

- hàm lượng Cellulose theo TCVN 4590:1988; xác định hàm lượng protein theo TCVN 9936:2013). Hà Nội.
- Đào Hùng Cường, Đỗ Thị Thúy Vân, Nguyễn Đình Anh**, 2008. Nghiên cứu ứng dụng curcumin trong phối màu thực phẩm. *Tạp chí Hóa học và Ứng dụng*, số 7 (79):150-156.
- Lê Văn Hoàng, Đào Hùng Cường, Nguyễn Đình Anh**, 2007. Nghiên cứu ảnh hưởng điều kiện sấy đến hàm lượng curcumin của củ nghệ vàng, *Tạp chí Hóa học và Ứng dụng*, số 7(67):48-49.
- Võ Duy Mạnh, Lê Chí Hùng**, 2011. Nghiên cứu sấy cà rốt bằng sấy bơm nhiệt kiểu thùng quay. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 20b: 209-216.
- Phạm Thị Phương, Nguyễn Quỳnh Ngọc, Phạm Thị Thanh Hương, Đào Văn Đôn, Nguyễn Thị Thanh Phương**, 2014. Nghiên cứu định lượng đồng thời curcumin và piperrin bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao. *Tạp chí Y - Dược*, số 6: 7-12.
- Vũ Minh Tâm, Nguyễn Đình Kiên**, 2009. *Nghiên cứu quy trình công nghệ sấy ớt tính toán, thiết kế máy sấy bơm nhiệt năng suất 200kg/m²*. Luận văn tốt nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm Thành Phố Hồ Chí Minh.
- Lê Bạch Tuyết**, 1996. *Các quá trình công nghệ cơ bản trong sản xuất thực phẩm*. Nhà xuất bản Giáo dục. Hà Nội.
- Hà Duyên Tư**, 2006. *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.
- Anand P, Kunnumakkara AB, Newman RA, Aggarwal BB**, 2007. Bioavailability of curcumin: problems and promises. *Molecular Pharmaceutics*, 4(6):807-818.
- Prathapan A., M. Lukhman, C. Arumughan, A. Sundaresan and K. G. Raghu**, 2009. Effect of heat treatment on curcuminoid, colour value and total polyphenols of fresh turmeric rhizome. *International Journal of Food Science and Technology*, 44: 1438-1444.
- Ravindram, P. N., Babu Nirmal, K. Sivaraman**, 2007. *Turmeric - The Genus Curcuma. Medicinal and Aromatic Plants-Industrial Profiles*, Volume 45. CRC Press. Taylor & Francis Group.

Effect of drying regime (temperature, duration) by using heat pump drying technology on quality of refined turmeric powder

Nguyen Van Toan, Nguyen Van Hue

Abstract

This research studied effect of drying regime (temperature, duration) by heat pump drying technology on quality of refined turmeric powder. The experiment was carried out with 4 treatments of temperatures as 45°C; 50°C; 55°C; 60°C, in 2; 4; 6; 8; 10 and 12 hours for wet refined tumeric powder with humidity content of 40 ÷ 45%; the dimension of the trays was 540 x 740 x 20 mm, the thickness of the tumeric powder was 0.5 cm. The results showed that the most suitable temperature of drying was 55°C for 10 hours making the best quality of refined tumeric powder with humidity of 8.46%; the curcumin content of 1.02% and the best quality of sensory indicators.

Key words: Turmeric, refined tumeric powder, drying duration, drying temperature, curcumin content, humidity, sensory quality

Ngày nhận bài: 1/7/2017

Ngày phản biện: 10/7/2017

Người phản biện: PGS. TS. Hoàng Thị Lệ Hằng

Ngày duyệt đăng: 27/7/2017

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA AMINOETHOXYVINYLGLYCINE (AVG) KẾT HỢP XỬ LÝ NƯỚC NÓNG ĐẾN QUÁ TRÌNH CHÍN QUẢ BƠ (BOOTH7) SAU THU HOẠCH

Nguyễn Văn Toàn¹, Nguyễn Hồng Phúc²

TÓM TẮT

Nghiên cứu sử dụng chất kim hãm quá trình sinh tổng hợp ethylene (AVG) kết hợp xử lý nước nóng (nhiệt độ 50°C, thời gian 10 phút) đến quá trình chín quả bơ được thực hiện với mục đích kiểm soát làm chậm quá trình chín và kéo dài thời gian bảo quản sau thu hoạch quả bơ (BOOTH7). Kết quả cho thấy quả bơ được xử lý với AVG làm cho hoạt lực của ACC oxydase, cường độ hô hấp và cường độ sinh ethylene thấp hơn so với đối chứng. Trong 4 nồng độ (320 ppm; 370 ppm; 420 ppm; 470 ppm) được khảo sát, nồng độ xử lý AVG 420 ppm làm cho đỉnh hô hấp và

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

² Chi cục An toàn vệ sinh Thực phẩm thành phố Đà Nẵng

sản sinh ethylene xuất hiện muộn hơn, quả bơ chín chậm hơn 9 ngày so với đối chứng. Đồng thời, nghiên cứu cũng xác định được một số chỉ tiêu về chất lượng của quả bơ sau 30 ngày bảo quản ở điều kiện xử lý (AVG 420 ppm, nhiệt độ 50°C, thời gian 10 phút): Hàm lượng vitamin C 7,45 mg%; hàm lượng lipid tổng số là 14,28%; hao hụt khối lượng 3,14%; cường độ sản sinh ethylene 23,29 ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$); cường độ hô hấp 38,96 ($\text{ml CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$); hàm lượng ACC oxydase 9,01 ($\text{nmol C}_2\text{H}_4 \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$).

