

Ảnh hưởng của khí ethylene ngoại sinh trong quá trình chín đến chất lượng quả hồng Thạch Thất

Effect of Exogenous Ethylene Gas During Ripening Process on “Thach That” Persimmon Quality

Nguyễn Thị Hạnh^{1*}, Vũ Thị Nga², Nguyễn Văn Hưng¹

¹ Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội - Số 1 Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, Hà Nội, Việt Nam

² Viện cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch - Số 126 Trung Kính, Hà Nội, Việt Nam

Đến Tòa soạn: 02-10-2018; chấp nhận đăng: 27-9-2019

Tóm tắt

Hồng là cây ăn quả quan trọng đã được trồng khá lâu ở Việt Nam. Tuy nhiên nếu để chín tự nhiên thì hồng sẽ có vị chát, không ăn được. Mục đích của nghiên cứu này nhằm khử chất chát tanin có trong quả hồng bằng phương pháp chín sử dụng khí ethylene ngoại sinh ở các nồng độ và thời gian khác nhau. Sau đó khảo sát sự biến đổi một số chỉ tiêu chất lượng của quả hồng trong quá trình bảo quản. Kết quả cho thấy, khi xử lý khí ethylene ở nồng độ 80ppm trong thời gian 12 – 24 giờ cho hiệu quả tốt nhất, hàm lượng tanin giảm đi đáng kể. Đồng thời, các chỉ tiêu chất lượng của quả hồng biến đổi theo chiều hướng mong muốn.

Từ khóa: quả hồng, khí ethylene ngoại sinh, tanin, chín, khử chát

Abstract

Persimmon is an important fruit plant that has been grown for a long time in Vietnam. However, if persimmon fruit is ripen naturally, acrid taste will appear and the fruit could not be edible. The purpose of this study was to reduce the tannin presence in persimmon fruit by using exogenous ethylene gas at different concentrations and times during ripening process. The variation of some quality indicators of persimmon fruits were then investigated during storage. As results, persimmon fruit treated with ethylene at 80 ppm for 12-24 hours obtained the best effect, in which tannin content decreased significantly. In addition, the quality of persimmon fruit varied in the desired direction.

Keywords: persimmon, exogenous ethylene, tannin, ripening, acrid taste elimination

1. Mở đầu

Cây hồng (*Diospyros kaki* Thunb.) là một trong những loại cây ăn quả quan trọng của các nước Châu Á thuộc miền ôn đới và cận nhiệt đới như Trung Quốc, Nhật Bản, Triều Tiên, Việt Nam,... và là một trong những cây ăn quả á nhiệt đới chịu rét nhất. Ở Việt Nam, hồng được trồng khắp mọi nơi trong cả nước nhưng phổ biến nhất là từ Hà Tĩnh trở ra ngoài Bắc. Hầu hết ở mỗi vùng đều có những giống hồng đặc trưng như hồng Thạch Thất (Hà Nội), hồng Nhân Hậu (Hà Nam), hồng Hạc Trì, Lạng Sơn.

Quả hồng chín đỏ (*Diospyros kaki* Thunb.) là loại quả giàu dinh dưỡng, có khả năng tự chín sau thu hoạch nhưng tỷ lệ quả chín và chất lượng chín không đồng đều, thời gian chín kéo dài gây tổn thất sau thu hoạch và giảm chất lượng dinh dưỡng cũng như cảm quan của quả. Do đó, quả thường được xử

lý chín trước khi được đưa ra tiêu thụ trên thị trường.

Ethylene có đặc tính kích thích sinh trưởng của các tế bào thực vật do đó có tác dụng làm tăng trưởng cây trồng, kích thích sự ra hoa ở các loại cây ăn quả. Một đặc tính quan trọng của khí ethylene là tác dụng kích thích quá trình chín của các loại quả có hô hấp đột biến (climacteric) hay còn gọi là các loại quả có quá trình chín sau thu hoạch, nghĩa là kể cả khi quả đã được thu hoạch thì quá trình chín của chúng vẫn được duy trì như chuối, xoài, đu đủ, hồng, cà chua... [1].

