

ẢNH HƯỞNG CỦA XỬ LÝ 1-METHYLCYCLOPROPENE SAU THU HOẠCH ĐẾN CHẤT LƯỢNG VÀ TUỔI THỌ HÀNH HOA TƯƠI BẢO QUẢN TRONG ĐIỀU KIỆN THƯỜNG

Vũ Thị Kim Oanh*, Vũ Thị Hằng

Khoa Công nghệ thực phẩm, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Email: vtkoanh@vnua.edu.vn*

Ngày gửi bài: 15.10.2015

Ngày chấp nhận: 05.05.2016

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu là xác định được chế độ xử lý 1-methylcyclopropene (1-MCP) tối ưu nhất cho hành hoa (*Allium fistulosum*), nhằm duy trì chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản ở điều kiện thường. Nghiên cứu được tiến hành với các thí nghiệm xác định ảnh hưởng của đơn yếu tố và đa yếu tố: nồng độ và thời gian xông 1-MCP đến chất lượng Hành hoa bảo quản. Hành hoa được xử lý 1-MCP ở các nồng độ: 0; 100; 200; 300; 400; 500ppm trong thời gian 8 giờ. Sau khi xác định được nồng độ xử lý 1-MCP phù hợp nhất, với nồng độ này Hành hoa được xử lý trong các khoảng thời gian khác nhau: 2; 5; 8; 11; 14 giờ. Kết quả phân tích về tỷ lệ vàng hồng, hàm lượng chlorophyll và hàm lượng vitamin C của Hành hoa trong quá trình bảo quản cho thấy rằng: sự biến đổi của các chỉ tiêu này xảy ra thấp nhất với Hành hoa được xử lý 1-MCP ở nồng độ 200ppm trong thời gian 8 giờ. Tiếp theo, nhằm đánh giá mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố thời gian xử lý và nồng độ xử lý 1-MCP trong mỗi tác động qua lại giữa chúng, cũng như tìm phương án phối hợp tối ưu các yếu tố trên, tiến hành thí nghiệm xác định ảnh hưởng đa yếu tố nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP đến tỷ lệ vàng hồng của hành hoa. Kết quả xác định mô hình toán nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP với tỷ lệ vàng hồng đối với Hành hoa sau 4 ngày bảo quản đã cho thấy rằng: Hành hoa có chất lượng tốt nhất khi được xử lý 1-MCP ở nồng độ 208,9 ppm trong thời gian 7 giờ 44 phút.

Từ khóa: *Allium fistulosum*, đa yếu tố, điều kiện thường, đơn yếu tố, hành hoa, 1-Methylcyclopropene.

Effect of Postharvest Treatment With 1-Methylcyclopropene on the Quality and Storage Life of Green Onion in Atmospheric Condition

ABSTRACT

The aim of this study is to identify the optimum mode of postharvest treatment with 1-methylcyclopropene (1-MCP) for green onion (*Allium fistulosum*) in order to remain quality and prolong storage life at ambient condition. The two factors, concentration of 1-MCP and time exposed to 1-MCP, were taken into account. Single factor experiment on concentration of 1-MCP was carried out first (with 6 concentrations of 0; 100; 200; 300; 400; 500ppm) along with 8 hours exposed to the chemical. Then the single factor experiment on time exposed to 1-MCP was conducted (with 5 levels of 2; 5; 8; 11; and 14 hours) along with the best 1-MCP concentration selected from previous experiment. Analyzed parameters include yellowing rates, chlorophyll, vitamin C content and their changes during storage period. The best green onion was obtained from the treatment with 200ppm for 8 hours exposed to 1-MCP. Also, two factors experiment was made in order to see interactions between them and look for the most optimal mode of 1-MCP postharvest treatment for green onion. The results showed that the treatment laid on 208,9 ppm 1-MCP for 7 hours 44 minutes gave highest quality green onion in atmospheric condition.

Keywords: *Allium fistulosum*, atmospheric condition, green onion, 1-Methylcyclopropene, multi factors experiment, single factor experiment.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hành hoa (*Allium fistulosum*), còn được gọi là hành ta hay hành lá. Theo y học cổ truyền, hành hoa có vị cay, ngọt, tính ấm, có tác dụng giải cảm, diệt khuẩn, làm thông khí đẩy huyết, điều hòa kinh mạch và tạng phủ (Võ Văn Chi, 2005; Lê Huy Hảo, 2007). Với những công dụng đó hành hoa đã trở thành một loại rau gia vị được sử dụng phổ biến trong bữa ăn hàng ngày. Việt Nam với điều kiện khí hậu thích hợp cho hành hoa phát triển nên diện tích trồng và sản lượng hành hoa khá lớn so với nhiều nước khác trên thế giới. Tuy nhiên, hành hoa sau thu hoạch bị tổn thất cao, khó bảo quản, nhanh vàng hóa. Nguyên nhân gây hư hỏng chủ yếu như: nhiệt độ, độ ẩm của môi trường bảo quản, dập nát do thu hái, vận chuyển,... và ethylene là một yếu tố tác động mạnh đến chất lượng hành hoa sau thu hoạch (Quách Đình và cs., 1996).