Từ khóa: Cường độ hô hấp, cường độ sản sinh ethylene, hoạt lực ACC oxydase, nhiệt độ thấp, xử lý nước nóng, xử lý AVG

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bơ (*Persea americana*) là cây ăn quả nhiệt đới và cận nhiệt đới nổi tiếng với trái cây chứa hàm lượng chất béo có giá trị dinh dưỡng rất cao. Ở Việt Nam, bơ Booth7 được xem như giống bơ nhiệt đới thích hợp với đặc điểm khí hậu do khả năng sinh trưởng và phát triển mạnh, thu hoạch trái vụ và cho năng suất cao. Bơ là loại quả hô hấp đột biến nên khi có dấu hiệu chín thì chín rất nhanh và chóng hỏng, làm giảm chất lượng quả. Quá trình chín này do sự sản sinh hormone thực vật - ethylene, giữ vai trò quan trọng trong việc tạo ra hô hấp đột biến và kích thích quá trình chín của quả (Nguyễn Văn Toàn, 2011). Hiện nay, trên thế giới cũng như ở Việt Nam đã tìm ra được nhiều phương pháp bảo quản khác nhau để kéo dài thời gian bảo quản bơ; trong đó có phương pháp sử dụng aminoethoxyvinylglycine (AVG). AVG là hợp chất có hoạt tính sinh học và tác động kìm hãm hoạt lực của enzyme ACC synthase làm hàm lượng ACC (chất tiền ethylene) tạo thành thấp (Nguyễn Văn Toàn và *ctv.*, 2010). Tác giả Burhan Ozturk (2012) đã xử lý AVG trên quả mận với nồng độ 100 và 200 mg/l trước 2 tuần thu hoạch, kết hợp với bảo quản lạnh. Tác giả Salvatore (2010) đã phun AVG với nồng độ 125 mg/l hoặc 250 mg/l 2 tuần trước thu hoạch quả lê. Kết quả cho thấy AVG làm chậm quá trình chín, kéo dài thời gian bảo quản sau thu hoạch và nâng cao chất lượng quả tươi. Tuy nhiên, ở Việt Nam, đến nay chưa có công trình công bố về tác động của AVG đến quá trình chín của quả bơ Booth7. Do đó, việc nghiên cứu và xác định được nồng độ AVG thích hợp cho mục tiêu trên là nội dung chủ yếu cần đạt được.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Quả bơ (Booth7) thuộc giống bơ sáp, được thu hái từ vườn ươm của Công ty trách nhiệm hữu hạn Trịnh Muối, tỉnh Đắk Lắk. Bơ được thu hoạch sau 8 - 9 tháng kể từ khi nở hoa. Vào thời điểm này, vỏ quả có màu xanh lục đậm, có độ bóng sáng, trạng thái quả cứng và khi lắc không phát ra tiếng. Phương pháp lấy mẫu thực hiện theo TCVN 9017:2011.

- Chế phẩm Aminoethoxyvinylglycine (AVG), tên thương mại là Retain, ở dạng bột, hòa tan trong nước, được mua từ Valent BioSciences corp (Úc). Thùng carton loại 3 lớp được sản xuất tại Việt Nam. Bao bì LDPE có chiều dày 25 μm được sản xuất tại Việt Nam. 1-Aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC), cơ chất tiền ethylene, được mua từ công ty Sigma-Aldrich (Mỹ). Tricine là chất đệm, được mua từ công ty Merk KgaA (Đức). Maltose được mua từ công ty Prolabo (Đan Mạch).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp phân tích

Cường độ hô hấp được xác định theo phương pháp đo kín, sử dụng máy ICA 250 (Anh) để đo lượng CO_2 (Nguyễn Văn Toàn, 2011). Cường độ sản sinh ethylene được xác định trên máy đo ethylene ICA 56 do hãng Dual Analyser, Nhật Bản sản xuất (Nguyễn Văn Toàn, 2011). Hoạt lực của enzyme 1- Aminocyclopropane - 1- carboxylate oxydase (ACCO) được xác định theo phương pháp cải tiến của Moya - Léon và John (1995). Hàm lượng lipid tổng số được xác định theo TCVN 8137:2009. Hàm lượng vitamin C được xác định theo TCVN 4715-1989. Xác định hao hụt khối lượng tự nhiên bằng phương pháp cân (sử dụng cân kỹ thuật Sartorius - Đức).

2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành theo sơ đồ sau: Quả bơ \rightarrow Thu hoạch \rightarrow Lựa chọn \rightarrow Xử lý nước nóng (nhiệt độ 50°C, thời gian 10 phút) \rightarrow Xử lý AVG [ở các nồng độ: 320 ppm; 370 ppm; 420 ppm; 470 ppm và ĐC (không xử lý AVG)] \rightarrow Bao gói \rightarrow Bảo quản. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, mỗi thí nghiệm được thực hiện với 3 lần lặp, các mẫu có khối lượng 200 kg và tiến hành xử lý nước nóng bằng phương pháp nhúng. Sau đó, các mẫu được bao gói bằng bao bì LDPE 25 μm và bảo quản ở cùng điều kiện ($t^0 = 8^\circ\text{C}$, $\varphi_{\text{kk}} = 80 - 85\%$) (Mongy - El Abd *et al.*, 2009). Tiến hành phân tích các chỉ tiêu chất lượng cũng như tỷ lệ hư hỏng của các mẫu với tần suất 3 ngày/lần. Quá trình theo dõi kết thúc khi mẫu hư hỏng hoàn toàn.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Kết quả thí nghiệm được phân tích phương sai ANOVA và kiểm định LSD (5%) để so sánh sự khác biệt trung bình giữa các nghiệm thức. Các phân tích thống kê được xử lý trên phần mềm IBM SPSS 20.