Trên thế giới nhiều nghiên cứu về công nghệ khử chát và chín quả hồng sau thu hoạch đã được công bố. Phương pháp khử chát cơ bản được nhiều tác giả nghiên cứu là sử dụng CO₂ hoặc N₂ ở nồng độ cao, sử dụng ethylene hay ethephon ở nồng độ thấp... Quá trình khử chát thực chất là quá trình chuyển hóa tanin hòa tan thành tanin không hòa tan. Các tác giả đã chứng minh được ethylene là chất có tác dụng động mạnh nhất lên cả hai quá trình chín và

* Địa chỉ liên hệ: Tel.: (+84) 985.899.457

Email: hanh.nguyenthi@hust.edu.vn

quá trình khử chất của quả hồng [1-5].

Nhằm khử vị chát và nâng cao chất lượng của quả hồng Thạch Thất, trong nghiên cứu này chúng tôi tiến hành dầm chín quả hồng bằng khí ethylene ngoại sinh. Tiếp theo là khảo sát sự biến đổi một số chỉ tiêu chất lượng của quả hồng trong quá trình dầm chín.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu

Nguyên liệu quả hồng (*Diospyros kaki Thunb.*) thuộc giống hồng Thạch Thất được trồng và thu hoạch tại huyện Tân Yên, Bắc Giang. Quả hồng được lấy mẫu vào chính vụ thu hoạch tháng 10 các năm 2014, 2015 và 2016 khi vỏ quả có màu vàng hơi xanh, màu vàng > 80%, màu vàng hơi xanh ở đuôi quả < 20%, đạt 100 – 110 ngày tuổi kể từ khi đậu quả.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp sơ chế và xử lý nguyên liệu

Hồng thu hái nhẹ nhàng vào buổi sáng khi thời tiết khô ráo. Dùng kéo cắt cách cuống khoảng 1cm, bỏ lá. Xếp quả vào trong thùng xốp đục lỗ và vận chuyển về phòng thí nghiệm của Bộ môn nghiên cứu công nghệ bảo quản nông sản - Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch và Bộ môn Công nghệ thực phẩm – Đại học Bách Khoa Hà Nội. Quả được bố trí thí nghiệm trong ngày.

2.2.2. Phương pháp thực nghiệm

Nguyên liệu hồng sau thu hoạch được định lượng 4 kg/mẫu, được tiến hành xử lý dầm chín bằng khí ethylene ngoại sinh. Thí nghiệm được bố trí với các công thức sau: TN8.0: 0ppm ethylene (đối chứng); TN8.1: 60ppm ethylene, 12h; TN8.2: 60ppm ethylene, 24h; TN8.3: 80ppm ethylene, 12h; TN8.4: 80ppm ethylene, 24h; TN8.5: 100ppm ethylene, 12h; TN8.6: 100ppm ethylene, 24h.

Sau khi xử lý ethylene, hồng để ở điều kiện thường (nhiệt độ 25-30°C, RH 65-75%) theo dõi quá trình chín. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, mỗi công thức được lặp lại 3 lần ở cùng một thời điểm. Theo dõi, đánh giá quá trình chín của các mẫu. Phân tích chất lượng các mẫu ở thời điểm quả chín hoàn toàn. Các chỉ tiêu chất lượng được đánh giá gồm: Độ cứng (kg/cm^2); Hao hụt khối lượng (%); Độ khác biệt cường độ màu (AE^*_{ab}); TSS ($^{\circ}\text{Bx}$); Hàm lượng đường tổng số (%); Hàm lượng axit hữu cơ tổng số (%); Hàm lượng tanin (%) và chất lượng cảm quan của quả hồng.

2.2.3. Phương pháp phân tích chất lượng

- Xác định độ cứng bằng máy đo độ cứng FT 327 (Italia). Sử dụng đầu đo 8 mm, đơn vị kg/cm^2
- Xác định màu sắc vỏ quả bằng máy đo màu Minolta CR-300 của Nhật
- Xác định hàm lượng tanin bằng phương pháp Kalipecmanganat [6]
- Xác định hàm lượng chất khô hòa tan tổng số ($^{\circ}\text{Bx}$) bằng khúc xạ kế Atago Model PAL- α (Code 3840). Hãng sản xuất Atago (Nhật Bản), phạm vi đo 0 - 81%.
- Xác định hàm lượng axit (%) bằng phương pháp chuẩn độ bằng NaOH 0,1N [6]
- Xác định hàm lượng đường tổng số theo phương pháp Lain-ay mol [6]
- Đánh giá chất lượng cảm quan theo phương pháp cảm quan mô tả [7]

