

ẢNH HƯỞNG CỦA 1-MCP ĐẾN THỜI HẠN BẢO QUẢN VÀ CHẤT LƯỢNG BƠ SÁP (*PERSEA AMERICANA MILL.*) TẠI ĐẮK LẮK

● NGUYỄN THỊ THẢO - LÊ CAO LINH CHI

TÓM TẮT:

Bài viết nhằm nêu rõ ảnh hưởng của 1-MCP đến thời hạn bảo quản và chất lượng bơ sáp (*Persea americana mill.*) tại Đắk Lắk. Bơ được xông với chế phẩm 1-MCP ở các nồng độ: 300ppm, 350ppm, 400ppm, 450ppm, 500ppm trong các khoảng thời gian: 10, 13, 16, 19, 22 h bơ được bảo quản tại nhiệt độ 15°C độ ẩm không khí 85 - 90%. Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở nồng độ 450 ppm trong thời gian 16 giờ, bơ có chất lượng tốt nhất về cảm quan cũng như các chỉ tiêu hóa lý: hàm lượng chất khô hòa tan 23,6%; hàm lượng protein 4,2%; hàm lượng lipid 11,2%; chỉ số peroxit 3,3; chỉ số acid béo 1,59 về và tỷ lệ hư hỏng thấp nhất (12%) sau 17 ngày bảo quản. Từ kết quả này cho thấy bơ xông ở nồng độ 1-MCP là 450 ppm trong thời gian 16 h đạt chất lượng tốt nhất.

Từ khóa: 1-Methylcyclopropene, bơ, bảo quản bơ, tỉnh Đắk Lắk.

1. Đặt vấn đề

Cây bơ được người Pháp đưa vào Việt Nam những năm 1940, điều kiện phù hợp và cho trái bơ ngon nhất là ở Đắk Lắk với diện tích bơ của tỉnh hiện nay là 1.972 ha, đây là tỉnh có diện tích bơ lớn nhất cả nước. Trong thịt quả bơ chứa hơn 14 loại Vitamin và các khoáng chất cần thiết cho cơ thể. Ngoài ra, thịt bơ có chứa các hợp chất phytochemical có tác dụng chống viêm và chống oxy hóa được chứng minh có hiệu quả trong việc phòng chống ung thư ở người. Những chất này chủ yếu là các polyphenol và vitamin chúng được giữ lại trong trái cây kể cả sau quá trình sấy ở nhiệt độ cao (Ding và cs 2007, Kundu và cs 2014). Nhu cầu về bơ tương đối lớn trên thế giới nên bơ có tiềm năng lớn trong xuất khẩu, đặc biệt là khu vực châu Á. Tuy nhiên, bơ là loại trái cây chín nhanh (loại quả hô hấp

bộc phát) và rất dễ bị hư hỏng sau khi thu hoạch và vận chuyển nên bơ Đắk Lắk chủ yếu tiêu thụ trong nước. Ở trong nước, trái bơ chủ yếu được bán tươi với nhu cầu không ổn định, giá cả thấp, đặc biệt vào mùa vụ chính, sản lượng bơ dư thừa dẫn đến tổn thất không nhỏ cho người trồng bơ.

Trên thế giới việc dùng chế phẩm 1-MCP đã được nghiên cứu và ứng dụng rất phổ biến trong bảo quản trái cây. Việc sử dụng khí 1-MCP đạt hiệu quả cao nhất với các loại trái cây ở thời kỳ chín sinh lý, đặc biệt là táo (*Malus Sylvestris L.*) (Watkins và Nock, 2005) cà chua (*Solanum lycopersicum L.*), (Guill'en et al, 2006) and avocado (*Persea americana Mill.*) (Feng et al., 2000; Hofman et al., 2001; Jeong et al., 2002; Jeong and Huber, 2004; Adkins et al., 2005; Herskovitz et al., 2005; Dong et al 2013). Theo Allan et al

(2005), xử lý 1- MCP với nồng độ 500 nl/l có tác dụng giảm hiện tượng thối hỏng ở quả (do nấm *Colletotrichum* spp) và thối cuống (do nấm *Dothiorella* spp); giúp duy trì màu xanh của vỏ quả sau 3 tuần bảo quản ở 5°C và thêm 5 ngày bảo quản 200C. 1-MCP có tác dụng ổn định sinh lý của quả bơ “Hass” trong thời gian bảo quản.