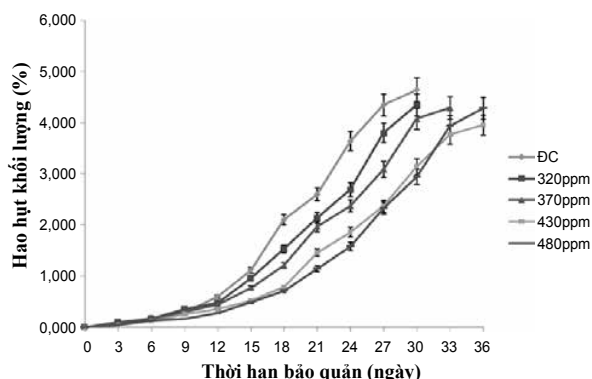
2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành từ 6/2015 đến 5/2017 tại Phòng thí nghiệm thuộc Bộ môn Công nghệ thực phẩm, khoa Cơ khí - Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự hao hụt khối lượng quả bơ Booth7 trong thời gian bảo quản sau thu hoạch khi xử lý AVG ở các nồng độ khác nhau

Phương pháp xử lý với AVG sau thu hoạch có tác dụng ức chế tác động của ethylene, dẫn đến kim hãm hoạt động hô hấp và sự chín của quả, do đó hoàn toàn có thể giảm được sự tổn hao khối lượng tự nhiên của quả (Nguyễn Văn Toàn, 2011). Hình 1 trình bày ảnh hưởng của AVG đến tỷ lệ hao hụt khối lượng của quả bơ theo thời gian bảo quản.

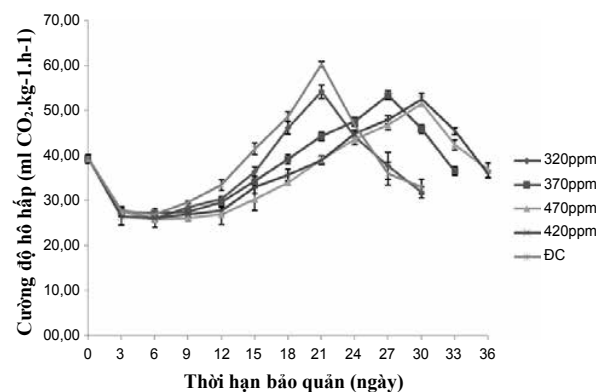


Hình 1. Đồ thị biểu diễn sự hao hụt khối lượng của quả bơ trong quá trình bảo quản với điều kiện ($t^{\circ} = 8^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{kk} = 80 - 85\%$)

Kết quả thể hiện ở hình 1 cho thấy tỷ lệ hao hụt khối lượng có xu hướng tăng dần theo thời gian bảo quản với tốc độ biến thiên phụ thuộc nồng độ AVG xử lý. Mẫu xử lý AVG ở nồng độ 420 ppm và 470 ppm có tỷ lệ hao hụt khối lượng thấp nhất. Vào ngày bảo quản thứ 30, các giá trị xác định được lần lượt là 3,14% và 2,94%. Trong khi đó, mẫu đối chứng (ĐC) có tốc độ hao hụt khối lượng tăng nhanh và rõ rệt nhất vào ngày bảo quản thứ 15 và đạt giá trị cao nhất tại ngày bảo quản thứ 30 với giá trị xác định được 4,366%. Kết quả thực nghiệm đã chỉ ra rằng AVG có hiệu quả tích cực khi hạn chế được sự giảm tổn thất khối lượng quả bơ Booth7.

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ AVG đến cường độ hô hấp của quả bơ trong quá trình bảo quản sau thu hoạch

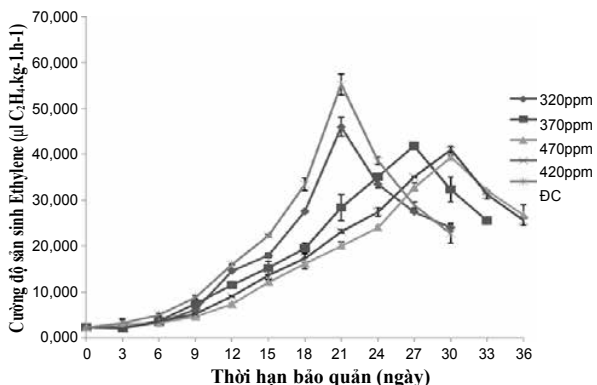
Sự biến đổi cường độ hô hấp của quả bơ trong quá trình bảo quản sau thu hoạch được trình bày ở hình 2.