2.2.4. Thiết bị sử dụng thí nghiệm

Thiết bị hoạt động dựa trên nguyên lý sau: Khí ethylene tạo ra từ cò chứa vào bình và đưa vào buồng dầm chín, có sensor để đo nồng độ. Khi nồng độ đạt yêu cầu thì dừng cấp khí, khi nồng độ bắt đầu giảm thì quá trình cấp khí lại tiếp tục, thông thường thời gian cấp 1 lần khoảng 10-12h.



Hình 1. Mô hình thiết bị thí nghiệm xử lý dầm chín quả hồng bằng khí ethylene ngoại sinh

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi độ cứng của quả hồng

Sự biến đổi độ cứng của quả hồng ở các chế độ xử lý dầm chín với ethylene khác nhau được thể hiện trong bảng 1.

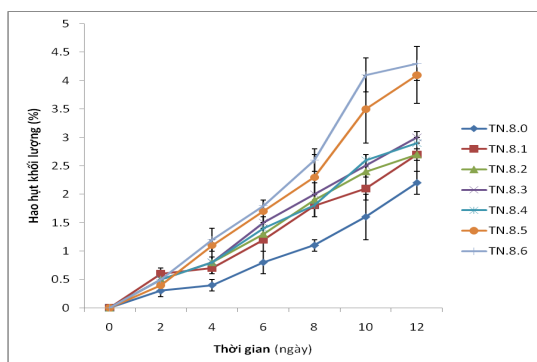
Bảng 1. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi độ cứng của quả hồng

Thời gian (ngày)	Độ cứng của quả (kg/cm ²)						
	TN.8.0	TN.8.1	TN.8.2	TN.8.3	TN.8.4	TN.8.5	TN.8.6
0	3,9±0,2	3,9±0,2	3,9±0,2	3,9±0,2	3,9±0,2	3,9±0,2	3,9±0,2
2	4,0±0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4	3,8±0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6	3,5±0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
8	3,3±0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
10	2,9±0,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
12	2,1±0,3	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Nhìn và số liệu ở bảng 1 cho thấy ở tất cả các thí nghiệm xử lý ethylene đều có tác dụng giảm độ cứng xuống dưới 0,5kg/cm² ở ngày thứ 2 sau xử lý, tương ứng với trạng thái quả hơi mềm. Sự giảm độ cứng là do tác động của khí ethylene làm thúc đẩy quá trình chín ở quả, khiến quả bị mềm và độ cứng giảm. Ở mẫu đối chứng (TN8.0) độ cứng giảm dần, đến ngày thứ 12 quả có độ cứng khoảng 2,1kg/cm² do quả vẫn chưa chín, màu vàng hơi cam. Điều này cho thấy tác động của khí ethylene thúc đẩy quá trình chín quả hồng, nếu không xử lý thì quả sẽ không thể chín được [8].

3.2. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi khối lượng của quả hồng

Sự hao hụt khối lượng tự nhiên của quả hồng ở các chế độ xử lý dấm chín với ethylene khác nhau được thể hiện ở hình 2.



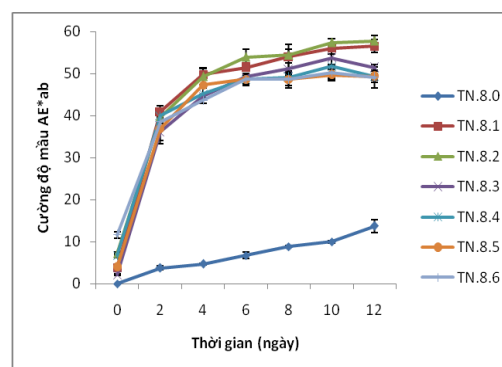
Hình 2. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi khối lượng của quả hồng