Sau khi thu hoạch, những hoạt động sinh lý duy trì sự sống ở hành hoa vẫn tiếp tục diễn ra mạnh, cùng với đó là sự sinh tổng hợp ethylene. Sự hình thành chất khí này kích thích sự già hóa, làm vàng lá ở hoa và rau, gây úa và rụng lá. Đây cũng là trở ngại chính cho việc bảo quản hành hoa sau khi thu hoạch. Ngoài ra, ethylene còn làm tăng cường độ hô hấp, làm giảm lượng chất khô dự trữ trong rau, kích thích sự xuất hiện của các vi sinh vật gây thối hỏng, làm giảm giá trị thương phẩm của sản phẩm. Với những thiệt hại mà ethylene gây ra cho nông sản nói chung và hành hoa nói riêng thì việc hạn chế sự có mặt của ethylene trong quá trình bảo quản là rất cần thiết.

Sử dụng 1-Methylcyclopropene (1-MCP) trong bảo quản có tác dụng ức chế tác động của ethylene, duy trì độ tươi của rau, hoa cắt và làm chậm quá trình chín của quả (Blankenship, 2001). Việc ứng dụng 1-MCP trong bảo quản rau quả đã mở ra một bước tiến mới trong công nghệ bảo quản. Đây là một chất khí không màu, không mùi, không độc, không gây ảnh hưởng đến môi trường và không để lại tồn dư trong sản phẩm. Ngoài ra quá trình xử lý còn dễ sử dụng, hiệu quả kinh tế cao, giá thành hợp lý, có thể tiến hành trên quy mô công nghiệp (Watkins,

2008). Việc sử dụng 1-MCP trong bảo quản các nông sản tươi bao gồm một số loại rau, hoa, quả như: hoa ly, táo, kiwi, cà chua, ớt ngọt, chuối, mận, xoài, hồng,... đã thu được một số kết quả rất khả quan (Nguyễn Minh Nam và cs., 2012; Nguyễn Phan Thiết và Nguyễn Thị Bích Thủy, 2012; Hà Thị Cẩm Xuyên, 2012; Blankenship, 2001; Don *et al.*, 2003; Penchaiya *et al.*, 2006; Salvador *et al.*, 2004; Xihong *et al.*, 2011). Trong thực tế, vẫn chưa có những công bố về việc ứng dụng 1-MCP trên các loại rau gia vị, trong đó có hành hoa. Do vậy việc nghiên cứu xử lý 1-MCP trên hành hoa, để hạn chế những tác động xấu của ethylene nhằm duy trì chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây hành hoa (giống gốc trắng, còn gọi là hành hương) trồng tại xã Trưng Trắc, Huyện Văn Lâm, Hưng Yên, trong vụ đông xuân 2012-2013.

Hành hoa được thu hái ở độ già 2 (tính từ lúc gieo trồng đến khi thu hoạch là 45 ngày) (Nguyễn Thị Mây, 2013). Trước khi rửa sạch, hành nguyên liệu được loại bỏ những phần hư hỏng, sâu bệnh, bỏ những lá vàng, úa, chọn những cây hành hoa tươi đồng đều về kích thước, màu sắc.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

* *Thí nghiệm đơn yếu tố:* Xác định nồng độ hoặc thời gian xông 1-MCP đến bảo quản hành hoa

1-MCP (SmartFresh™, AgroFresh Inc.) được sản xuất tại Bỉ. Thí nghiệm được bố trí theo các nghiệm thức sau:

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của nồng độ xử lý 1-MCP

CT1: ĐC (không xử lý 1-MCP).

CT2: xử lý 1-MCP nồng độ 100ppm.

CT3: xử lý 1-MCP nồng độ 200ppm.

Ảnh hưởng của xử lý 1-Methylcyclopropene sau thu hoạch đến chất lượng và tuổi thọ hành hoa tươi bảo quản trong điều kiện thường

- CT4: xử lý 1-MCP nồng độ 300ppm.
CT5: xử lý 1-MCP nồng độ 400ppm.
CT6: xử lý 1-MCP nồng độ 500ppm.
Thời gian xử lý 1-MCP với các nồng độ khác nhau là 8 giờ.
Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của thời gian xử lý 1-MCP
Hành hoa được xông 1-MCP ở nồng độ thích hợp (được lựa chọn ở thí nghiệm trên) trong các khoảng thời gian khác nhau như sau:
CT1: ĐC (không xử lý 1-MCP).
CT2: Xử lý 1-MCP trong 2 giờ.
CT3: Xử lý 1-MCP trong 5 giờ.
CT4: Xử lý 1-MCP trong 8 giờ.
CT5: Xử lý 1-MCP trong 11 giờ.
CT6: Xử lý 1-MCP trong 14 giờ.

Các mẫu nghiên cứu được bao gói bằng bao bì LDPE, bảo quản ở điều kiện thường, tiến hành theo dõi, phân tích, đánh giá các chỉ tiêu: tỉ lệ vàng hỏng (%), hàm lượng chlorophyll (mg/g), và hàm lượng vitamin C (%mg) định kì 1 ngày/lần đến khi mẫu không còn giá trị thương phẩm. Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

* *Thí nghiệm đa yếu tố:* Xác định nồng độ và thời gian xông 1-MCP đến bảo quản hành hoa.

Dựa vào kết quả của thí nghiệm đơn yếu tố, lựa chọn các thông số đưa vào nghiên cứu thí nghiệm đa yếu tố.

