

# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA BIỆN PHÁP XỬ LÝ BẰNG AMINOETHOXYVINYLGLYCINE GIAI ĐOẠN CẬN THU HOẠCH ĐẾN SẢN LƯỢNG, CHẤT LƯỢNG VÀ BẢO QUẢN QUẢ BƠ HASS TÂY NGUYÊN

*Mai Thị Minh Ngọc\**, *Nguyễn Thị Tú Quỳnh†*  
*Email: minhngocnsh@hou.edu.vn*

Ngày tòa soạn nhận được bài báo: 01/05/2023

Ngày phản biện đánh giá: 02/11/2023

Ngày bài báo được duyệt đăng: 27/11/2023

DOI: 10.59266/houjs.2023.325

**Tóm tắt:** Mục tiêu: xác định thời điểm và nồng độ xử lý bằng Aminoethoxyvinylglycine (AVG) ảnh hưởng đến sản lượng, chất lượng và bảo quản quả Bơ Hass Tây Nguyên. Đối tượng và Phương pháp nghiên cứu: AVG và Bơ Hass Tây Nguyên được sử dụng làm đối tượng nghiên cứu. Bơ được xử lý bằng AVG ở các thời điểm sau khi đậu trái với các nồng độ AVG khác nhau và được đánh giá hiệu quả thông qua các chỉ tiêu TSS, °Bx, TS, Lipid, khả năng chín tự nhiên, tỷ lệ thối hỏng, chất lượng cảm quan và thời gian bảo quản. Kết quả nghiên cứu: quả Bơ được xử lý ở thời điểm 210 ngày sau đậu quả, có hiệu quả kéo dài thời gian bảo quản trên cây là 15 ngày, làm tăng sản lượng trung bình 8,53%, cải thiện được chất lượng bơ với TSS: 9,90 °Bx, TS: 1,86% và Lipid: 13,42%. Bơ được xử lý bằng AVG với nồng độ 250ppm kéo dài được thời gian bảo quản lên 5 ngày, có khả năng chín tự nhiên trong 4,33 ngày, tỷ lệ thối hỏng thấp nhất 9,58 %, tổng điểm chất lượng cảm quan đạt cao nhất 18,5 điểm, TSS: 8,10 °Bx và Lipid: 14,14 %. Kết luận: Xác định được thời điểm để xử lý quả Bơ Hass là 210 ngày sau đậu quả và nồng độ AVG để xử lý là 250ppm.

**Từ khóa:** Bơ, Bơ Hass, Aminoethoxyvinylglycine, AVG, Bảo quản.

## I. Đặt vấn đề

Bơ là loại quả hô hấp đột biến nên không chín trên cây, vì vậy phải được thu hoạch ở độ chín sinh lý phù hợp để đạt được những đặc trưng về hương vị và độ

cứng. Nếu thu hoạch quá sớm thì thành phần chất khô, hàm lượng dầu trong cùi quả thấp dẫn đến quá trình chín không đều, kết cấu lỏng, không mùi vị, héo, quả đen [1]. Trên thế giới đã có nhiều công

\* Trường Đại học Mở Hà Nội

† Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch

trình nghiên cứu về Bơ như của tác giả Perez và cộng sự năm 2004, đã công bố và kết quả nghiên cứu cho thấy nếu thu hoạch trước thời điểm đạt độ chín sinh lý sẽ xảy ra các hiện tượng như: bơ bị mềm không đều, hương vị kém hơn. Thu hoạch quả bơ khi còn non, quả bơ sẽ teo lại và không chín được [2]. Hơn nữa, nếu quả không thu hoạch vào thời điểm chính xác thì chất lượng kém hơn, thời gian bảo quản ngắn hơn [3]. Một số công trình nghiên cứu khác đã công bố cũng đưa ra kết luận tương tự: quả bơ thu hoạch đúng độ chín với hàm lượng chất khô tương ứng vừa đạt theo đặc trưng của giống sẽ cho chất lượng và thời gian bảo quản sau thu hoạch tốt nhất, sau thời điểm đó hàm lượng chất khô tăng nhưng chất lượng quả bơ giảm, xuất hiện các vết đen trên vỏ quả và đương nhiên quả cũng bị mềm và thời hạn sử dụng cũng giảm [4]. Lựa chọn được bơ đúng độ chín là rất quan trọng. Tuy nhiên, rất khó để xác định được độ chín phù hợp cho thu hoạch của quả bơ trên cây vì các dấu hiệu thay đổi bên ngoài quả bơ lúc đạt được độ chín sinh lý rất ít có những thay đổi rõ ràng [5]. Vì vậy, cũng rất khó để xác định được độ chín của quả bơ trên thị trường bằng màu sắc vỏ [2]. Một số nghiên cứu chỉ ra có thể xác định độ chín thu hái dựa trên hàm lượng chất khô [6,7].