Kết quả theo dõi hao hụt khối lượng của quả hồng sau khi xử lý dấm chín phù hợp với lý thuyết chung về bảo quản rau quả. Với ảnh hưởng của nồng độ ethylene cao hơn (100ppm), các mẫu TN8.5 và TN8.6 có hao hụt khối lượng lớn nhất (4,1-4,3% ở ngày cuối). Sau đó, lần lượt là các mẫu TN8.3 và TN8.4 (80ppm) hao hụt 2,9-3,0%, và các mẫu TN8.1, TN8.2 hao hụt 2,7% ở ngày thứ 12. Mẫu đối chứng TN8.0 có hao hụt khối lượng thấp nhất do

quả chưa chín, hô hấp quả chưa chuyển sang giai đoạn đột biến nên sự tổn thất khối lượng do hô hấp thấp hơn các mẫu thí nghiệm còn lại.

3.3. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi màu sắc của quả hồng

Kết quả theo dõi ảnh hưởng của khí ethylene đến sự biến đổi màu sắc của quả hồng được thể hiện ở hình 3.

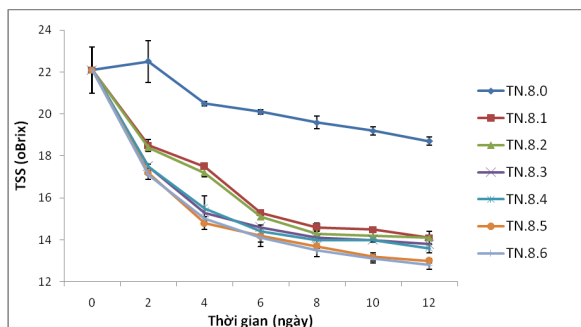


Hình 3. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi khối lượng của quả hồng

Hình 3 cho thấy tất cả các thí nghiệm xử lý ethylene đều có ảnh hưởng mạnh mẽ đến sự biến đổi màu sắc của quả hồng, cụ thể ở đây là sự chuyển từ màu vàng hơi xanh (ban đầu) sang màu đỏ mọng khi quả hồng chín. Độ chênh lệch màu sắc AE*_{ab} tăng đột biến sau 2-4 ngày xử lý. Sự biến đổi màu sắc ở quả thí nghiệm là do tác động của ethylene ngoại sinh làm thúc đẩy nhanh quá trình chín ở quả, quả chuyển nhanh sang màu đỏ cam, đỏ tươi và cuối cùng là đỏ thâm xỉn ở ngày thứ 12 sau xử lý. Mẫu đối chứng (TN8.0) không xử lý, độ chênh lệch màu AE*_{ab} tăng chậm theo thời gian: Ở ngày thí nghiệm thứ 12, mẫu TN8.0 có AE*_{ab} = 13,69, quả vẫn rất cứng, màu vàng hơi cam và chưa chuyển sang quá trình chín [1]. Điều này cũng giống với nghiên cứu đối với hồng Hachiya màu sắc chuyển từ xanh sang vàng hoặc cam đỏ [8].

3.4. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi hàm lượng chất khô tổng số của quả hồng

Kết quả nghiên cứu được thể hiện ở hình 4.



Hình 4. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi hàm lượng TSS của quả hồng

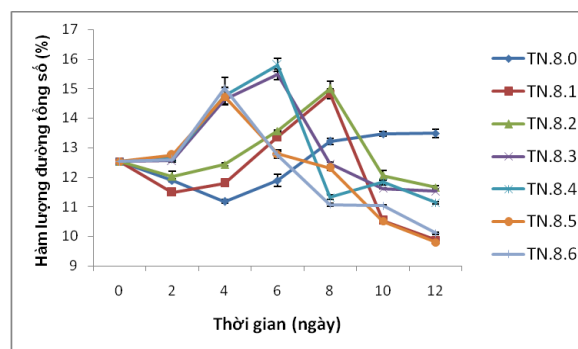
Nhìn vào hình 4 ta thấy mẫu ban đầu có TSS bằng 22,1^oBx. Sau xử lý, TSS của các mẫu giảm mạnh ở ngày thứ 2 và giảm dần theo thời gian. Không có sự khác biệt đáng kể giữa các mẫu TN8.1 và TN8.2, TSS giảm xuống dưới 15,5^oBx ở ngày thứ 6 sau xử lý. Mẫu TN8.3 đến TN8.6, có TSS giảm xuống dưới 15,5^oBx sau ngày thứ 4 xử lý. Điều này cho thấy xử lý ethylene ở nồng độ 80ppm trở lên có tác động giảm TSS nhanh hơn nồng độ 60ppm. Sự giảm TSS là do tác dụng của ethylene đến quá trình chín của quả, làm chuyển tanin từ trạng thái hòa tan sang không hòa tan. Sự mất chất chất loại bỏ tanin hòa tan nhờ chuyển nó thành dạng polymer không hòa tan. Tanin hòa tan giảm gây ra một sự giảm trong việc đọc khúc xạ, do đó TSS giảm [4]. Ngoài ra, trong quá trình bảo quản, quả vẫn tiếp tục hô hấp tiêu thụ một phần chất khô dự trữ cũng làm giảm TSS của quả. Kết quả phân tích chỉ tiêu TSS của các mẫu ở thời điểm quả chín (6-8 ngày ở mẫu TN8.1 và TN8.2 và 4-6 ngày ở các thí nghiệm TN8.3 đến TN8.6) cho thấy tương đương với TSS của mẫu quả ở điều kiện chín tự nhiên (khoảng 15,5^oBx).