- Nồng độ 1- MCP (ppm), ký hiệu là X_1
- Thời gian xông (h), ký hiệu X_2
- Hàm mục tiêu là tỷ lệ vàng hỏng T (%), ký hiệu là Y_T

Mức và khoảng biến thiên của các thông số thể hiện trong bảng dưới đây:

Mức và khoảng biến thiên	Giá trị mã	Giá trị thực	
		X_1 (ppm)	X_2 (h)
Mức dưới	-1	200	5
Mức cơ sở	0	300	8
Mức trên	+1	400	11
Khoảng biến thiên	1	100	3

Biến thực mã hóa		Biến thực	
X1	X2	X1	X2
-1	-1	100	5
-1	0	100	8
-1	1	100	11
0	-1	200	5
0	0	200	8
0	1	200	11
1	-1	300	5
1	0	300	8
1	1	300	11

Các thí nghiệm ở mỗi điểm đều được lặp lại 3 lần, thí nghiệm đa yếu tố theo phương án trung tâm hợp thành trực giao với 9 thí nghiệm, các thông số biến thiên qua 2 mức (bảng trên):

Kết quả thí nghiệm đa yếu tố nồng độ và thời gian xông 1-MCP đến tỉ lệ vàng hỏng của hành hoa sau 4 ngày bảo quản được kiểm tra sự đồng nhất phương sai, sau đó mô hình hồi quy được xây dựng theo phương pháp bình phương tối thiểu, sau khi xử lý số liệu và kiểm tra các bước, kết quả thu được là phương trình mô tả mối tương quan giữa tỉ lệ tổn thất phụ thuộc vào nồng độ 1-MCP và thời gian xông. Kết quả được kiểm tra mức ý nghĩa của hệ số phương trình hồi quy theo tiêu chuẩn Student và kiểm tra độ tương thích của mô hình toán Fisher. Cuối cùng, tâm của mặt quy hoạch chính là điểm cực tiểu của hàm mục tiêu được xác định bằng cách giải phương trình đạo hàm riêng của hàm mục tiêu theo các thông số đầu vào.

2.2.2. Phân tích các chỉ tiêu

- Tỷ lệ vàng hỏng (%): được xác định dựa trên cơ sở quan sát trực quan, tách phần rau bị vàng hóa và thối hỏng, sau đó định khối lượng và tính tỷ lệ phần trăm rau vàng hỏng so với tổng lượng mẫu.

- Hàm lượng Chlorophyll (mg/g): được xác định theo phương pháp trích li bằng acetone 100%, đo trên máy quang phổ huỳnh quang ZuZi 4110 ED ở bước sóng 661,6; 644,8 và 470 nm.

- Hàm lượng vitamin C (%mg): Xác định theo phương pháp chuẩn độ bằng Iod (phương pháp Ierkutz).

2.2.3. Xông 1-MCP

- Hành hoa được cân xác định khối lượng, cho vào bình kín có thể tích 44 lít, sau đó xông 1-MCP theo nồng độ yêu cầu. Nồng độ xông được tính theo hàm lượng 1-MCP trên thể tích không gian còn lại sau khi vật liệu đã chiếm chỗ.

- Dung môi sử dụng để hấp phụ 1-MCP cho các thí nghiệm là 10ml nước.

2.2.4. Xử lý số liệu

- Số liệu nghiên cứu được xử lý thống kê bằng phần mềm Microsoft Excel 2007 và phần mềm IRISTAT 4.0.

- Kết quả của thí nghiệm đa yếu tố được xử lý quy hoạch thực nghiệm trên phần mềm QHH.7.

3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ xử lý 1-MCP đến chất lượng và tuổi thọ của hành hoa bảo quản ở điều kiện thường

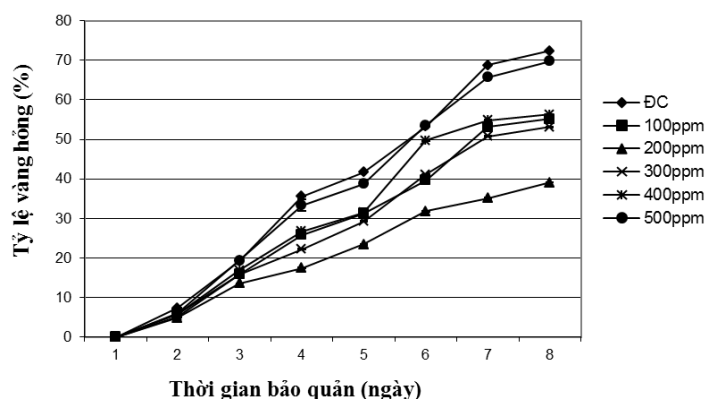
3.1.1. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP xử lý đến tỷ lệ vàng hỏng của hành hoa

Vàng hỏng là hiện tượng tất yếu xảy ra trong quá trình bảo quản rau quả tươi nói chung cũng như hành hoa nói riêng. Có nhiều nguyên nhân dẫn đến hiện tượng này, điển hình như sự giảm chlorophyll, sự thoát hơi nước, quá trình hô hấp, tác động xấu của ethylene và sự già hóa của rau trong thời gian bảo quản. Vàng hỏng làm giảm hình thức bên ngoài của rau, khiến rau mất dần giá trị thương mại. Kết quả phân tích tỷ lệ vàng hỏng của hành hoa trong quá trình bảo quản được trình bày trong hình 1.

