

ẢNH HƯỞNG CỦA NỒNG ĐỘ 1-METHYLCYCLOPROPENE (1-MCP) ĐẾN CHẤT LƯỢNG TRÁI SA-PÔ-CHÊ MẶC BẮC (CHÂU THÀNH, TIỀN GIANG) THEO THỜI GIAN BẢO QUẢN

• ThS. Lê Thị Kim Loan^(*), ThS. Nguyễn Tấn Hùng^(*),
ThS. Nguyễn Minh Hiếu^(**)

Tóm tắt

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã khảo sát ảnh hưởng của 1-Methylcyclopropene (1-MCP) trên trái sa-pô-chê với các nghiệm thức xử lý ở các nồng độ 0,05; 0,1 và 0,15 µg/l trong thời gian 24 giờ. Sau đó, trái được bảo quản ở nhiệt độ 25°C để theo dõi sự thay đổi tính chất vật lý và thành phần hóa học của trái.

Kết quả cho thấy, việc xử lý 1-MCP ức chế rõ sự hô hấp, làm chậm chín, ổn định màu sắc, làm chậm sự mềm trái. Khảo sát sự thay đổi khối lượng, màu sắc vỏ và thịt trái cũng như hàm lượng đường, chất khô hòa tan, hàm lượng vitamin C cho thấy mẫu xử lý 1-MCP ở nồng độ 0,15 µg/l đạt chất lượng tốt nhất sau 12 ngày bảo quản ở nhiệt độ 25°C.

Từ khoá: 1-MCP, sa-pô-chê, chất lượng, quá trình chín.

1. Đặt vấn đề

Sa-pô-chê (*Manilkara zapota*) là loại cây được trồng khá phổ biến ở nước ta. Loại cây này ít sâu bệnh, chịu được ngập úng và có thể trồng được ở nhiều nơi kể cả những vùng đất nhiễm mặn, ven biển. Cây sa-pô-chê cho trái quanh năm với năng suất cao 20-40 tấn/ha. Nó mang lại lợi nhuận cao gấp 5-10 lần lúa.

Tại Tiền Giang, sa-pô-chê được trồng nhiều ở huyện Châu Thành và Cai Lậy. Giống sa-pô-chê trồng chủ yếu ở đây là sa-pô-chê Mặc Bắc. Sa-pô-chê Mặc Bắc có vỏ mỏng, được bao phủ bởi một lớp phấn nâu, lớp này bị tróc loang lổ khi trái chín. Thịt trái có màu vàng đến nâu đỏ, mềm, mọng nước, thơm ngon, ngọt, sớ thịt mịn và giàu giá trị dinh dưỡng. Do đặc điểm của trái là vỏ mỏng, hàm lượng đường cao, cấu trúc mềm, nhiều nước nên rất dễ hư hỏng. Sau thu hoạch, hàm lượng ethylene tăng cao, thúc đẩy quá trình chín của trái. Để giúp cho loại trái này có thể vận chuyển đến các thị trường xa cần ức chế sự sản sinh ethylene.

1-Methylcyclopropene (1-MCP) là dẫn xuất của cyclopropene (một hợp chất hữu cơ có công thức hóa học là C_3H_4) được sử dụng để điều chỉnh sự tăng trưởng của cây trồng [5]. 1-MCP được sử dụng mang tính thương mại nhằm giảm quá trình chín và giữ sự tươi nguyên của trái sau thu hoạch.

1-MCP ngăn cản ethylene tiếp xúc với cơ quan thụ cảm ethylene (ethylene receptor) trong tế bào thực vật, vì vậy nên nó có tác dụng ức chế hoạt tính của ethylene [5]. 1-MCP với liều lượng thấp (nồng độ ppm) có tác dụng ức chế cả ethylene nội sinh và ngoại sinh [8].