3.5. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi hàm lượng đường tổng số của quả hồng

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi hàm lượng đường tổng số của quả hồng được thể hiện ở hình 5.

Hàm lượng đường ban đầu của hồng là 12,53%, quả hồng có vị rất chát, chưa cảm nhận được vị ngọt. Nhìn chung, sau xử lý ethylene hàm lượng đường tổng số của các mẫu có xu hướng chung là tăng dần đến cực đại rồi sau đó giảm dần. Mẫu xử lý ethylene ở 60ppm (TN8.1, TN8.2) hàm lượng đường tăng cực đại lên khoảng 14,8-15,0% vào ngày thứ 8 sau xử lý, còn với mẫu xử lý ethylene 80ppm (TN8.3, TN8.4) là 15,5-15,8% ở ngày thứ 6 và 100ppm (TN8.5, TN8.6) là 14,7-15,0% ở ngày thứ 4 sau xử lý. Riêng mẫu đối chứng

TN8.0, hàm lượng đường tăng dần theo thời gian, với 13,48% đường tổng số ở ngày thứ 12. Kết quả phân tích hàm lượng đường ở các mẫu đảm chín ở thời điểm chín cao hơn một chút so với mẫu quả chín tự nhiên (khoảng 14,56%).

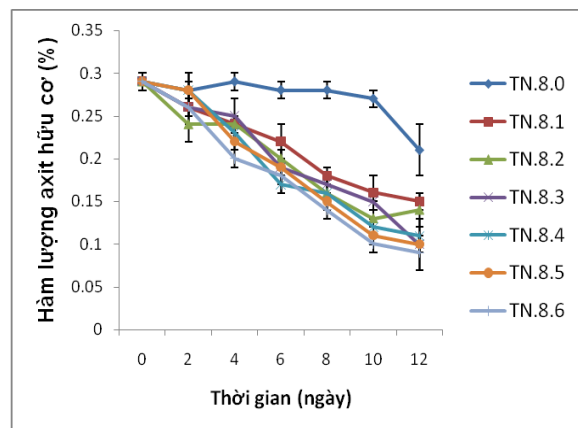


Hình 5. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi hàm lượng đường tổng số của quả hồng

Kết quả phân tích hàm lượng đường tổng số của quả hồng phù hợp với những biến đổi sinh lý sinh hóa chung của quả sau thu hoạch. Hồng là quả hô hấp đột biến, có quá trình chín sau thu hoạch. Trong quá trình chín, đầu tiên tổng lượng đường tăng lên đạt cực đại. Sự tích tụ các chất đường trong thời kỳ chín không chỉ do sự đường hóa tinh bột mà còn do sự thủy phân các chất khác như saccharose, cellulose, hemicellulose, pectin, lignin,... Quá trình này làm quả mềm, dễ tiêu hóa và có mùi vị thơm ngon. Sau khi đạt tới một cực đại nhất định (trái quá già), hàm lượng đường lại giảm xuống do bị phân hủy.

3.7. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi hàm lượng axit hữu cơ của quả hồng

Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở hình 6.