Ứng dụng 1-MCP để bảo quản quả bơ trong môi trường lạnh là vấn đề mới ở trong nước. 1-MCP với liều lượng thấp (nồng độ ppm) là đã có tác dụng ức chế cả ethylene nội sinh và ngoại sinh (Wang et al 2005). 1-MCP có tác dụng ức chế hoạt động ethylene ở nồng độ cực thấp, được coi là không độc và được chấp nhận sử dụng cho mục đích thương mại, được ứng dụng và cho hiệu quả cao với một số lượng lớn các loại cây trồng (Blankenship et al 2003, Huber 2008, Watkins 2006). Cơ chế hoạt động của 1-MCP thông qua việc ức chế quá trình sinh ethylene ở rau quả, do đó kéo dài thời gian bảo quản của rau quả. Mục tiêu của nghiên cứu này là khảo sát ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý của 1-MCP đến chất lượng và thời hạn bảo quản của quả bơ sáp Đắk Lắk ở nhiệt độ 15°C.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP thời gian xông 1-MCP đến chất lượng và thời gian bảo quản bơ sáp.

2.2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Bơ sáp (quả bầu dục da tím khi chín) trên cùng một cây, được trồng tại xã Hòa Thắng, Đắk Lắk. Lựa chọn quả đủ tiêu chuẩn, không dập nát, thối hỏng với độ chín 2 (sau 20 tuần tính từ lúc cây trổ hoa (dạng quả có cấu trúc khá cứng, vỏ quả có màu xanh khá đậm, đặc biệt thường có nhiều chấm trắng xanh bề mặt, độ bóng ít hơn).

Bơ thu hái ở độ chín phù hợp được lựa chọn và đặt vào trong dụng cụ xông (bình kính có thể tích là 4,1 lít). Sau đó, được xông với chế phẩm 1-MCP ở các nồng độ: 300ppm, 350ppm, 400ppm, 450ppm, 500ppm (trong khoảng thời gian là 16giờ) và các khoảng thời gian : 10, 13, 16, 19, 22 (với nồng độ kết quả ở trên). Sau khi kết thúc quá trình xông, bơ

được lấy ra khỏi bình, xếp vào hộp carton và bảo quản tại nhiệt độ 15°C độ ẩm không khí 85 - 90%.

Phân tích tỷ lệ hao hụt khối lượng, cường độ hô hấp, tỷ lệ hư hỏng và một số chỉ tiêu hóa học:

- Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số theo TCVN 4417-87.

- Hàm lượng protein bằng Kjeldal.

- Phân tích hàm lượng chất béo bằng trích Soxhlet, dung môi sử dụng là Diethyl Ether.

- Xác định chỉ số acid và hàm lượng acid béo tự do theo TCVN 6127:2010.

- Xác định chỉ số peroxit theo TCVN 6121:2010.

Hóa chất sử dụng trong nghiên cứu: Chế phẩm 1-Methylcyclopropene (1-MCP) do Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch sản xuất, đóng gói dạng bột (thành phần: 3,5% 1-MCP và 96,5% α -cyclodextrin), các hóa chất xác định một số thành phần hóa học được cung cấp bởi Công ty TNHH Thiết bị thí nghiệm Á Châu - Địa chỉ: 594/23 Âu Cơ, P.10, Q. Tân Bình, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam.

2.3. Xử lý số liệu

Kết quả thí nghiệm được tiến hành với 3 lần lặp lại và xử lý thống kê trên phần mềm minitab 17. Excel 2010. Các số liệu biểu diễn giá trị trung bình của 3 lần lặp lại $\pm$ độ lệch chuẩn với mức ý nghĩa $p < 5\%$.