Hình 2. Sự biến đổi cường độ hô hấp của quả bơ trong quá trình bảo quản với điều kiện ($t^{\circ} = 8^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{kk} = 80 - 85\%$)

Số liệu thực nghiệm thu được từ đồ thị hình 2 cho thấy mẫu ĐC có cường độ hô hấp tăng nhanh và đạt giá trị cực đại sớm nhất vào ngày bảo quản thứ 21 với giá trị xác định được là 60,24 (ml CO₂.kg⁻¹.h⁻¹). Cùng thời điểm này, mẫu xử lý AVG với nồng độ 320 ppm cũng đạt đỉnh hô hấp đột biến nhưng có giá trị thấp hơn là 54,2 (ml CO₂.kg⁻¹.h⁻¹). Mẫu 370 ppm đạt đỉnh hô hấp đột biến tại ngày bảo quản thứ 27 với giá trị 53,3 (ml CO₂.kg⁻¹.h⁻¹). Mẫu xử lý ở nồng độ 420 ppm và 470 ppm đạt đỉnh hô hấp đột biến chậm hơn vào ngày bảo quản thứ 30, tương ứng với các giá trị xác định được lần lượt là 52,49 (ml CO₂.kg⁻¹.h⁻¹); 51,48 (ml CO₂.kg⁻¹.h⁻¹). Như vậy, khi xử lý AVG để bảo quản quả bơ Booth7 thì thời điểm đột biến về cường độ hô hấp sinh ra trong bơ chậm hơn so với mẫu ĐC. Điều này được giải thích là AVG có khả năng ức chế hoạt động enzyme ACC synthase bằng cách liên kết đến vị trí lân cận của PLP (trung tâm hoạt động enzyme ACC synthase) tại Ala⁵⁴, Arg⁴¹² và nước (Qing Huai *et al.*, 2001). Vì vậy, AVG kìm hãm sự sản sinh ACC (chất tiền ethylene) làm chậm quá trình chín và kéo dài thời hạn bảo quản của quả bơ. Kết quả thực nghiệm này hoàn toàn phù hợp với công bố của Valeria và Douglas (2009), khi nghiên cứu bảo quản táo bằng AVG kết hợp nhiệt độ lạnh. Như vậy, xử lý AVG trên quả bơ Booth7 ở nồng độ 420 ppm và 470 ppm đã cho kết quả kìm hãm tốt nhất cường độ hô hấp và kéo dài thời gian bảo quản đến 30 ngày.

3.3. Sự biến thiên cường độ sản sinh ethylene của quả bơ Booth7 khi xử lý AVG ở các nồng độ khác nhau

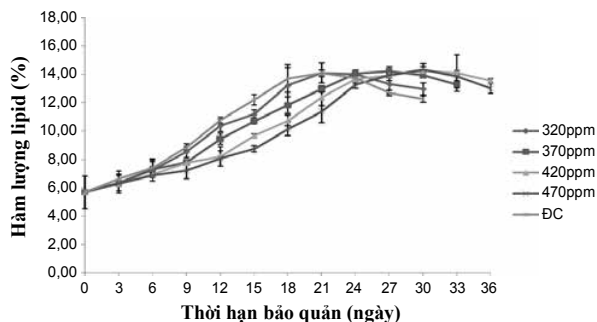


Hình 3. Sự biến thiên cường độ sản sinh ethylene trong quá trình bảo quản với điều kiện ($t^0 = 8^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{kk} = 80 - 85\%$)

Kết quả thu được từ đồ thị hình 3 cho thấy cường độ sản sinh ethylene của tất cả các mẫu có xử lý và không xử lý AVG đều tăng chậm, tương đối đồng đều trong 12 ngày bảo quản đầu tiên, sau đó có xu hướng tăng nhanh dần và đạt đến đỉnh đột biến về ethylene ở các thời điểm khác nhau. Quy luật này hoàn toàn không mâu thuẫn với kết quả nghiên cứu trước đó của các tác giả Penelope và Roger (1980), khi tiến hành nghiên cứu tác động của AVG đến quá trình sinh tổng hợp ethylene. Trong đó, mẫu 420 ppm và 470 ppm có cường độ sản sinh ethylene duy trì ở hàm lượng thấp nhất, đạt đỉnh đột biến ethylene đến chậm nhất vào ngày bảo quản thứ 30 với giá trị xác định được là 41,01 ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4.\text{kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$); 39,46 ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4.\text{kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$). Kết quả nghiên cứu cũng hoàn toàn tương đồng với kết quả của tác giả Qing Huai (2001), khi chỉ ra rằng AVG là chất ức chế quá trình sinh tổng hợp ethylene bằng con đường tác động trực tiếp, kìm hãm enzyme ACC synthase, ngăn cản sự hình thành ACC nên cường độ sản sinh ethylene được hạn chế. Chính vì vậy, hàm lượng ethylene nội sinh tạo thành thấp và kéo dài được thời hạn bảo quản bơ sau thu hoạch. Như vậy, xử lý AVG trên quả bơ Booth7 ở nồng độ 420 ppm và 470 ppm đã hạn chế được sự sản sinh ethylene và kéo dài được thời gian bảo quản quả bơ sau thu hoạch đến 30 ngày.

3.4. Ảnh hưởng của nồng độ AVG đến hàm lượng lipid tổng số trong quá trình bảo quản

Hàm lượng lipid tổng số là một trong những chỉ tiêu chất lượng phản ánh giá trị dinh dưỡng của quả bơ. Sự biến thiên hàm lượng lipid tổng số trong thời gian bảo quản bơ ứng với thời gian xử lý AVG khác nhau được thể hiện ở đồ thị hình 4.