Kết quả nghiên cứu [9] cho thấy, sa-pô-chê tiếp xúc với chất ức chế hoạt động của ethylene 1-MCP ở nồng độ 40 hoặc 80 nl/l trong 24 giờ ở nhiệt độ 20°C, sau đó trái được bảo quản ở 20°C với độ ẩm tương đối 85-95% giúp trì hoãn việc gia tăng cường độ hô hấp và sự hình thành ethylene trong 6 ngày. Sự suy giảm hàm lượng vitamin C, chỉ số axit và thành phần chlorophyll thường thấy trong quá trình chín cũng bị trì hoãn. Sự thay đổi hàm lượng chất khô hòa tan cũng được so sánh là chậm hơn so với mẫu không xử lý. Việc áp dụng 1-MCP là một công nghệ có hiệu quả cho việc ức chế quá trình chín và duy trì chất lượng của trái sa-pô-chê sau thu hoạch.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Nguyên vật liệu

Nguyên liệu sử dụng là trái sa-pô-chê Mặc Bắc, được thu hoạch tại vườn cây có độ tuổi từ 5-7 năm tại các hộ nông dân trong tổ hợp tác sản xuất sa-pô-chê của xã Kim Sơn, huyện Châu Thành, tỉnh Tiền Giang.

Trái được chọn có kích thước đồng đều, trọng lượng trung bình 180-250 g/trái, đường kính trung bình 55-65 mm. Trái thu hoạch khi đạt độ chín thu

^(*) Khoa Nông nghiệp và Công nghệ Thực phẩm,
Trường Đại học Tiền Giang.

^(**) Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Tiền Giang.

hoạch, khoảng tuần 33-34 từ lúc ra hoa. Thời gian thu hoạch vào buổi sáng khoảng 7-9 giờ. Trái hái còn để cuống, đặt vào rổ nơi khô, sạch, tránh để nhựa chảy tràn trên bề mặt. Sau khi thu hoạch xong, trái được đem ngay về phòng thí nghiệm, xử lý, để ổn định và bố trí thí nghiệm.

2.2. Bố trí thí nghiệm và phương pháp phân tích

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với một nghiệm thức là nồng độ 1-MCP sử dụng để xông trái lần lượt là 0; 0,05; 0,1; 0,15 $\mu\text{g/l}$ trong thời gian 24 giờ trong thùng xốp kín có lắp đặt quạt luân chuyển không khí. Sau đó, trái được lấy ra, làm khô, tồn trữ ở nhiệt độ 25°C và tiến hành theo dõi sự biến đổi chất lượng, giá trị cảm quan của trái theo thời gian bảo quản với tần suất lấy mẫu phân tích là 0, 3, 6, 9... ngày cho đến khi mẫu hư hỏng hoàn toàn thì dừng lại.

2.2.2. Phương pháp phân tích

Bảng 1. Các phương pháp phân tích hóa lý

Chỉ tiêu phân tích	Phương pháp
Hàm lượng đường tổng (%)	Phương pháp Lane-Eynone
Độ acid toàn phần (%), tính theo acid citric	Phương pháp chuẩn độ
Màu sắc	Đo màu bằng Colorimeter (Minolta – CR400)
Hàm lượng chất khô hòa tan (Brix)	Sử dụng chiết quang kế (Refractometer)
Hàm lượng vitamin C	Phương pháp AOAC 967.21 (AOAC, 2006).

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với bốn lần lặp lại. Kết quả được xử lý thống kê bằng chương trình Statgraphics 3.1.

2.3. Kết quả thảo luận

2.3.1. Khảo sát sự hao hụt khối lượng của trái trong thời gian bảo quản

Trái có hàm lượng nước cao nên các quá trình sinh lý, sinh hóa xảy ra mãnh liệt. Cường độ hô hấp tăng làm tiêu tốn nhiều chất dinh dưỡng dự trữ và sinh nhiệt. Sự mất nước là nguyên nhân chủ yếu làm giảm khối lượng, ảnh hưởng xấu đến quá trình trao đổi chất, làm giảm tính tương nguyên sinh, gây héo và làm giảm giá trị thương phẩm. Ngoài sự giảm khối lượng tự nhiên do sự tiêu tốn các chất hữu cơ khi hô hấp thì trong quá trình bảo

quản còn xảy ra sự giảm khối lượng do nguyên liệu bị hư hỏng [2].