3. Kết quả và thảo luận

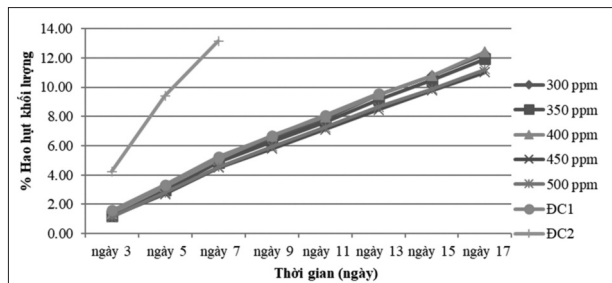
3.1. Ảnh hưởng của nồng độ 1- MCP đến chất lượng của bơ sáp trong thời gian bảo quản

Xử lý quả bơ với 1-CP ở các nồng độ khác nhau nhằm xác định nồng độ thích hợp để ức chế quá trình sinh ethylene, hạn chế hô hấp và kéo dài thời hạn bảo quản. Thí nghiệm này tiến hành khảo sát tại các nồng độ xông 1- MCP là 300 ppm, 350 ppm, 400 ppm, 450 ppm, 500 ppm với thời gian xông 16h. Kết quả được thể hiện ở các Hình 1, 2,3 và Bảng 1.

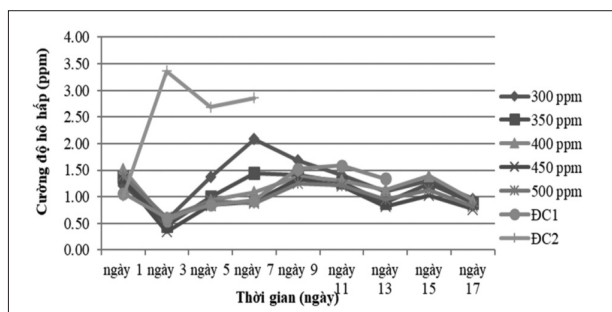
Nhận xét: Từ kết quả ở Hình 1,2,3 và Bảng 1 cho thấy, có sự thay đổi mang ý nghĩa thống kê về tất cả các chỉ tiêu chất lượng của bơ sau 17 ngày bảo quản.

Kết quả Hình 1, 2, 3 cho thấy: Ở các nồng độ xử lý 1-MCP khác nhau thì sự hao hụt khối lượng,

Hình 1: Đồ thị biểu diễn tỷ lệ hao hụt khối lượng của quả bơ sáp trong quá trình bảo quản ở các nồng độ 1-MCP khác nhau

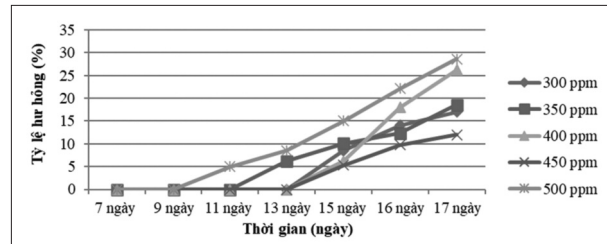


Hình 2: Đồ thị biểu diễn cường độ hô hấp của quả bơ sáp trong quá trình bảo quản ở các nồng độ 1-MCP khác nhau



cường độ hô hấp và tỷ lệ tổn thất của bơ là khác nhau: Mẫu không xông 1-MCP bảo quản ở nhiệt độ thường (đối chứng 2) có % hao hụt khối lượng cao nhất là 13,16%, cường độ hô hấp tăng nhanh và hư hỏng sau 7 ngày bảo quản. Mẫu không xông 1-MCP bảo quản ở nhiệt độ 15°C (đối chứng 1)

Hình 3: Biểu đồ biểu diễn tỷ lệ hư hỏng của quả bơ sáp trong quá trình bảo quản ở các nồng độ 1-MCP khác nhau



các chỉ tiêu theo dõi ít thay đổi nhưng thời gian bảo quản cũng chỉ được 13 ngày. Các mẫu xông 1-MCP ở các nồng độ khác nhau bảo quản ở nhiệt độ 15°C có thời gian bảo quản lâu hơn là 17 ngày. Với quả bơ xông ở nồng độ 450ppm có tỷ lệ hư hỏng thấp nhất: 12%, hao hụt khối lượng thấp nhất: 11,02%; cường độ hô hấp thấp nhất: 0,82 ppm/phút so với các nồng độ còn lại sau 17 ngày bảo quản.