Kết quả cho thấy tỷ lệ vàng hỏng đều tăng lên trong quá trình bảo quản tất cả các công thức, nhưng có sự khác biệt rõ rệt về mức độ tăng ở các công thức khác nhau. Hành hoa ở công thức đối chứng có tỷ lệ vàng hỏng cao hơn cả so với các mẫu có xử lý 1-MCP. Trong đó mẫu hành xử lý ở nồng độ 200ppm là cho kết quả tốt nhất, tỷ lệ vàng hỏng sau 4 ngày bảo quản là thấp nhất (17,45%), trong khi đó công thức đối chứng có tỷ lệ vàng hỏng cao nhất (35,53%). Sau 8 ngày bảo quản thì tỷ lệ vàng hỏng ở công thức đối chứng là cao nhất (72,44%), công thức xử lý 1-MCP ở 500ppm có tỷ lệ vàng hỏng cao gần bằng đối chứng (69,82%), tiếp theo là các công thức 300ppm, 100ppm, 400ppm (53,1%, 55,21%, 56,27%). Công thức xử lý 200ppm cho tỷ lệ thấp nhất (39,1%), chỉ bằng dưới một nửa so với đối chứng. Công thức xử lý 1-MCP ở 500ppm cũng cho tỷ lệ vàng hỏng rất cao có thể giải thích rằng: do xử lý 1-MCP quá liều làm cho hành hoa bị tổn thương, dẫn đến nhanh chóng bị tấp lá, gây nên tỷ lệ vàng hỏng cao.

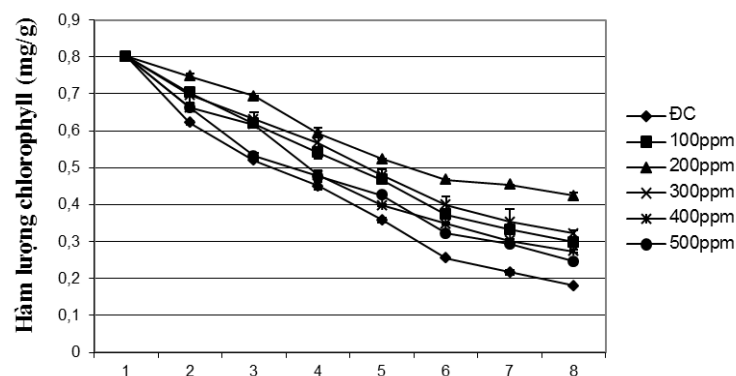
3.1.2. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP xử lý đến sự biến đổi hàm lượng chlorophyll của hành hoa

Chlorophyll là nhóm sắc tố lớn có mặt trong rau quả, nó chi phối phần lớn màu sắc của rau quả. Sắc tố chlorophyll cho màu xanh lá, trong quá trình bảo quản, độ bền của sắc tố này phản ánh độ tươi ngon của rau quả. Kết quả phân tích hàm lượng chlorophyll của hành hoa được thể hiện tại hình 2.



Hình 1. Ảnh hưởng của nồng độ xử lý 1-MCP đến tỷ lệ vàng hỏng của hành hoa

Ảnh hưởng của xử lý 1-Methylcyclopropene sau thu hoạch đến chất lượng và tuổi thọ hành hoa tươi bảo quản trong điều kiện thường



Hình 2. Ảnh hưởng của nồng độ xử lý 1- MCP đến hàm lượng chlorophyll của hành hoa

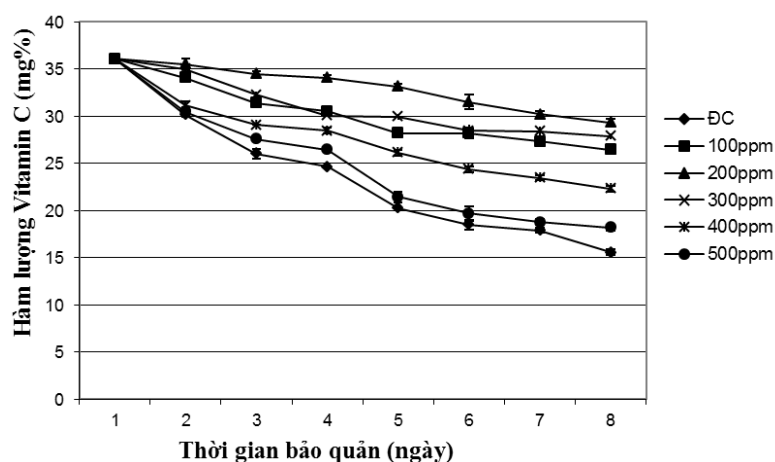
Hàm lượng chlorophyll có xu hướng giảm mạnh sau 8 ngày bảo quản ở tất cả các công thức, trong đó công thức đối chứng có sự giảm mạnh hơn cả so với các công thức xử lý. Cụ thể, hàm lượng chlorophyll của hành hoa không xử lý biến động mạnh nhất, giảm từ 0,8014 (mg/g) xuống 0,1798 (mg/g). Sau đó đến công thức xử lý ở nồng độ 500ppm chỉ còn 0,2453 (mg/g). Còn hàm lượng chlorophyll của hành hoa xử lý 1-MCP ở nồng độ 200ppm có chỉ số chlorophyll biến đổi ít nhất, đạt 0,4238 (mg/g) sau 8 ngày bảo quản. Ở các công thức còn lại, sự biến đổi hàm lượng chlorophyll cũng được hạn chế, sau 8 ngày bảo quản cho giá trị cao hơn mẫu ở công thức đối chứng và xử lý 500ppm tuy nhiên vẫn thấp hơn mẫu ở công thức xử lý 200ppm. Kết quả trên đã nói lên rằng: 1-MCP đã ức chế ethylene, làm cho quá trình già hóa của hành

hoa bị chậm lại và hàm lượng chlorophyll sẽ bị biến đổi ít hơn.