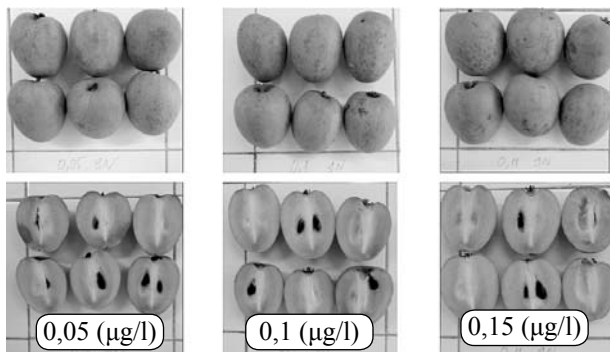
Bảng 2. Tỷ lệ hao hụt khối lượng (%) của trái trong thời gian bảo quản ở 25°C

Nghiệm thức (1-MCP, $\mu\text{g/l}$)	Thời gian bảo quản (ngày)				
	3	6	9	12	15
ĐC	3,69 ^a	8,26 ^a	-	-	-
0,05	2,31 ^b	4,09 ^b	5,55 ^a	7,88 ^a	-
0,1	1,33 ^c	3,13 ^c	4,79 ^b	5,78 ^b	7,26 ^a
0,15	1,11 ^d	2,83 ^c	3,72 ^c	4,83 ^c	6,56 ^b
<i>F</i> =	12,24	8,36	12,54	10,42	6,63
<i>P</i> =	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04

Ghi chú: các chữ cái đi kèm với các giá trị trung bình nghiệm thức khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%.

Kết quả ở Bảng 2 cho thấy tất cả trái sa-pô-chê ở các mẫu đều có sự giảm khối lượng theo thời gian bảo quản và có sự khác biệt ý nghĩa thống kê. Trái không xử lý có tỷ lệ hao hụt khối lượng nhiều hơn so với trái có xử lý 1-MCP ở các ngày bảo quản.

Với các nghiệm thức xử lý 1-MCP cho thấy ở nồng độ xử lý càng cao thì tỷ lệ hao hụt khối lượng càng thấp và ngược lại. Điều đó chứng minh 1-MCP có khả năng ức chế hoạt động chín của trái nên có tác dụng kéo dài thời gian bảo quản. Khi 1-MCP có mặt trong tế bào, phân tử này sẽ cạnh tranh và thay thế ethylene tiếp xúc với tế bào dẫn đến các phản ứng hoá sinh bị ngưng lại. Hiệu quả của 1-MCP trong việc trì hoãn quá trình chín cũng được khảo sát trong một số nghiên cứu trong chuỗi [3] và quả sa-pô-chê [1].



Hình 1. Thịt trái sa-pô-chê xử lý 1-MCP sau 9 ngày bảo quản ở 25°C

2.3.2. Khảo sát sự thay đổi màu sắc vỏ và thịt trái trong thời gian bảo quản

Bảng 3. Màu vỏ trái (giá trị L*) của sa-pô-chê bảo quản ở 25°C

Nồng độ 1-MCP (µg/l)	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	3	6	9	12	15
0	57,24 ^a	50,27 ^a	47,99 ^a	-	-	-
0,05	57,37 ^a	52,31 ^b	48,59 ^a	45,96 ^a	43,86 ^a	-
0,1	57,21 ^a	54,12 ^b	52,77 ^b	50,49 ^b	47,94 ^b	44,89 ^a
0,15	57,84 ^a	56,97 ^c	55,01 ^c	53,09 ^c	51,13 ^b	48,72 ^a

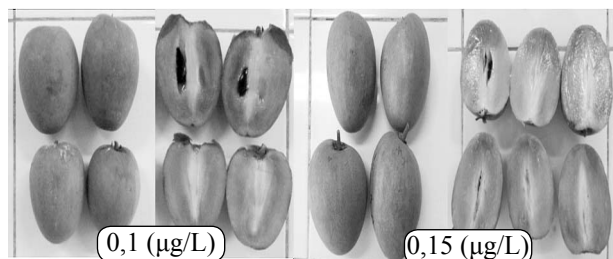
Ghi chú: Xem Bảng 2.