Aminoethoxyvinylglycine (AVG) có công thức phân tử là  $C_6H_{12}N_2O_3$ . AVG là chất điều hoà sinh trưởng có khả năng kháng ethylene và thường được chiết xuất từ thực vật bằng phương pháp

lên men đậu nành. AVG được biết đến là một chất không ảnh hưởng đến sức khoẻ con người. Một số nghiên cứu cũng đã tiến hành đánh giá kiểm tra độc tính của AVG, kết quả cho thấy AVG có độc tính rất thấp và chưa thấy có báo cáo nào công bố rằng việc sử dụng AVG gây ra những tác động có hại đối với con người. Cơ chế tác dụng chính của AVG là ức chế hoạt động của enzyme 1-aminocyclopropane 1-carboxylic acid (ACC) synthase, làm giảm sự sinh tổng hợp ethylene, từ đó làm chậm quá trình chín và tăng cường độ chắc cho quả, do đó tăng khả năng chống chịu sự va đập của rau quả trong quá trình vận chuyển và kéo dài thời gian bảo quản rau quả sau thu hoạch [8]. Trên thế giới, nghiên cứu về AVG và nghiên cứu về ảnh hưởng AVG đến những biến đổi sinh lý, sinh hóa của các loại quả nhằm mục đích kéo dài thời vụ thu hoạch cũng như tăng thời gian bảo quản sau thu hoạch đã được các nhà khoa học đặc biệt quan tâm. Tuy nhiên, trong nước chưa thấy kết quả nghiên cứu nào công bố về tác động AVG xử lý trước thu hoạch đến chất lượng quả, quá trình chín, thời gian bảo quản sau thu hoạch quả bơ.

Hiện nay, vùng chuyên canh trồng cây bơ ở Tây Nguyên có tổng diện tích và sản lượng lớn. Tại tỉnh Đắk Lắk diện tích cây bơ lên đến 4.500 ha, sản lượng hàng năm đạt từ 300.000 tấn quả trở lên. Kết quả khảo sát ở tỉnh Đắk Nông cho thấy đây cũng là tỉnh có năng lực và tiềm năng sản xuất quả cây nói chung và quả bơ nói riêng rất lớn. Đắk Nông là một trong các

tính có các cơ sở có đầy đủ năng lực về nguồn nguyên liệu, cơ sở hạ tầng, nhà sơ chế bảo quản, khả năng tiêu thụ cũng như có thể triển khai nghiên cứu và xây dựng mô hình ứng dụng công nghệ, hệ thống thiết bị sơ chế, bảo quản Bơ. Chính vì vậy nghiên cứu đã tiến hành nhằm xác định thời điểm và nồng độ xử lý bằng AVG ảnh hưởng đến sản lượng và chất lượng quả Bơ Hass Tây Nguyên.

## II. Vật liệu và Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu:

Sản phẩm Aminoethoxyvinylglycine (AVG) là hoạt chất aviglycine dưới dạng muối của hydrochloride 150g/kg (Sumitomo Chemical, Australia) và Bơ (*Persea americana* Mill., *Lauraceae*) giống Hass (một giống lai giữa Guatemala và Mexico) (n=30 cây) ở giai đoạn cận thu hoạch được trồng tại Tây Nguyên được sử dụng làm đối tượng nghiên cứu.