Như vậy có thể thấy rằng hành hoa xử lý 1-MCP ở thời gian 200ppm có tác dụng rõ rệt trong việc duy trì màu xanh tự nhiên của hành hoa, hạn chế đến mức thấp nhất sự suy giảm chất lượng của hành hoa.

3.1.3. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP xử lý đến sự biến đổi hàm lượng vitamin C của hành hoa

Vitamin C là một thành phần dinh dưỡng quan trọng trong rau quả nói chung cũng như hành hoa nói riêng. Thông thường vitamin C hao hụt nhiều trong bảo quản. Sự biến đổi hàm lượng vitamin C trong hành hoa bảo quản được xử lý 1-MCP với nồng độ khác nhau được thể hiện qua hình 3.



Hình 3. Ảnh hưởng của nồng độ xử lý 1-MCP đến sự biến đổi vitamin C của hành hoa

Hàm lượng vitamin C ở tất cả các công thức đều giảm rất mạnh trong thời gian bảo quản, và công thức đối chứng giảm mạnh nhất. Kết quả xử lý thống kê cho thấy hàm lượng vitamin C của công thức xử lý 1-MCP 100ppm và công thức xử lý 1-MCP 300ppm không có sự sai khác rõ rệt về mức độ hao hụt vitamin C sau thời gian bảo quản, còn các công thức xử lý 1-MCP 200ppm, 300ppm, 400ppm và công thức đối chứng thì có sai khác có ý nghĩa. Cụ thể là sau 8 ngày bảo quản, hàm lượng vitamin C ở công thức đối chứng giảm mạnh nhất từ 36,8% (nguyên liệu ban đầu) xuống còn 15,05 % và công thức xử lý 1-MCP 200ppm giảm ít nhất sau 8 ngày vẫn còn 29,33%. Nguyên nhân là do hành hoa không được xử lý 1-MCP các hoạt động sinh lý, sinh hóa diễn ra nhanh hơn. Ngược lại hành hoa trong các công thức được xử lý 1-MCP các hoạt động này bị ức chế giảm hàm lượng ethylene sinh ra, khi đó sẽ hạn chế sự suy giảm chất lượng và hàm lượng vitamin C sẽ bị giảm ít hơn so với công thức không được xử lý.

Như vậy, qua các kết quả trên cho thấy rằng hành hoa xử lý 1-MCP cho kết quả tốt nhất ở nồng độ xử lý là 200ppm. Vì thế nồng độ này được lựa chọn để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian xử lý 1-MCP đến chất lượng và tuổi thọ hành hoa bảo quản ở điều kiện thường

3.2.1. Ảnh hưởng của thời gian xử lý 1-MCP đến tỷ lệ vàng hồng của hành hoa

Kết quả được thể hiện trong hình 4.

Kết quả hình 4 cho thấy tỷ lệ vàng hồng ở tất cả các mẫu đều tăng lên trong quá trình bảo quản, nhưng có sự khác biệt về mức độ. Xử lý trong thời gian 8 giờ thì cho kết quả tốt nhất, tỷ lệ vàng hồng cũng thấp nhất (15,85%) so với các công thức còn lại và công thức đối chứng có tỷ lệ vàng hồng cao nhất (35,28%) sau 4 ngày bảo quản. Ngoài ra công thức xử lý trong thời gian 14 giờ có tỷ lệ vàng hồng cũng ở mức cao (27,33%) điều đó cũng chứng tỏ rằng xử lý hành hoa bằng 1-MCP ở thời gian quá dài thì hành hoa cũng sẽ bị tổn thương mạnh và nhanh hư hỏng.

3.2.2. Ảnh hưởng của thời gian xử lý 1-MCP đến sự biến đổi hàm lượng chlorophyll của hành hoa

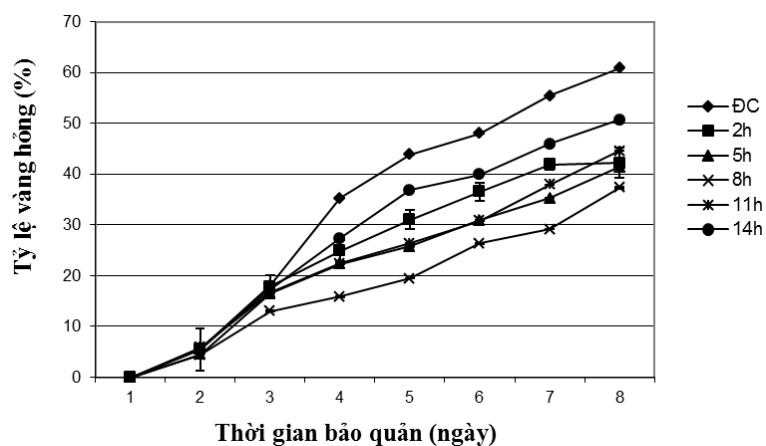
Hình 5 cho thấy hàm lượng chlorophyll có xu hướng giảm mạnh sau 4 ngày bảo quản ở tất cả các công thức, sau đó mức độ biến đổi có khác nhau. Hàm lượng chlorophyll của hành hoa không xử lý biến động mạnh nhất, giảm từ 0,8096 (mg/g) xuống 0,1993 (mg/g) sau thời gian bảo quản, còn hành hoa xử lý 1-MCP ở 8 giờ có chỉ số chlorophyll biến đổi ít nhất, từ xuống 0,8058 (mg/g) xuống còn 0,4995 (mg/g). Các công thức có xử lý 1-MCP còn lại tuy có hạn chế được sự thất thoát của hàm lượng chlorophyll so với công thức đối chứng tuy nhiên kết quả không tốt bằng công thức xử lý trong 8 giờ.

