị ngọt của quả. Do quả vải là quả hô hấp thường, không có khả năng chín thêm sau thu hoạch, vì vậy đường sẽ bị hao tổn trong bảo quản. Hình 5 cho thấy sự biến đổi hàm lượng đường cũng tuân theo quy luật chung là giảm dần trong quá trình bảo quản. Trong đó công thức xử lý 1-MCP 300 ppb cho kết quả thấp nhất theo thời gian bảo quản từ 17,8 % (nguyên liệu ban đầu) giảm xuống 13,1% sau 35 ngày bảo quản, trong khi hàm lượng đường của công thức xử lý 1-MCP 600 ppb vẫn giữ ở mức 15,1% tại thời điểm trên. Kết quả xử lý thống kê khẳng định có sự khác biệt có ý nghĩa về hàm lượng đường tổng số khi xử lý 1-MCP ở các nồng độ khác nhau.

3.6. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP xử lý đến sự biến đổi hàm lượng vitamin C trong quá trình bảo quản quả vải

Vitamin C là một thành phần dinh dưỡng quan trọng trong rau quả nói chung cũng như quả vải nói riêng. Thông thường vitamin C thường hao hụt nhiều trong bảo quản.

Hình 6 cho thấy hàm lượng vitamin C ở tất cả các mẫu vải bảo quản đều giảm rất mạnh, trong đó hàm lượng vitamin C của công thức đối chứng 1 và công thức xử lý 1-MCP 300 ppb không có sự sai khác và mức độ hao hụt vitamin C qua thời gian bảo quản là cao hơn so với công thức xử lý 1-MCP 600 ppb. Cụ thể là sau 28 ngày bảo quản, hàm lượng vitamin C ở công thức đối chứng và công thức xử lý 1-MCP 300 ppb giảm lần lượt từ 26,5 mg% (nguyên liệu ban đầu) xuống 10,3; 8,8 mg% trong khi công thức xử lý 1-MCP 600 ppb giảm xuống 10,9mg% sau 35 ngày bảo quản. Như vậy khi bảo quản vải với nồng độ xử lý 1-MCP 600 ppb có mức hao hụt vitamin C thấp hơn so với công thức đối chứng và công thức xử lý 1-MCP 300 ppb.



Hình 6. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP đến hàm lượng vitamin C của quả vải trong bảo quản

4. KẾT LUẬN

Xử lý 1-MCP đã có ảnh hưởng tích cực trong việc hạn chế hao hụt khối lượng tự nhiên của quả, làm chậm quá trình biến đổi màu sắc và tốc độ nâu hoá trên vỏ, duy trì hàm lượng chất rắn hoà tan, hàm lượng đường và vitamin C trong quả, khiến cho chất lượng vải bảo quản tốt hơn so với không xử lý. Nồng độ xử lý 1-MCP

600 ppb là tốt nhất cho bảo quản vải. Khi xử lý với nồng độ trên, hao hụt khối lượng tự nhiên của quả là thấp nhất (0,8%), mức độ biến đổi màu sắc và tốc độ nâu hoá trên vỏ chậm nhất (4,06 điểm), duy trì hàm lượng chất rắn hoà tan (15,97%Bx), hàm lượng đường (15,1 %) và vitamin C (10,9 m%) trong quả là cao nhất sau một tháng bảo quản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Arias J., J. Crance, M. Kohout, D. Huber, S. Sargent (2005). 1-Methylcyclopropene delays ripening of the perishable 'Donnie' avocado. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 118, p. 383-384.
- Beaudry R. và C. Watkins (2001). Use of 1-MCP on apples. *Perishable handling quarterly. Univ. Calif. Postharvest Technol. Res. Info. Ctr.* 108, p. 12-16.
- Blankenship S.M., (2001). Ethylene effects and benefits of 1-MCP. *Perishables Handling Quarterly.* N^o 108.
- Chen F., Y.B. Li, M.D. Chen (1986). Production of ethylene by litchi fruits during storage and its control. *Acta Horticulturae Sinica.* 13, p. 151-156.
- Hur B.M., D.J. Huber, and J.H. Lee. (2005). Differential responses in color changes and softening of 'Florida 47' tomato fruit treated at green and advanced ripening stages with the ethylene antagonist 1-methylcyclopropene. *Hort. Technol.* 15, p. 617-622.
- Pelayo, C., E.V. de B. Vilas-Boas, M. Benichou, A.A. Kader (2003). Variability in responses of partially ripe bananas to 1-methylcyclopropene. *Postharvest Biol. Technol.* 28, p. 75-85.
- Penchaiya P., R. Jansithorn and S. Kanlavanarat (2006). Effect of 1-MCP on physiological changes in Mango 'Nam Dokmai'. In *ISHS acta Horticulturae 712: IV International Conference on Managing Quality in Chains - The Integrated View on Fruits and Vegetables Quality.* 712, p. 717-722.
- Salvador A., J. Cuquerella, J. Martisnez-Jávega, A. Monterde and P. Navarro (2004). 1-MCP preserves the firmness of stored persimmon 'Rojo Brillante'. *Journal of Food Science,* 69, p. 69 - 73.
- Underhill S.J.R. và C. Critchley (1994). Anthocyanin decolorisation and its role in lychee pericarp browning. *Australian journal of experimental agriculture.* 34, p. 115-122.
- Zhang L.H., Zhang Y.H, L.L. Li, Y.X. Li (2008). Effect of 1-MCP on peel browning of pomegranates. *ISHS Acta Horticulturae 774: XXVII International Horticultural Congress - IHC2006: International Symposium on Endogenous and Exogenous Plant Bioregulators.* 774, p. 275-282.