Hoá chất, dụng cụ vật tư tiêu hao và các thiết bị nghiên cứu chính:

Ca(OCl)<sub>2</sub> (Nippon Group, Nhật Bản), TBZ (Cayman Chemical Company, Mỹ), Amistar 250 SC (Sylgenta, Hàn Quốc), Agrifos 400 (Dona-Techno, Australia), 1-MCP (Agrofresh Inc, Mỹ). cốc thủy tinh, đĩa thủy tinh, ống nghiệm, pipet, ống đong, pipetman 1ml, bình tam giác, bình định mức, phễu thủy tinh... Máy đo độ cứng Extech FHT200 (Extech, Đài Loan), Máy đo hàm lượng chất khô hoà tan Brix Atago Model PAL-1 (Atago, Nhật Bản), Máy ép quả National MJ-

M30 (Panasonic, Nhật Bản), Máy quang phổ phục vụ phân tích Máy đo màu cầm tay Chroma meter CR400, Tủ sấy, máy nghiền, Bể ổn nhiệt và một số thiết bị dụng cụ thí nghiệm khác...

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm

- Thí nghiệm xác định thời điểm xử lý AVG cận thu hoạch: chọn cố định nồng độ xử lý AVG 250mg/l; Các công thức thời điểm xử lý gồm: Xử lý 150±2 ngày sau khi đậu trái; Xử lý sau khi đậu trái 180 ±2 ngày; Xử lý sau khi đậu trái 210 ±2 ngày và Đối chứng không xử lý.

- Thí nghiệm xác định nồng độ xử lý chế phẩm AVG phù hợp: chọn cố định thời điểm xử lý là kết quả của thí nghiệm trên với các công thức nồng độ AVG: 150 ppm; 250 ppm; 350 ppm.

- Mỗi công thức thí nghiệm lựa chọn ngẫu nhiên 30 cây.

- Theo dõi và đánh giá sản lượng cây, khối lượng, kích thước dọc, kích thước ngang; màu sắc vỏ quả, màu sắc thịt quả (L,a,b); TSS, TS, TA, lipid; chất lượng sau chín tự nhiên: thời gian chín, tỷ lệ thối hỏng, độ cứng, TSS, TA, lipid, cảm quan (270 ngày thu hoạch, 285 ngày thu hoạch); chất lượng quả chín sau bảo quản: thời gian chín, tỷ lệ thối hỏng, độ cứng, TSS, TA, lipid, cảm quan (270 ngày thu hoạch, 285 ngày thu hoạch).

#### 2.2.2. Phương pháp xử lý AVG

Pha chế phẩm AVG với nồng độ 250ppm bằng cách pha 5g chế phẩm (dạng bột) cùng 5ml dung dịch bóm dính

(kèm theo chế phẩm), đổ vào bình chứa 20 lít nước sạch, khuấy kỹ cho chế phẩm tan đều.

Nếu dùng máy phun cao áp dung tích 300 lít, cân 75g chế phẩm (dạng bột) cùng 75ml dung dịch bóm dính (kèm theo chế phẩm), đổ vào bình chứa 300 lít nước sạch. Phun dung dịch phun ướt đều toàn bộ lá cây với lượng phun khoảng 1000-1200 lít dung dịch cho 1 ha vườn bơ Hass trưởng thành có mật độ cây tiêu chuẩn khoảng 625 cây/1ha.

Phun chế phẩm AVG trước hoặc sau khi phun các loại thuốc BVTV và phân bón lá khác tối thiểu 1 tuần.

### 2.2.3. Phương pháp phân tích

- Khả năng bảo quản của quả (ngày) được tính từ khi quả bắt đầu được cho vào kho lưu trữ cho đến khi lấy ra khỏi kho lưu trữ mà sau đó quả có khả năng chín ăn được khi để chín tự nhiên ở ngoài môi trường (hoặc hoàn thành quá trình rầm chín).