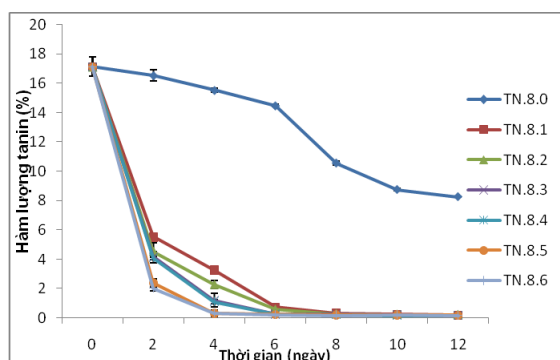
Hình 6. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi hàm lượng axit hữu cơ của quả hồng

Kết quả thí nghiệm cho thấy, hàm lượng axit của quả nhìn chung giảm dần theo thời gian sau xử lý, mức giảm tỷ lệ thuận với nồng độ ethylene xử lý

nhưng không có sự khác biệt giữa thời gian xử lý 12 giờ và 24 giờ ở cùng một nồng độ ethylene. Mẫu TN8.1 và TN8.2 có hàm lượng axit ở ngày 12 là 0,14-0,15%, trong khi đó các mẫu TN8.3 đến TN8.6 không có sự khác biệt đáng kể, với hàm lượng axit tổng số ở ngày cuối là 0,09-0,11%. Hàm lượng axit hữu cơ giảm dần theo thời gian tồn trữ sau thu hoạch là do các axit hữu cơ bị phân hủy trong quá trình hô hấp và các quá trình decarboxyl hóa. Sự thay đổi hàm lượng axit phụ thuộc vào sự trưởng thành của trái và nhiệt độ tồn trữ. Dưới tác dụng của tác nhân dấm chín ethylene, hàm lượng axit hữu cơ của các mẫu tương đương với lượng axit của mẫu quả ở điều kiện chín tự nhiên.

3.8. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến hàm lượng tanin của quả hồng

Tanin hòa tan là chất gây ra vị chát ở quả hồng. Trước xử lý, quả hồng có vị chát rất mạnh với hàm lượng tanin là 17,12%.



Hình 7. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến sự biến đổi hàm lượng tanin của quả hồng

Hình 7 cho thấy ảnh hưởng rõ rệt của xử lý ethylene đến hàm lượng tanin của quả hồng. Tất cả các mẫu xử lý từ 60 đến 100 ppm trong 12 giờ và 24 giờ đều cho hiệu quả giảm mạnh hàm lượng tanin sau 2- 4 ngày xử lý, còn 0,32-3,30% tanin.

Mẫu xử lý với ethylene ở cả 2 nồng độ 80ppm và 100ppm (tương ứng với TN8.3 đến TN8.6) có tốc độ giảm tanin nhanh nhất, giảm xuống còn khoảng 0,23-0,28% ở ngày thứ 6 sau xử lý, quả gần như

không còn vị chát. Ở ngày thứ 8-10, mẫu hồng xử lý ở 60ppm (TN8.1 và TN8.2) có hàm lượng tanin giảm xuống mức 0,25 -0,35%, không có vị chát. Riêng mẫu hồng đối chứng, hàm lượng tanin có giảm nhưng vẫn rất cao ở ngày thứ 12 (8,26%), quả vẫn rất chát, chưa có biểu hiện bắt đầu chín. Điều này cũng phù hợp với nghiên cứu của Trần Thị Lan Hương và cs. [9].

3.9. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến chất lượng cảm quan của quả hồng

Sự biến đổi chất lượng cảm quan của quả hồng được thể hiện ở bảng 2. Nhìn vào bảng 2 cho thấy quả được xử lý 60ppm khí ethylene cho tốc độ chín chậm hơn so với nồng độ 80ppm và 100 ppm. Với xử lý 60ppm ethylene trong 12 giờ và 24 giờ giúp quả chín sau 6-8 ngày xử lý, và bị quá chín ở ngày thứ 10. Mẫu xử lý với 80ppm và 100ppm ethylene đều cho quả chín sau 4-6 ngày xử lý, nhưng mẫu 80ppm (TN8.3 và TN8.4) duy trì chất lượng quả lâu hơn, quả bị quá chín sau 10 ngày, còn mẫu 100ppm (TN8.5 và TN8.6) quả bị quá chín chỉ sau 6-8 ngày xử lý. Điều này có thể do nồng độ ethylene cao (100ppm) làm đẩy mạnh quá trình chín và già hóa của quả, làm quả nhanh chóng bị nhăn, quá chín và rụng nóm. Chất lượng cảm quan của quả khi chín hoàn toàn cũng tương tự như quả chín ở điều kiện tự nhiên. Không có sự khác biệt đáng kể giữa 2 thời gian xử lý ở cùng một nồng độ ethylene.