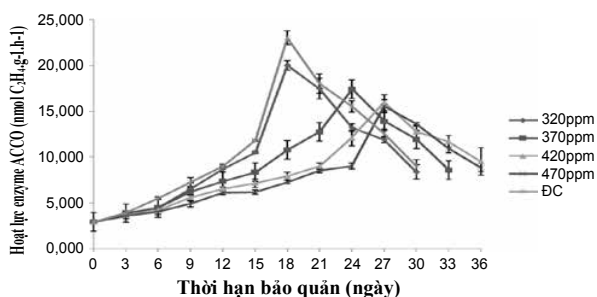


Hình 4. Sự thay đổi hàm lượng lipid quả bơ Booth7 trong thời gian bảo quản với điều kiện ($t^0 = 8^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{kk} = 80 - 85\%$)

Kết quả thực nghiệm trên đồ thị hình 4 cho thấy mẫu ĐC có hàm lượng lipid tăng nhanh nhất và đạt giá trị cao vào ngày bảo quản thứ 21 với giá trị 14,01%; cùng thời điểm này thì mẫu xử lý 320 ppm cũng đạt giá trị lớn nhất là 14,11%. Trong khi đó, mẫu 370 ppm; 420 ppm và 470 ppm có sự biến động hàm lượng lipid diễn ra chậm hơn so với hai mẫu (ĐC và 320 ppm). Vào ngày bảo quản thứ 30, hai mẫu 420 ppm và 470 ppm cho hàm lượng lipid cao nhất với các giá trị lần lượt là 14,28% và 14,35%. Hàm lượng lipid đạt giá trị cực đại cùng thời điểm bơ đạt đến trạng thái chín, sau đó bắt đầu giảm dần làm giảm chất lượng quả bơ. Kết quả thực nghiệm này không mâu thuẫn với kết quả nghiên cứu tác giả Yoshio và Louis (1968) về những biến đổi hàm lượng lipid trong quá trình bảo quản bơ sau thu hoạch. Trong nghiên cứu này đã xác định được nồng độ 420 ppm và 470 ppm cho hiệu quả rõ ràng nhất.

3.5. Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch AVG xử lý đến sự biến thiên hoạt lực ACC oxydase trong quá trình bảo quản quả bơ Booth7

Theo báo cáo của Kende (1993), ACC oxydase là một enzyme có hoạt tính sinh học và tác dụng xúc tác cho sự chuyển hóa ACC thành ethylene. Sự thay đổi hoạt lực ACC oxydase trong quá trình bảo quản khi xử lý AVG trên quả bơ Booth7 sau thu hoạch được thể hiện ở hình 5.



Hình 5. Ảnh hưởng xử lý nồng độ AVG đến hoạt lực ACC oxydase trên quả bơ Booth7 với điều kiện bảo quản ($t^0 = 8^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{kk} = 80 - 85\%$)

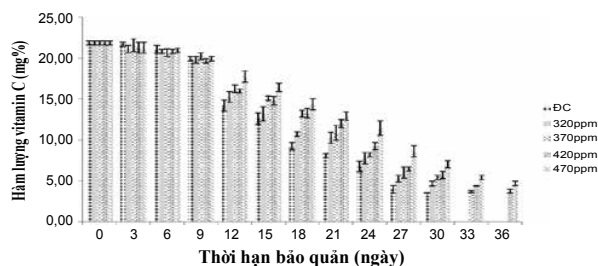
Kết quả thu được biểu thị từ hình 5 cho thấy hoạt lực ACC oxydase ở các mẫu xử lý với nồng độ AVG khác nhau, thì có sự biến động hoàn toàn không giống nhau. Mẫu xử lý 420 ppm và 470 ppm có hoạt lực ACC oxydase tăng chậm hơn so với các mẫu còn lại; thời điểm đạt giá trị cực đại cũng muộn hơn vào ngày bảo quản thứ 27 với các giá trị xác định được lần lượt là: 15,95 (nmol $C_2H_4 \cdot g^{-1} \cdot h^{-1}$); 15,53 (nmol $C_2H_4 \cdot g^{-1} \cdot h^{-1}$). Điều này cho thấy AVG kìm hãm đáng kể hoạt lực ACC oxydase trong thời gian bảo quản bơ Booth7. Nguyên nhân là do AVG khóa hoạt động của enzyme ACC synthase, ức chế sự tạo thành ACC, làm giảm lượng cơ chất tham gia trong quá trình oxy hóa tạo thành ethylene. Chính vì vậy, dễ dàng nhận thấy hoạt lực ACC oxydase của các mẫu có xử lý AVG sẽ bị kìm hãm và tăng chậm hơn so với mẫu ĐC (Qing Huai *et al.*, 2001). Kết quả thực nghiệm thu được hoàn toàn phù hợp với công bố của các tác giả Baker và cộng tác viên (1982) khi cho rằng AVG có tác dụng kìm hãm hoạt lực enzyme ACC oxydase trong quá trình sinh tổng hợp ethylene trên quả bơ sau thu hoạch.