Bảng 4. Màu vỏ trái (độ khác màu ΔE) của sa-pô-chê bảo quản ở 25°C

Nồng độ 1-MCP (µg/l)	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	3	6	9	12	15
0	42,70 ^a	50,17 ^a	59,68 ^a	-	-	-
0,05	41,64 ^a	47,69 ^a	50,57 ^b	52,84 ^a	54,07 ^a	-
0,1	43,37 ^a	51,28 ^a	50,37 ^b	51,22 ^a	52,19 ^a	53,14 ^a
0,15	42,54 ^a	50,43 ^a	47,77 ^b	46,97 ^a	47,03 ^a	50,72 ^a

Ghi chú: Xem Bảng 2.

Cùng với sự biến đổi về khối lượng là sự thay đổi về màu sắc vỏ và thịt quả được trình bày ở các Bảng 3 và Bảng 4. Sự thay đổi chỉ số độ sáng L* và giá trị b* giữa các mẫu trong 3 ngày đầu không có sự khác biệt. Tất cả các trái, vỏ đều có màu nâu, láng, thịt quả màu vàng sữa. Bắt đầu ngày thứ 6, giá trị L* của mẫu đối chứng giảm mạnh, giá trị b* giảm ít. Lúc này trái bắt đầu chín do đó vỏ trái chuyển sang màu nâu, thịt quả nâu sậm. Đến ngày thứ 9, trái hư hỏng hoàn toàn do biến đổi sinh hoá của quá trình chín diễn ra nhanh.



Hình 2. Vỏ và thịt trái sa-pô-chê xử lý 1-MCP sau 12 ngày bảo quản ở 25°C

Bảng 5. Màu thịt trái (giá trị L*) của sa-pô-chê bảo quản ở 25°C

Nồng độ 1-MCP (µg/l)	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	3	6	9	12	15
0	58,36 ^a	54,50 ^a	51,30 ^a	-	-	-
0,05	58,98 ^a	56,75 ^b	54,83 ^b	47,30 ^a	44,94 ^a	-
0,1	58,74 ^a	57,57 ^{bc}	55,07 ^b	54,84 ^b	47,42 ^b	36,48 ^a
0,15	58,56 ^a	58,29 ^c	57,05 ^c	55,72 ^c	48,01 ^c	44,34 ^b

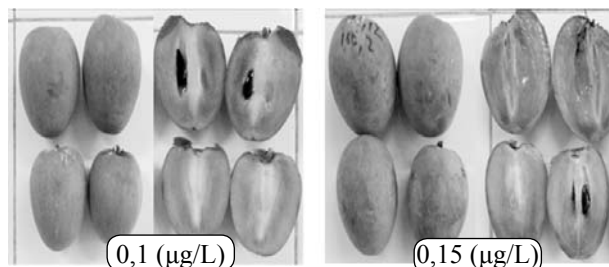
Ghi chú: Xem Bảng 2.

Bảng 6. Màu thịt trái (giá trị b*) của sa-pô-chê bảo quản ở 25°C

Nồng độ 1-MCP (µg/l)	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	3	6	9	12	15
0	40,45 ^a	51,95 ^b	53,26 ^a	-	-	-
0,05	39,79 ^a	47,27 ^{ab}	49,53 ^{ab}	50,64 ^a	52,44 ^b	-
0,1	40,26 ^a	46,53 ^a	42,30 ^c	41,17 ^b	39,13 ^a	37,50 ^a
0,15	40,49 ^a	49,53 ^{ab}	47,40 ^b	50,64 ^c	44,73 ^{ab}	45,41 ^a

Ghi chú: Xem Bảng 2.