Kết quả Bảng 1 cho thấy: chất lượng bơ thay đổi ở các nồng độ xông. Bơ khi xông 1-MCP ở nồng độ 450ppm có chất lượng tốt nhất sau 17 ngày bảo quản so với các mẫu còn lại, phần trăm hàm lượng chất khô: 23,6%; hàm lượng lipid: 10,21%; hàm lượng protein: 4,29%; chỉ số peroxyt thấp nhất: 2,8 và chỉ số acid béo tự do: 1,61. Đánh giá cảm quan quả cứng và chắc, màu vỏ quả còn tươi, thịt quả có màu vàng kem không

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ 1-MCP đến sự biến đổi chất lượng của bơ sáp sau 17 ngày bảo quản

Nồng độ xông (ppm)	Các chỉ tiêu chất lượng				
	%DM	Lipid	Protein	Peroxyt	Acid béo
300ppm	18.63 ^e	9.05 ^e	2.84 ^c	3.53 ^{sb}	0.97 ^c
350 ppm	21.46 ^c	10.02 ^b	3.75 ^b	3.89 ^a	1.07 ^b
400 ppm	20.85 ^d	9.85 ^c	3.95 ^{ab}	3.27 ^{bc}	1.00 ^c
450 ppm	23.6 ^a	10.21 ^a	4.29 ^a	2.8 ^c	1.61 ^a
500 ppm	22.05 ^b	9.45 ^d	2.44 ^c	4 ^{ab}	0.83 ^d
SD	0.0624	0.382	0.1937	0.2293	0.0195

Ghi chú: a, b, c, d, e: Biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa về chỉ tiêu chất lượng ở các nồng độ xông 1-MCP khác nhau của cùng 1 thời gian với độ tin cậy là 95%.

có sợi đen ở mặt cắt ngang, có mùi bơ đặc trưng, thơm, vị bơ đặc trưng, béo.

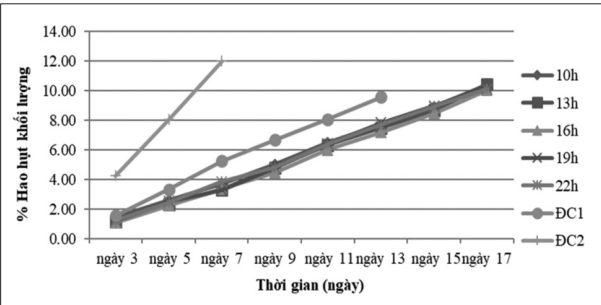
3.1. Ảnh hưởng của thời gian xông 1-MCP đến chất lượng và thời gian bảo quản bơ sáp

Chất lượng của bơ trong bảo quản ngoài nồng độ xông 1-MCP còn phụ thuộc vào thời gian xông 1-MCP dài hay ngắn, thời gian bơ xông 1-MCP dài hay ngắn sẽ cho chất lượng của bơ khác nhau.

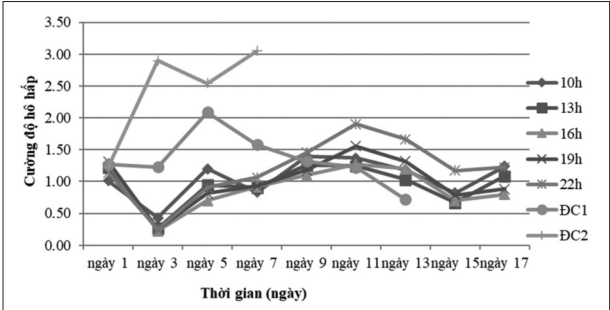
Nhận xét: Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự khác nhau giữa các mẫu thí nghiệm ở mức ý nghĩa ($p < 0,05$).

Kết quả Hình 4,5,6 cho thấy: Ở các thời gian xông 1-MCP khác nhau thì sự hao hụt khối lượng, cường độ hô hấp và tỷ lệ tổn thất của bơ là khác nhau: Mẫu không xông 1-MCP thời gian bảo quản ngắn cụ thể: mẫu bảo quản ở nhiệt độ thường (đối

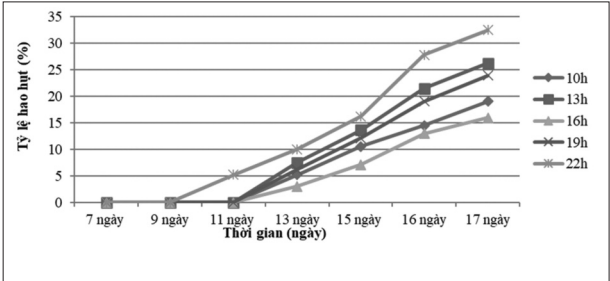
Hình 4: Đồ thị biểu diễn tỷ lệ hao hụt khối lượng của quả bơ sáp trong quá trình bảo quản ở các thời gian xông 1-MCP khác nhau