3.6. Sự thay đổi hàm lượng vitamin C trên quả bơ Booth7 trong quá trình bảo quản sau thu hoạch

Sự thay đổi hàm lượng vitamin C được trong quá trình bảo quản được trình bày ở hình 6. Kết quả thực nghiệm thu được từ đồ thị hình 6 cho thấy thời gian bảo quản càng dài thì hàm lượng vitamin C càng giảm. Điều này có thể giải thích là hàm lượng vitamin C giảm theo thời gian bảo quản khi quả bơ chín, các biến đổi hóa học bắt đầu diễn ra mạnh mẽ, protopectin và hemicelluloses bị thủy phân làm cho thịt bơ mềm, cấu trúc tế bào lỏng lẻo, khi đó oxy bên ngoài dễ xâm nhập bên trong cấu trúc quả, thúc đẩy quá trình oxy hóa vitamin C. Mặt khác, vitamin C là một hợp chất hữu cơ nên nó tham gia vào quá trình hô hấp trong quá trình chín quả (Tôn Nữ Minh Nguyệt và *ctv.*, 2009). Kết quả nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp với kết quả do Ahmed Dorria và cộng tác viên (2010) đưa ra khi nghiên cứu mối quan hệ giữa các chỉ tiêu chất lượng trong quá trình chín quả bơ sau thu hoạch.

Qua những biến đổi hàm lượng vitamin C thu được trong quá trình nghiên cứu, nhận thấy AVG có tác dụng hiệu quả khi giảm tổn thất hàm lượng vitamin C. Trong đó, mẫu xử lý 420 ppm và 470 ppm có hàm lượng vitamin C tổn thất ở mức thấp, duy trì đến ngày bảo quản thứ 30 và giữ được giá trị dinh dưỡng quả bơ Booth7 tốt nhất sau thu hoạch với các giá trị xác định lần lượt là 9,15 mg%; 9,45 mg%. Xử lý thống kê về hao hụt hàm lượng vitamin C trên

biến động ANOVA và so sánh giá trị trung bình của các mẫu bảo quản với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$, cho thấy hàm lượng vitamin C của hai mẫu 420 ppm và 470 ppm vào ngày bảo quản thứ 30, sai khác không có ý nghĩa ở mức 5%. Vì vậy, kết hợp với xem xét về hiệu quả kinh tế, nồng độ AVG 420 ppm được lựa chọn nhằm kéo dài thời gian bảo quản và ổn định chất lượng cho quả bơ sau thu hoạch.



Hình 6. Sự thay đổi hàm lượng vitamin C quả bơ Booth7 theo thời gian bảo quản với điều kiện ($t^0 = 8^{\circ}C$, $\varphi_{kk} = 80 - 85\%$)

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

- Đã xác định được nồng độ AVG phù hợp nhất với mục đích kìm hãm hoạt lực ACC oxydase, cường độ hô hấp, cường độ sản sinh ethylene và kéo dài thời gian bảo quản của quả bơ là 420 ppm.

- Đã xác định được các thông số công nghệ về cường độ sản sinh ethylene, cường độ hô hấp, hoạt lực ACC oxydase của mẫu đối chứng (mẫu ĐC) và mẫu có xử lý AVG (420 ppm) tại ngày bảo quản thứ 21 sau thu hoạch: Cường độ sản sinh ethylene của mẫu ĐC: 55,29 ($\mu l C_2H_4 \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$); trong khi đó, mẫu xử lý 420 ppm có giá trị: 23,29 ($\mu l C_2H_4 \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$); cường độ hô hấp mẫu ĐC: 60,24 ($ml CO_2 \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$); mẫu 420 ppm có cường độ hô hấp thấp chỉ 38,96 ($ml CO_2 \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$); hàm lượng ACC oxydase mẫu ĐC: 17,99 (nmol $C_2H_4 \cdot g^{-1} \cdot h^{-1}$); tuy nhiên, mẫu có xử lý 420 ppm AVG có giá trị xác định được: 9,01 (nmol $C_2H_4 \cdot g^{-1} \cdot h^{-1}$).

- Đã xác định được các thông số kỹ thuật chính khi sử dụng AVG nhằm kéo dài thời gian bảo quản quả bơ sau thu hoạch lên đến 30 ngày, cụ thể: Nồng độ AVG xử lý là 420 ppm, nhiệt độ xử lý nước nóng là $50^{\circ}C$, thời gian xử lý nước nóng 10 phút, nhiệt độ môi trường bảo quản $8^{\circ}C$, độ ẩm môi trường bảo quản 80 - 85%.