Tóm lại, việc sử dụng khí ethylene ngoại sinh với nồng độ 60 -100 ppm trong 12 giờ và 24 giờ đều có tác dụng làm giảm hàm lượng tanin, tăng tốc độ chín của quả hồng sau thu hoạch.

4. Kết luận

Khí ethylene ngoại sinh có tác dụng làm giảm hàm lượng tanin, tăng tốc độ chín của quả hồng ngay sau thu hoạch. Xử lý dấm chín hồng bằng khí ethylene ngoại sinh ở nồng độ 80ppm trong thời gian từ 12-24 giờ cho chất lượng quả hồng tốt nhất, quả chín sau 4-6 ngày xử lý và hiện tượng nhăn quả, rụng nóm, quá chín bắt đầu xảy ra ở ngày thứ 10 trong thời gian theo dõi.

Bảng 2. Ảnh hưởng của xử lý ethylene đến chất lượng cảm quan của quả hồng

Mẫu thí nghiệm	Sự biến đổi chất lượng cảm quan của quả hồng			
	Quả có màu cam hơi đỏ, hơi mềm, hơi ngọt, vị chát	Quả có màu đỏ tươi, chín mềm, rất ngọt, không chát (quả chín hoàn toàn)	Quả có màu đỏ đậm, rất mềm, ngọt, không chát. Bắt đầu có hiện tượng nhăn, rụng nóm	Quả quá chín, mềm nhũn, đỏ thâm xin nhiều nước, kém ngọt, có mùi rượu
TN8.1 + TN8.2	1 ngày	6-8 ngày	10 ngày	Trên 12 ngày
TN8.3 + TN8.4	1 ngày	4-6 ngày	10 ngày	Trên 12 ngày
TN8.5 + TN8.6	1 ngày	4-6 ngày	6 -8 ngày	Trên 10 ngày

Tài liệu tham khảo

- [1] C. Crisosto, E. Mitcham, A. Kader, Persimmons: recommendations for maintaining postharvest quality, *Acesso em*. 15 (1999) 241-245.
- [2] D. Ahmed, M. Sobieh, Removing astringency of Costata persimmon fruits by carbon dioxide and nitrogen-enriched atmospheres *Am-Euras, J. Agric. Environ. Sci.* 2 (2007) 731-740.
- [3] M. Shimomura, Ripening control with ethylene and ethephon on a rapid-deastringency system in persimmon fruits, in *I International Persimmon Symposium*. 436 (1996).
- [4] C. Shiesh, H. Liu, H. Lin, Studies on the possible mechanism of ripening process induced deastringency in 'Syh Jou' persimmon (*Diospyros kaki* L.) fruit, *Journal of the Chinese Society for Horticultural Scienc.* 46 (2000) 399- 416.
- [5] X. Yin, et al., Expression of ethylene response genes during persimmon fruit astringency removal, *Planta*. **235** (5) (2012) 895- 906.
- [6] K. Akaura, N. Sun, H. Itamura, Effect of ethylene and fatty acid treatment on soft-ripening in Japanese persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) 'Saijo' fruit, *Horticultural Research (Japan)*. (2008).
- [7] L. T. Mai (chủ biên), Các phương pháp phân tích ngành công nghệ lên men, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội. (2006).
- [8] H. D. Tư, Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội. (2010)
- [9] T. T. L. Hương, P. T. Bình, L.T. Hợp, Cải thiện chất lượng cho quả hồng Thạch Thất bằng xử lý nhiệt và ethanol trước khi rằm chín, *Đại học Nông nghiệp 1 Hà Nội*. (2012).