3.2.3. Ảnh hưởng của thời gian 1-MCP xử lý đến sự biến đổi hàm lượng vitamin C của hành hoa

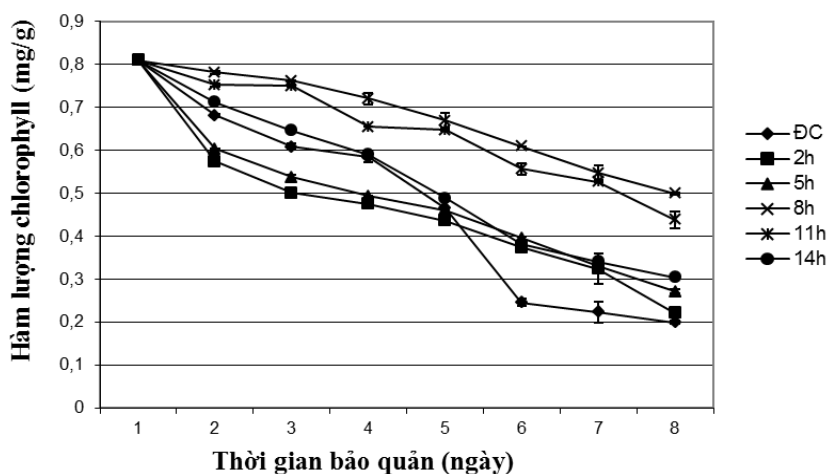
Hình 6 cho thấy hàm lượng vitamin C ở tất cả các công thức đều giảm rất mạnh trong thời gian bảo quản và mạnh nhất là công thức đối chứng. Hàm lượng vitamin C của công thức xử lý 1-MCP trong 5 giờ và 11 giờ không có sai sự khác rõ rệt, còn các công thức xử lý 1-MCP trong 2 giờ, 8 giờ, 14 giờ và công thức đối chứng thì sự sai khác có ý nghĩa. Cụ thể là sau 8 ngày bảo quản, hàm lượng vitamin C ở công thức đối chứng giảm mạnh nhất từ 35,2 %mg (nguyên liệu ban đầu) xuống còn 17,01 %mg và công thức xử lý 1-MCP 8 giờ giảm ít nhất sau 8 ngày vẫn còn 26,69 %mg. Điều này là do khi xông 1-MCP cho hành hoa ở trong khoảng thời gian là 8 giờ thích hợp để 1-MCP tác dụng với các thụ thể ethylene hạn chế tác động của ethylene, ngăn chặn những tác động của ethylene làm chậm quá trình già hóa của hành hoa giữ được hàm lượng vitamin C cao hơn so với các công thức còn lại.

Như vậy, kết quả của thí nghiệm cho thấy xử lý 1-MCP cho hành hoa trong 8h cho kết quả bảo quản tốt nhất. Mẫu hành hoa ở công thức này có sự biến đổi chất lượng là chậm nhất trong mọi thời điểm bảo quản.

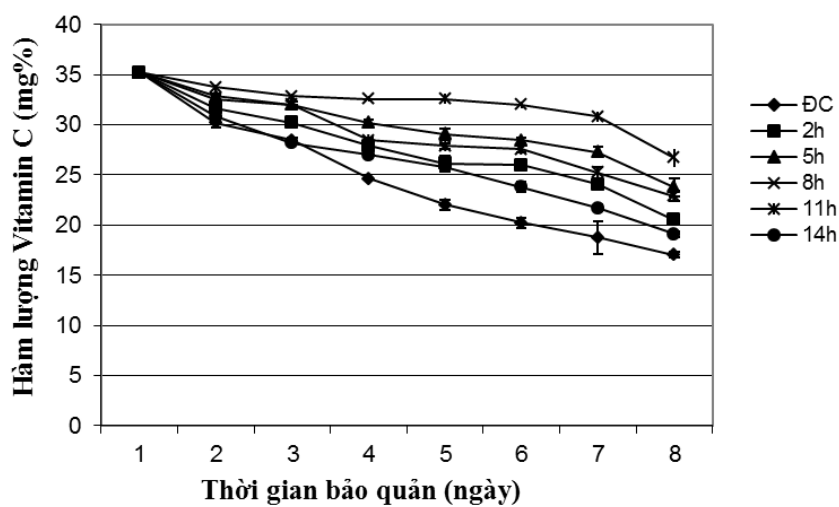
Ảnh hưởng của xử lý 1-Methylcyclopropene sau thu hoạch đến chất lượng và tuổi thọ hành hoa tươi bảo quản trong điều kiện thường



Hình 4. Ảnh hưởng của thời gian xử lý 1-MCP đến tỷ lệ vàng hồng của hành hoa



Hình 5. Ảnh hưởng của thời gian xử lý 1-MCP đến sự biến đổi hàm lượng chlorophyll của hành hoa



Hình 6. Ảnh hưởng của thời gian xử lý 1-MCP đến sự biến đổi vitamin C của hành hoa

3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của “đa yếu tố” nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP đến chất lượng và tuổi thọ hành hoa bảo quản ở điều kiện thường

Căn cứ vào kết quả nghiên cứu thực nghiệm đơn yếu tố, nhằm đánh giá mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố trong mỗi tác động qua lại giữa chúng, cũng như tìm phương án phối hợp tối ưu, đề tài này đã lựa chọn 2 yếu tố ảnh hưởng tới chất lượng bảo quản hành hoa cho là: Nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP, với hàm mục tiêu là tỉ lệ vàng hồng (%), ký hiệu là Y_C .