Kết hợp giữa quá trình đánh giá cảm quan và theo dõi các chỉ số màu sắc của vỏ và thịt quả nhận thấy mẫu sa-pô-chê được xử lý 1-MCP ở nồng độ 0,05 µg/l có thời gian bảo quản kéo dài hơn so với mẫu không xử lý. Sau 6 ngày, các chỉ số về màu sắc vỏ và thịt trái như giá trị L* và b* không thay đổi nhiều so với 3 ngày bảo quản. Vỏ trái màu nâu, láng, cấu trúc cứng, thịt quả màu vàng sữa, vị ngọt nhẹ. Đến ngày thứ 9, trái bắt đầu chín nên giá trị L* giảm mạnh, giá trị b* tăng. Vỏ quả màu nâu, thịt quả màu vàng cam, cấu trúc thịt quả hơi mềm, có mùi thơm của sa-pô-chê, vị rất ngọt. Tiếp tục theo dõi đến ngày 12 thì giá trị L* giảm nhanh, trái bắt đầu có dấu hiệu hỏng và hư hỏng hoàn toàn vào ngày thứ 15.



Hình 3. Trái sa-pô-chê xử lý 1-MCP nồng độ (0,1 và 0,15 µg/l) sau 15 ngày bảo quản ở 25°C

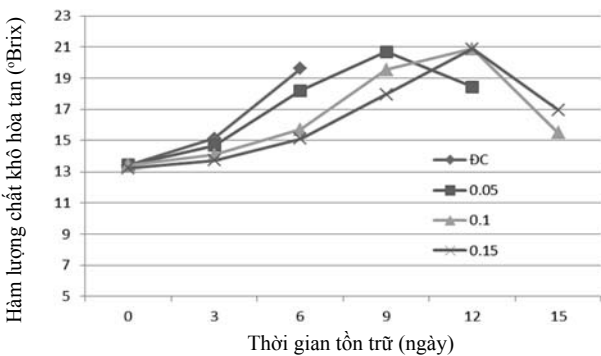
Đối với các mẫu sa-pô-chê được xử lý 1-MCP ở nồng độ 0,1 và 0,15 µg/l cho màu sắc thịt và vỏ trái biến đổi không nhiều trong 9 ngày đầu. Do 1-MCP ức chế hoạt động của ethylene nên quá trình chín diễn ra chậm hơn. Đến ngày thứ 9, thịt vỏ vẫn màu nâu, láng, cấu trúc cứng, thịt quả màu vàng sữa. Qua đến ngày 12, giá trị L* của thịt giảm nhanh do trái chín nên thịt quả chuyển từ màu vàng sữa sang vàng nâu, có mùi thơm của sa-pô-chê, vị ngọt. Đến ngày thứ 15, vỏ quả màu nâu sẫm, vỏ nhăn, thịt quả màu nâu, cấu trúc thịt quả mềm, bị chảy nước, vị ngọt nhưng có mùi chua do quả bị hư hỏng.

Dựa trên những biến đổi về mặt cảm quan của quả sa-pô-chê trong quá trình bảo quản nhận thấy mẫu xử lý 1-MCP ở nồng độ 0,1 và 0,15 µg/l cho giá trị tối ưu.