Hình 5: Đồ thị biểu diễn cường độ hô hấp của quả bơ sáp trong quá trình bảo quản ở các thời gian xông 1-MCP khác nhau



Hình 6: Đồ thị biểu diễn đánh giá tỷ lệ hư hỏng của quả bơ bảo quản ở các thời gian xông 1-MCP khác nhau



chứng 2) thời gian bảo quản được 7 ngày, mẫu bảo quản ở nhiệt độ 15°C (đối chứng 1) thời gian bảo quản cũng chỉ được 13 ngày. Các mẫu xông 1-MCP ở các thời gian xông khác nhau bảo quản ở nhiệt độ 15°C có thời gian bảo quản lâu hơn là 17

Bảng 2 Ảnh hưởng của thời gian xông 1-MCP đến sự biến đổi chất lượng của bơ sau 17 ngày bảo quản

Thời gian xông	Các chỉ tiêu chất lượng				
	%DM	Lipid	Protein	Peroxyt	Acid béo
10h	17.02 ^e	8.4 ^d	3.65 ^c	3.51 ^d	0.97 ^d
13h	19.22 ^d	8.9 ^c	2.71 ^d	3.73 ^c	1.02 ^c
16h	23.6 ^a	11.2 ^a	4.2 ^a	3.3 ^e	1.59 ^a
19h	21.35 ^b	10.2 ^b	3.95 ^b	4.39 ^b	0.87 ^a
22h	20.1 ^c	8.3 ^d	4.01 ^b	4.57 ^a	0.63 ^f
SD	0.0837	0.0632	0.0522	0.0654	0.0177

Ghi chú: a, b, c, d, e: Biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa về biến đổi chất lượng ở thời gian xông 1-MCP khác nhau với độ tin cậy 95%.

ngày. Với quả bơ xông ở nồng độ 450ppm có tỷ lệ hư hỏng thấp nhất: 12%, hao hụt khối lượng thấp nhất: 10,02%; cường độ hô hấp thấp nhất: 0,8 ppm/phút so với các nồng độ còn lại sau 17 ngày bảo quản.

Kết quả Bảng 2 cho thấy: thời gian xông 1-MCP dài ngắn cũng ảnh hưởng đến chất lượng của bơ trong thời gian bảo quản. Bơ được xông ở 10h, 13h, 16h, 19h, 22h và mẫu không xử lý. Kết quả cho thấy, với thời gian bảo quản 16 giờ, bơ có chất lượng và giá trị cảm quan tốt nhất sau 17 ngày bảo quản so với các thời gian xông còn lại: hàm lượng chất khô hòa tan 23,6%; hàm lượng protein 4,2%;

hàm lượng lipid 11,2%; chỉ số peroxit 3,3; chỉ số acid béo 1,59. Đánh giá cảm quan quả cứng, tươi, thịt quả có màu vàng kem không có sợi đen ở mặt cắt ngang, có mùi bơ thơm đặc trưng, có vị béo đặc trưng của bơ, quả chắc và màu vỏ quả còn tươi.