4.2. Đề nghị

Áp dụng kết quả thu được để tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện quy trình bảo quản bơ tươi sau thu hoạch cho mục đích xuất khẩu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Khoa học và Công nghệ**, 1989. TCVN 4715-1989. Đồ hộp rau quả - Phương pháp xác định hàm lượng vitamin C (axit ascorbic).
- Bộ Khoa học và Công nghệ**, 2011. TCVN 9017:2011. Tiêu chuẩn Quốc gia - Quả tươi - Phương pháp lấy mẫu trên vườn sản xuất.
- Tôn Nữ Minh Nguyệt, Lê Văn Việt Mẫn, Trần Thị Thu Hà**, 2009. *Công nghệ chế biến rau trái (Tập 1: Nguyên liệu và công nghệ bảo quản sau thu hoạch)*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
- Nguyễn Văn Toàn**, 2011. *Điều tiết quá trình sinh tổng hợp etylen nhằm kéo dài thời gian chín sau thu hoạch của quả chuối tiêu*. Luận án tiến sĩ kỹ thuật. Đà Nẵng.
- Nguyễn Văn Toàn, Lê Văn Luận, Trương Thị Minh Hạnh, Lê Thị Liên Thanh và Đỗ Chí Thịnh**, 2010. Ảnh hưởng của các loại bao bì kết hợp phun chất kháng ethylene (AVG) ở giai đoạn cận thu hoạch đến quá trình sinh tổng hợp ethylene của chuối tiêu. *Tạp chí khoa học, Đại học Huế*, (63):129-139.
- Ahmed Dorria M, Yoursef Aml R.M, Hassan H S. A**, 2010. Relationship between electrical conductivity, softening and color of Fuerte avocado fruits during ripening. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 1: 878-885.
- Baker J.E., Anderson J.D., Adams D.O., Apelbaum A., Lieberman M**, 1982. Biosynthesis of ethylene from methionine in aminoethoxyvinylglycine-resistant avocado tissue. *Plant Physiology*, 69: 93-97.
- Burhan Ozturk, Emine Kucuke, Sedat Karaman, Yacup Ozkan**, 2012. The effects of cold storage and aminoethoxyvinylglycine (AVG) on bioactive compounds of plum fruit (*Prunus Salicina* Lindell cv. 'Black Amber'). *Postharvest Biology and Technology*, 72: 35-41.
- Kende H.**, 1993. Ethylene biosynthesis. *Annu. Rev. Plant Physio., Plant Mol. Biol.*, 44: 283-307.
- Mongy - El Abd, B. Abu-Aziz, Fayek M. Ahmed; Dorria M. Ahmed and Aml R. Yousef**, 2009. Utilization of hot water treatments for reducing external damage and maintain quality of Hass avocado fruits. *Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 5(6): 1046-1053.
- Moya-León, M.A., John, P**, 1995. Activity of 1-aminocyclopropane-1- carboxylate (ACC) oxidase (ethylene-forming enzyme) in the pulp and peel of ripening bananas. *J. Hort. Sci.*, 69: 243-250.
- Penelope S. Ness, Roger J. Romani**, 1980. Effects of aminoethoxyvinylglycine and countereffects of ethylene on ripening of bartlett pear fruits. *Plant Physiology*, 65(2): 372-376.
- Qing Huai, Yuanhong Xia, Yongquan Chen, Brian Callahan, Ning Li, Hengming Ke**, 2001. Crystal structures of 1 - Aminocyclopropane - 1 - carboxylate (ACC) Synthase in complex with Aminoethoxyvinylglycine and Pyridoxal - 5' - Phosphate provide new insight into catalytic mechanisms. *The Journal of Biological Chemistry*, 276(41): 38210-38216.
- Salvatore D'Aquino, Mario Schirra, Maria Giovanna Molinu, Marco Tedde, Amedeo Palma**, 2010. Preharvest aminoethoxyvinylglycine treatments reduce internal browning and prolong the shelf-life of early ripening pears. *Scientia Horticulturae*, 125: 353-360.
- Valeria Sigal Escalada, Douglas D. Archbold**, 2009. Preharvest Aminoethoxyvinylglycine Plus Postharvest Heat Treatments Influence Apple Fruit Ripening after Cold Storage. *HortScience*, 44(6): 1637-1640.
- Yoshio Kikuta, Louis C. Erickson**, 1968. *Seasonal changes of avocado lipids during fruit development and storage*. California Avocado Society Yearbook., 52:102-108.

Effect of aminoethoxyvinylglycine combining with hot water treatment on ripen time of postharvest avocado Booth7

Nguyen Van Toan, Nguyen Hong Phuc

Abstract

The study used an inhibitor of ethylene biosynthesis (AVG) in combination with hot water treatment (temperature of 50 °C; in 10 mins) to prolong the shelf life of postharvesting avocado fruits (BOOTH7). The results showed that avocado fruits treated with AVG had lower activity of ACC oxydase, respiratory intensity and ethylene production than that of the control. Among 4 studied concentrations (320 ppm; 370 ppm; 420 ppm; 470 ppm), the AVG treatment concentration of 420 ppm showed that the peak of respiration and ethylene production appeared more slowly in comparison to the control and the ripen time was 9 days longer than the control. The results also showed that the avocado fruits treated with AVG 420 ppm after 30 days of preservation had the best quality with indicators (AVG 420 ppm, temperature of 50 °C; in 10 mins): Vitamin C content of 7.45 mg%; total lipid content of 14.28%; weight loss of 3.14%; ethylene production rate of 23.29 ($\mu\text{l C}_2\text{H}_4.\text{kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$); respiration rate of 38.96 ($\text{ml CO}_2.\text{kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$); the content of ACC oxydase of 9.01 ($\text{nmol C}_2\text{H}_4.\text{g}^{-1}.\text{h}^{-1}$).

Key words: Respiration rate, ethylene production rate, ACC oxydase activity, low temperature, hot water treatment, AVG treatment

Ngày nhận bài: 1/7/2017

Ngày phản biện: 14/7/2017

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Phong

Ngày duyệt đăng: 27/7/2017

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG TIÊU CHUẨN CƠ SỞ DƯỢC LIỆU TAM THẮT HOANG

Nguyễn Quang Vinh¹, Nguyễn Thị Phương², Bùi Tuấn Anh¹,
Trần Văn Tú¹, Vũ Thị Hải¹, Lê Huy Công¹