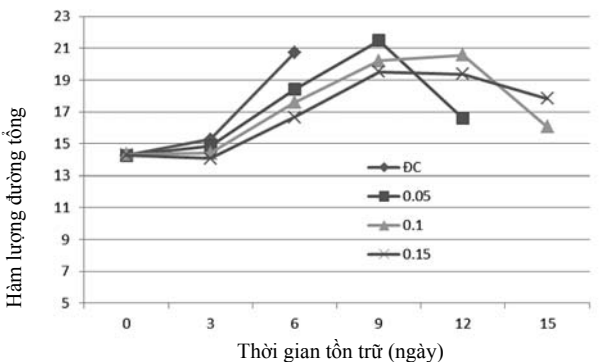
2.3.3. Sự biến đổi thành phần hoá học của quả sa-pô-chê trong thời gian bảo quản

a. Sự biến đổi hàm lượng chất khô hoà tan (°Brix) và đường tổng

Trong quá trình bảo quản, tinh bột và đường biến động khá nhiều. Trái vẫn có quá trình chín sau thu hoạch. Do đó, khi bảo quản, trái càng chín, lượng đường càng tăng. Do sự hoạt động của các enzyme phosphorilase, a và b-amylase nên tinh bột bị thủy phân thành dextrin, maltose và glucose [8].



Hình 4. Sự biến đổi hàm lượng chất khô hoà tan (°Brix) theo thời gian bảo quản (ngày)

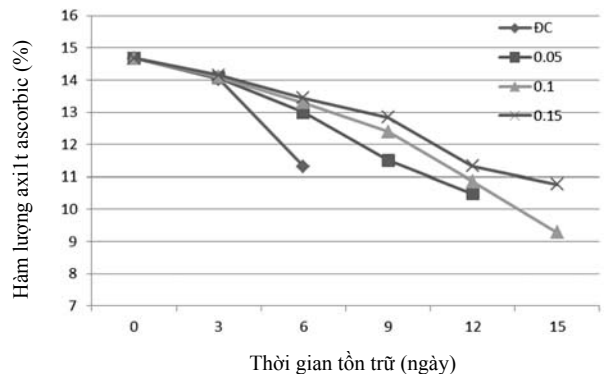


Hình 5. Sự biến đổi hàm lượng đường tổng theo thời gian bảo quản (ngày)

Qua Hình 4 và 5 cho thấy, tổng chất khô hòa tan (°Brix) và đường tổng của tất cả các nghiệm thức xử lý và mẫu đối chứng có sự thay đổi theo thời gian. Sau 6 ngày bảo quản, tổng chất khô hòa tan và đường tổng của tất cả các mẫu tăng nhanh do tinh bột bị thủy phân làm lượng đường tăng lên. Đến ngày thứ 9, mẫu đối chứng bị hư hỏng hoàn toàn, tổng chất khô hòa tan và đường tổng ở các mẫu còn lại tiếp tục tăng. Đến ngày thứ 12, chỉ có mẫu xử lý ở nồng độ 0,05 µg/l có tổng chất khô hòa tan và đường tổng giảm do sau giai đoạn chín quá trình sinh lý, sinh hóa của trái tiếp tục xảy ra làm chuyển hóa đường thành năng lượng để duy trì sự sống. Đến ngày 15, hai mẫu còn lại có tổng chất khô hòa tan và đường tổng giảm do trái chuyển qua giai đoạn thoái hóa.

b. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP đến hàm lượng vitamin C của trái sa-pô-chê trong thời gian bảo quản

Vitamin C là một tham số chất lượng dinh dưỡng quan trọng và rất nhạy cảm trong quá trình chế biến thực phẩm và bảo quản [7]. Hàm lượng vitamin C của trái ở các nghiệm thức giảm dần theo thời gian bảo quản.



Hình 6. Sự thay đổi hàm lượng vitamin C của trái sa-pô-chê trong thời gian bảo quản

Trong 3 ngày đầu, hàm lượng vitamin C trong trái không có khác biệt ý nghĩa thống kê. Đến ngày thứ 6, 9, 12, 15 những mẫu nào bắt đầu hư thì hàm lượng vitamin C giảm. Do quá trình trao đổi chất diễn ra nhanh dần làm cho hàm lượng vitamin C bị tiêu hao. Qua các nghiệm thức, chỉ có mẫu xử lý ở nồng độ 0,15 µg/l có sự duy trì hàm lượng vitamin C cao.