4. Kết luận

Bơ xông 1-MCP ở nồng độ 450 ppm trong thời gian 16 giờ, bơ có chất lượng tốt và tỷ lệ hư hỏng thấp nhất (12%) sau 17 ngày bảo quản ở 15°C, độ ẩm 85-90% với các chỉ tiêu hóa lý và điểm đánh giá cảm quan cao: Quả cứng, tươi, thịt quả có màu vàng kem, có mùi bơ thơm đặc trưng, có vị béo đặc trưng của bơ ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Adkins, M.F., Hofman, P.J., Stubbings, B.A., Macnish, A.J., (2005). Manipulating avocado fruit ripening with 1-methylcyclopropene. *Postharvest Biology and Technology*. 35, 33-42
2. Allan.B.Woolfa, Cecilia Requejo-Tapia, Katy a.Cox, Richard C.Jackman, Anne Gunson, Mary Lu Arpaia, Anne White, (2005). 1-MCP reduce physiological storage disorders of “Hass avocados”. *Postharvest Biology and Technology* 35, pp 43-60
3. Blankenship, S.M., Dole, J.M., (2003). 1-Methylcyclopropene: a review. *Postharvest Biology and Technology*. 28, 1-25
4. Ding .H et al (2007). Chemopreventive characteristics of avocado fruit. *Seminars in Cancer Biology* 17(5). pp 386-394.
5. Dong, X, Sánchez, M.R, Huber, D.J, Rao, J, Zhang, Z, Choi, S.T, Lee, J.H, (2013), Diffusivity of 1-methylcyclopropene in spinach and bok choy leaf tissue, disks of tomato and avocado fruit tissue, and whole tomato fruit, *Postharvest Biology and Technology* 78, 40-47
6. Feng, X., Apelbaum, A., Sisler, E.C., Goren, R., (2000). Control of ethylene responses in avocado fruit with 1-methylcyclopropene. *Postharvest Biology and Technology*.16, 143-150
7. Guill'en, F., Castillo, S., Zapata, P.J., Mart'inez-Romero, D., Valero, D., Serrano, M., (2006). Efficacy of 1-MCP treatment in tomato fruit. 2. Effect of cultivar and ripening stage at harvest. *Postharv. Biol. Technol.* 42, 235- 242
8. HersHKovitz, V., Saguy, S.I., Pesis, E., (2005). Postharvest application of 1-MCP to improve the quality of various avocado cultivars. *Postharv. Biol. Technol.* 37, 252-264
9. Huber, D.J., (2008). Suppression of ethylene responses through application of 1-methylcyclopropene: a powerful tool for elucidating ripening and senescence mechanisms in climacteric and nonclimacteric fruits and vegetables. *HortScience*. 43
10. Jeong, J., Huber, D.J., (2004). Suppression of avocado (*Persea americana* Mill.) fruit softening, and changes in cell wall matrix polysaccharides and enzyme activities: differential responses to 1-MCP and delayed ethylene application. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 129(5):752-759
11. Kundu J.K, Chun K.S (2014). The promise of dried fruits in cancer chemoprevention. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 15(8). pp 3343 - 3352
12. Wang X., I Kobiler, ALichter, 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, pp 261-267.

13. Watkins, C.B., Nock, J.F., (2005). Effects of delays between harvest and 1-methylcyclopropene treatment, and temperature during treatment, on ripening of air-stored and controlled-atmosphere-stored apples. *HortScience* 40, 2096-2101

14. Watkins, C.B., (2006). The use of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on fruits and vegetables. *Biotechnology Advances*. 24, 389-409.

Ngày nhận bài: 1/3/2024

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 16/3/2024

Ngày chấp nhận đăng bài: 29/3/2024

Thông tin tác giả:

1. ThS. NGUYỄN THỊ THẢO

2. ThS. LÊ CAO LINH CHI

Bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Khoa Nông Lâm nghiệp, Trường Đại học Tây Nguyên

THE EFFECTS OF 1-MCP ON THE STORAGE DURATION AND QUALITY OF AVOCADO (*PERSEA AMERICANA* MILL.) GROWN IN DAK LAK PROVINCE

● Master. **NGUYEN THI THAO**¹

● Master. **LE CAO LINH CHI**¹

¹Department of Food Technology,

Faculty of Agriculture and Forestry, Tay Nguyen University

ABSTRACT:

This study analyzed the impact of 1-MCP on the storage life and quality of avocado (*Persea americana* mill.) grown in Dak Lak province. The avocados were treated with 1-MCP at concentrations of 300 ppm, 350 ppm, 400 ppm, 450 ppm, and 500 ppm for 10, 13, 16, 19, and 22 hours, respectively. Then they were stored at a temperature of 15°C with an air humidity of 85-90%. The study's results showed that the avocado that was treated with 1-MCP at a concentration of 450 ppm for 16 hours had the best quality in terms of sensory perception and physicochemical indicators. It has a soluble solids content of 23.6%, a protein content of 4.2%, a lipid content of 11.2%, a peroxide index of 3.3, a fatty acid index of 1.59, and the lowest decay rate (12%) after 17 days of storage. This result indicated that treating avocados with 1-MCP at a concentration of 450 ppm for 16 hours achieved the highest quality.

Keywords: 1-methylcyclopropene, avocado, store avocado, Dak Lak province.