TÓM TẮT

Tiêu chuẩn cơ sở dược liệu Tam thất hoang được xây dựng bao gồm: Mô tả, vi phẫu, soi bột, độ ẩm, tro toàn phần, tạp chất khác, định tính và định lượng. Kết quả nghiên cứu cho thấy dược liệu Tam thất hoang thường nhiều đốt, cong ngoằn ngoèo, dài 3 - 10 cm, đường kính 0,3 - 1,0 cm; Mặt ngoài màu nâu hay màu vàng xám, có những vết nhăn dọc, mảnh, mùi thơm nhẹ đặc trưng, vị đắng, hơi ngọt. Vi phẫu thân thấy có lớp bản gồm từ 7 - 10 lớp tế bào hình chữ nhật, xếp chồng lên nhau, đều đặn; Mô mềm vỏ chứa nhiều hạt tinh bột, rải rác có những ống tiết chứa chất nhựa và tinh thể calci oxalat hình cầu gai; Libe - gỗ xếp thành từng bó hướng vào tâm; Mạch gỗ rất ít. Bột có màu nâu nhạt, vị thơm, vị hơi ngọt; Hạt tinh bột hình tròn, hình chuông hay hình nhiều cạnh. Hàm ẩm không quá 13 %, độ tro không quá 8 %, định tính dược liệu phải có acid oleanolic và hàm lượng AO không được thấp hơn 1%. Nghiên cứu này góp phần kiểm soát tốt chất lượng và nâng cao giá trị của dược liệu Tam thất hoang.

Từ khóa: Tam thất hoang, tiêu chuẩn cơ sở dược liệu, mô tả, vi phẫu

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tam thất hoang (*Panax stipuleanatus* H. T. Tsai et K. M. Feng) là một trong 12 loài thuộc chi *Panax* - họ nhân sâm (Araliaceae) đã được các nhà khoa học trên thế giới nghiên cứu. Ở Việt Nam loài này chỉ xuất hiện ở huyện Sa Pa (núi Hàm Rồng - thị trấn Sa Pa và xã Tả Phìn) và huyện Bát Xát (xã Trung Lèng Hồ), tỉnh Lào Cai. Tam thất hoang là loại cây ưa bóng, ưa ẩm thích hợp với nền khí hậu quanh năm mát mẻ. Đây là nguồn gen quý, có giá trị, thuộc nhóm rất nguy cấp (CR) trong sách đỏ Việt Nam 2007 và nằm trong nhóm IIa của Nghị Định 32-CP.

Thành phần hóa học chính của Tam thất hoang là các saponin triterpen khung olean (Trần Công Luận và *ctv.*, 2009). Tam thất hoang đã được chứng minh có các tác dụng: Giúp lưu thông tuần hoàn máu, giảm lượng Cholesterol trong máu, hạ đường huyết, kích thích hệ miễn dịch, ức chế vi khuẩn và siêu vi khuẩn, chống viêm tấy giảm đau... (Nguyễn Thị Thu Hương và *ctv.*, 2009).

Nghiên cứu dược lý cho thấy căn chiết ethanol thân rễ và rễ củ của loài Tam thất hoang có khả năng giảm stress, saponin toàn phần có tác dụng chống oxy hóa. Ngoài ra các polyacetylen có tác dụng độc với một số dòng tế bào ung thư (Liang C, 2010, 2013).

Do là cây thuốc quý, hiếm gặp trong tự nhiên, giá bán cao nên Tam thất hoang thường xuyên bị tìm kiếm khai thác dẫn đến suy giảm nghiêm trọng số lượng cá thể và quần thể, nhiều nơi trong rừng tự nhiên hầu như không còn nguồn gen quý này. Mặc dù là một dược liệu quý nhưng cho đến nay những công trình nghiên cứu trong nước về loài này còn ít. Để góp phần hoàn thiện các nghiên cứu về loài cây

này, nhóm nghiên cứu đã tiến hành khảo sát các chỉ tiêu để xây dựng tiêu chuẩn cơ sở cho dược liệu Tam thất hoang.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thân rễ và rễ củ Tam thất hoang thu hái tại Vườn Quốc gia Hoàng Liên.

2.2. Hóa chất - thuốc thử

Các dung môi, hóa chất sử dụng đều đạt tiêu chuẩn hóa chất tinh khiết phân tích (PA). Các dung môi dùng cho phân tích sắc ký (TLC, HPLC) đều được mua của hãng Merck (hoặc tương đương). Chất chuẩn acid oleanolic (AO) của hãng Sigma-Aldrich, độ tinh khiết đạt 98,0%.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Xây dựng tiêu chuẩn dược liệu Tam thất hoang dựa trên các chỉ tiêu chung được quy định tại dược điển Việt Nam gồm: Mô tả, soi bột, vi phẫu, độ ẩm dược liệu, tro toàn phần, định tính, định lượng... (Bộ Y tế, 2009).

- Mô tả: Mô tả bằng cảm quan, kiểm tra kích thước bằng cách đo.

- Vi phẫu, bột: Phương pháp hiển vi, thử theo Dược điển Việt Nam IV (ĐĐVN IV), phụ lục 12.18.

- Hàm ẩm: Phương pháp cân, thử theo ĐĐVN IV, Phụ lục 9.6

- Độ tro: Thử theo ĐĐVN IV, Phụ lục 9.8.

- Định tính: Acid oleanolic bằng phương pháp sắc ký lớp mỏng. Bản mỏng: *Silica gel 60F₂₅₄* (Merck); Dung môi khai triển: n-hexan/ethyl acetat (4/1).

¹ Vườn Quốc gia Hoàng Liên; ² Viện Dược liệu