Ma trận kế hoạch thực nghiệm và kết quả ảnh hưởng của đa yếu tố nồng độ và thời gian xông đến tỷ lệ vàng hồng ở thể hiện ở bảng 1.

a. Kiểm tra sự đồng nhất phương sai

Sự đồng nhất phương sai của các số liệu thí nghiệm được kiểm tra theo tiêu chuẩn Kohren. Kết quả tính toán:

Chỉ tiêu	Hành hoa
Tiêu chuẩn Kohren (G_{tt})	0,4614

Hệ số tự do: $m = 9$

Hệ số tự do: $n - 1 = 2$

Tiêu chuẩn tra bảng theo xác suất ấn định $P\{G > G_{m, n-1, \alpha}\} = \alpha = 0,05$ và các bậc tự do $m, n-1$ trên cho $G_b = 0,5728$

$G_{tt} < G_b$ có nghĩa là phương sai ở các thí nghiệm là đồng nhất nên ta có thể phân tích xử lý số liệu tiếp theo.

b. Phương trình hồi qui dạng mã tỷ lệ vàng hồng phụ thuộc các thông số vào

Mô hình hồi qui được xây dựng theo phương pháp bình phương tối thiểu, sau khi xử lý số liệu và kiểm tra các bước, ta có phương trình thực nghiệm dạng mã giữa tỷ lệ vàng hồng phụ thuộc vào nồng độ, thời gian xử lý 1-MCP theo phương trình (1) dưới đây:

$$Y_C = 15,147 - 1,499 X_1 + 8,742 X_1^1 + 0,608 X_2 + 0,613 X_1 X_2 + 8,742 X_1^2 + 3,825 X_2^2 \quad (1)$$

c. Kiểm tra mức ý nghĩa của các hệ số phương trình hồi qui theo tiêu chuẩn Student

Kết quả xác định mô hình toán tỉ lệ vàng hồng phụ thuộc vào các thông số đầu vào.

Kết quả xử lý trên máy tính, tiêu chuẩn Student tính toán T_{tt} như sau:

Tiêu chuẩn Student (T_{tt})	Hành hoa
T_{00}	29,7305
T_{10}	-5,3735
T_{11}	1,0866
T_{20}	1,800
T_{21}	1,7922
T_{22}	7,9140

Tiêu chuẩn Student tra bảng $T_b = T_{0,05;3} = 1,18 < |T_{tt}|$

Bảng 1. Kết quả thí nghiệm đa yếu tố nồng độ và thời gian xông tới tỷ lệ vàng hồng

Biến thực mã hóa		Biến thực		Tỷ lệ vàng hồng(%)			
X1	X2	X1	X2	Y1	Y2	Y3	YTB
-1	-1	100	5	28,25	29,85	29,11	29,07
-1	0	100	8	25,78	25,63	25,86	25,76
-1	1	100	11	39,18	29,06	29,32	32,52
0	-1	200	5	18,16	18,32	18,12	18,20
0	0	200	8	15,84	15,61	15,72	15,72
0	1	200	11	19,35	19,00	19,15	19,17
1	-1	300	5	25,36	25,23	25,32	25,30
1	0	300	8	22,25	22,63	20,05	21,64
1	1	300	11	28,35	26,51	28,75	27,87

Ảnh hưởng của xử lý 1-Methylcyclopropene sau thu hoạch đến chất lượng và tuổi thọ hành hoa tươi bảo quản trong điều kiện thường

So sánh với các chuẩn Student của các hệ số cho thấy hầu hết tất cả các hệ số đều có ý nghĩa vì giá trị tuyệt đối các chuẩn Student T_{tt} của chúng đều lớn hơn giá trị tra bảng T_b .

d. Kiểm tra độ tương thích của mô hình toán theo chuẩn Fisher

Kết quả xử lý số liệu:

Chỉ tiêu	Ký hiệu	Hành hoa
Phương sai đo lường lặp	S_b	0,4672
Số bậc tự do	k_b	18
Phương sai tương thích	S_a	1,4223
Số bậc tự do	k_a	3
Tiêu chuẩn Fisher tính toán	$F_{tt}=S_a/S_b$	3,0442

Tiêu chuẩn Fisher tra bảng

$$F_b = F_{3;18;0,05} = 3,16$$

$F_{tt} < F_b$ có nghĩa là mô hình trên tương thích, ta có thể dùng nó để phân tích ảnh hưởng của các thông số vào tối hàm mục tiêu.

e. Hệ số chính tắc

Hệ số chính tắc	Hành hoa
b_{11}	8,7607
b_{22}	3,8060

Các hệ số chính tắc cùng dấu dương, nên phương trình có cực tiểu.