3. Kết luận

Kết hợp giữa cảm quan và các chỉ số thay đổi

về thành phần lý, hoá của trái trong thời gian bảo quản, có thể nhận thấy rằng ở các mẫu khi bảo quản bằng 1-MCP có thể giúp kéo dài thời gian bảo quản, hạn chế một số nhược điểm của cách bảo quản tự nhiên (thay đổi màu sắc vỏ, thịt, cấu trúc trái, giá trị dinh dưỡng...).

Xử lý 1-MCP 0,15 µg/l trong 24 giờ kéo dài thời gian bảo quản của trái được 12 ngày ở 25°C; màu sắc, cấu trúc tốt hơn; giá trị dinh dưỡng không thay đổi giữa ngày 12 và ngày 6 của mẫu đối chứng./.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Phạm Văn Côn (2006), *Kỹ thuật thu hái bảo quản quả tươi sạch một số loại trái cây*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- [2]. Morais PLD, Oliveira LC, Alves RE, Alves JD, Paiva A (2006), “Amadurecimiento de sapoti (*Manilkara zapota* L.) submetido a 1-metilciclopropeno”, *Rev. Bras. Frutic. (Jaboticabal)*, (28), p. 369-373.
- [3]. Pelayo C., Vilas-Boas E. V. D., Benichou, M., Kader A. A. (2003), “Variability in responses of partially ripe bananas to 1-methylcyclopropene”, *Postharvest Biol. Tech.*, (28), p. 75-85.
- [4]. Zhong Qiuping, Xia Wenshui and Yueming Jiang (2006), “Effects of 1-Methylcyclopropene treatments on ripening and quality of harvested Sapodilla Fruit”, *Food Technol. Biotechnol.*, 44 (4), p. 535-539.
- [5]. Sisler E. C., Serek M. and Dupille E. (1996), “Comparision of cyclopropene, 1 – Methylcyclopropene and 3,3 - dimethyl cyclopropene as ethylen antagonists in plants”, *Plant growth Regulation*, (18), p. 169-174.
- [6]. Trần Minh Tâm (2006), *Bảo quản và chế biến nông sản sau thu hoạch*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 98 trang.
- [7]. Nguyễn Minh Thủy (2010), *Công nghệ sau thu hoạch rau quả*, NXB Nông nghiệp, Cần Thơ.
- [8]. Veltman, R.H., R.M. Kho, A.C.R. Van Schaik, M.G. Sanders and J. Oosterhaven (2000), “Ascorbic acid and tissue browning in pears (*Pyrus communis* L. cvs Rocha and Conference) under controlled atmosphere conditions”, *Postharvest Biology and Technology*, 19 (2), p. 129-137.
- [9]. Wang X., I. Kobiler, A.Lichter, A. Leikin-Frenkel, E. Pesis, D. Prusky (2005), “1-MCP prevent ethylene-induced accumulation of antifungal diene in avocado fruit”, *Physiological and Molecular Plant Pathology*, (67), p. 261-267.

EFFECTS OF 1- METHYLCYCLOPROPENE TREATMENTS ON OF MAC BAC SAPODILLA FRUIT QUALITY (CHAU THANH DISTRIC – TIEN GIANG PROVINCE) IN STORAGE TIME

Summary

In this study, we investigated effects of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on sapodillas treated at concentrations of 0.05; 0.1; 0.15 µg/L within 24 hours. Then, the fruits were preserved at 25°C to monitor changes of their physical properties and chemical composition.

The results showed that the 1-MCP treatment on sapodillas inhibited the respiration, slowed down the ripening, maintained the colors, and slowed down the softening. With regard to the changes of weight, skin color and flesh as well as sugar, brix and vitamin C content, it showed that the 1-MCP treatment samples at concentration of 0.15 µg/L obtained the best quality after 12 days of preservation at 25°C.

Key words: 1-MCP, sapodillas, quality, fruit ripening.

Ngày nhận bài: 30/10/2015; Ngày nhận lại: 26/11/2015; Ngày duyệt đăng: 15/02/2016.