g. Tâm của mặt qui hoạch

Tâm của mặt qui hoạch chính là điểm cực tiểu của hàm mục tiêu được xác định bằng cách giải phương trình đạo hàm riêng của hàm mục tiêu theo các thông số vào. Kết quả giải các giá trị tối ưu của hàm đều nằm trong biên của miền qui hoạch như sau:

Tâm của mặt qui hoạch	Hành hoa
Dạng mã ($X_1; X_2$)	(0,089; - 0,087)
Dạng thực ($T; t$)	(208,9; 7,74)
$Y_{tâm}$	15,05

Ghi chú: Chuyển thông số dạng mã là X sang dạng thực là nồng độ (T), thời gian (t) bằng công thức (1)

h. Phương trình hồi qui dạng thực

Phương trình hồi qui dạng mã (1) được chuyển theo công thức (1) sang dạng thực thể hiện ở phương trình (2).

$$C = 15,147 - 1,499 X_T + 8,742 X_1^T + 0,608 X_t + 0,613 X_T X_t + 8,742 X_T^2 + 3,825 X_t^2 \quad (2)$$

Trong đó: X_T ; X_t và X_1 nồng độ 1-MCP sử dụng, thời gian xông 1-MCP cho hành hoa.

Kết quả xử lý đa yếu tố cho thấy rằng: hành hoa xông 1-MCP ở nồng độ 208,9ppm và trong thời gian là 7,74 giờ sẽ cho tỷ lệ vàng hồng thấp nhất (15,05 %) sau 4 ngày bảo quản.

4. KẾT LUẬN

Hóa chất 1-MCP có tác dụng tích cực rõ rệt trong việc duy trì chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản hành hoa tươi trong điều kiện thường. Chế độ xử lý 1-MCP ở nồng độ 200ppm trong 8 giờ là phù hợp cho bảo quản hành hoa.

Sau khi tiến hành ma trận thực nghiệm, đã xác định được chế độ xử lý 1-MCP tối ưu cho bảo quản hành hoa ở nhiệt độ thường là: nồng độ 208,9 ppm trong thời gian 7 giờ 44 phút.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện với sự hỗ trợ kinh phí của đề tài cấp bộ NN & PTNT: “Nghiên cứu các giải pháp khoa học và công nghệ hạn chế hư hỏng rau, quả bảo quản ở điều kiện bình thường”, mã số: B2013-11-30.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Blankenship S. (2001). Ethylene effects and benefits of 1-MCP. Perishables handling quarterly. p. 108.
- Chris Watkins M. I. and B.Randy (2001). Use of 1-MCP on Apples, Department of Horticulture, Michigan State University, East Lansing Department of Horticulture, Cornell University, Ithaca, N Y. Perishables Handling Quarterly, 108.
- Don H., J. Jeong, and M. Ritenour (2003). Use of 1-MCP on Tomato and Avocado Fruits: Potential for Enhanced Shelf Life and Quality Retention. Indian river REC, Horticultural science Department, Cooperative extension service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- Hà Thị Cẩm Xuyên (2012). Nghiên cứu ảnh hưởng của 1-methylcyclopropene (1-MCP) tới chất lượng bảo quản hoa Lily. Luận văn thạc sĩ nông nghiệp Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

- Lê Huy Hào (tuyển soạn) (2007). Hướng dẫn trồng và chăm sóc cây gia vị. Nhà xuất bản Thanh Hóa.
- Nguyễn Minh Nam, Phạm Anh Tuấn, Phạm Thị Thanh Tĩnh (2012). Ảnh hưởng của 1-MCP xử lý sau thu hoạch đến chất lượng và tồn thất trong bảo quản bơ. Tạp chí Khoa học và Phát triển, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, 5: 764-770.
- Nguyễn Phan Thiết, Nguyễn Thị Bích Thủy (2012). Ảnh hưởng của 1-methylcyclopropene đến chất lượng bảo quản vải thiều. Tạp chí Khoa học và Phát triển, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, 5: 798-804.
- Nguyễn Thị Mây (2013). Xác định độ già thu hái phù hợp của Hành hoa được bảo quản bằng 1-MCP ở điều kiện thường. Khóa luận tốt nghiệp Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
- Penchaiya P., R. Janssithorn, and S.Kanlavanarat (2006). Effect of 1-MCP on physiological changes in Mango 'Nam Dokmai'. Horticulture In ISHS acta 712: IV International Conference on Managing Quality in Chains - The Integrated view on Fruits and Vegetables quality.
- Quách Đình, Nguyễn Văn Tiếp, Nguyễn Văn Thoa (1996). Công nghệ sau thu hoạch và chế biến rau quả. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Salvador A., J. Cuquerella, J. Martisnez - Javerga, A. Monterdeand Navarro P. (2004). 1-MCP preserves the Firmness of Stored persimmon 'Rojo Brillante'. Journal of Food science, 69: 69-73.
- Võ Văn Chi (2005). Cây rau, trái đậu dùng để ăn và trị bệnh. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Watkins B.C. (2008). Overview of 1-methylcyclopropene Trials and Uses for Edible Horticultural Crop. Horticulture science. 43: 87-93.
- Xihong L., Y. Juan, F. Xuotong, X. Yageand T. Yao (2011). Effect of 1-methylcyclopropene and modified atmosphere packaging on chilling injury and antioxidative defensive mechanism of sweet pepper. African Journal of Biotechnology, 10(34): 6581-6589.