- Khả năng chín của quả tự nhiên (hoặc sau bảo quản) (ngày) được tính từ ngày hái khỏi cây (hoặc ngày bỏ mẫu ra khỏi kho lưu trữ) cho đến khi quả chín ăn được khi để chín tự nhiên ở ngoài môi trường (hoặc hoàn thành quá trình rầm chín).

- Khả năng bảo quản sau khi chín của quả (ngày) được tính từ khi quả bắt đầu chín ăn được được sau khi để chín tự nhiên ở ngoài môi trường (hoặc hoàn thành quá trình rầm chín) cho đến trước khi quả bị hư hỏng, mất giá trị sử dụng.

- Xác định thời điểm chín của quả bơ Hass được xác định là chín khi có các

dấu hiệu sau: Nấn nhẹ quả thấy mềm tay; Vỏ quả chuyển sang màu tím đen; Cuống dễ tách khỏi quả;

- Tuổi thọ sau thu hoạch của quả (ngày) được tính từ khi quả bắt đầu được hái khỏi cây đến trước khi quả bị hư hỏng, mất giá trị sử dụng (bao gồm tổng của thời gian BQ, thời gian chín và thời gian BQ sau chín).

- Tỷ lệ hao hụt khối lượng trong quá trình bảo quản được tính dựa trên hao hụt khối lượng nước tại thời điểm thu hoạch so với khối lượng tại thời điểm lấy mẫu phân tích.

- Tỷ lệ thối hỏng trong quá trình bảo quản được tính dựa bằng tỷ lệ quả thối, hỏng và không chín được trong quá trình rầm chín.

- Độ cứng của thịt quả được xác định bằng máy đo độ cứng AGROSTA 14

- Xác định sự thay đổi màu sắc vỏ quả bằng máy đo màu Chroma meter CR400

Mỗi quả được đo lặp lại ba lần ở ba vị trí khác nhau. Kết quả được xác định thông qua các chỉ số L, a, b. Trong đó:

L: độ sáng của vỏ quả có trị số từ 0 đến 100

a: đặc trưng cho dải màu sắc từ xanh lá cây đến đỏ có giá trị từ -60 đến +60

b: đặc trưng cho dải màu sắc từ xanh lam đến vàng có giá trị từ -60 đến +60

Theo dõi sự biến đổi màu sắc vỏ quả trong thời gian bảo quản bằng chỉ số màu sắc ( $\Delta E$ ).  $\Delta E$  biểu thị mức độ sai khác về màu sắc của mẫu ngay sau

thu hoạch và tại các thời điểm bảo quản khác nhau, được tính theo công thức:  

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

Kết hợp trên biểu đồ màu sẽ thu được sự biến đổi màu sắc của rau quả cần đo.

Hàm lượng chất khô hoà tan tổng số (TSS) được xác định theo TCVN 4417-87 sử dụng chiết quang kế kỹ thuật số ATAGO (Atago, Tokyo, Nhật Bản).

Xác định hàm lượng đường tổng số (TS) bằng phương pháp Bertrand.

Xác định hàm lượng lipid tổng số được xác định theo phương pháp Soxhlet.

*Bảng 1. Sản lượng và chất lượng quả sau thu hoạch của quả bơ Hass được xử lý với các thời điểm xử lý AVG cận thu hoạch khác nhau*

TT	Chỉ tiêu đánh giá	Thời điểm xử lý			
		Đối chứng	150 ngày	180 ngày	210 ngày
	<b>270 ngày sau đậu quả</b>				
1	Khối lượng quả (g)	213,04 <sup>a</sup>	214,39 <sup>a</sup>	217,06 <sup>b</sup>	220,08 <sup>c</sup>
2	Tổng khối lượng quả/cây (kg)	44,44 <sup>a</sup>	44,76 <sup>a</sup>	46,01 <sup>b</sup>	48,02 <sup>c</sup>
3	L vỏ quả	36,79 <sup>b</sup>	36,76 <sup>b</sup>	36,69 <sup>b</sup>	36,09 <sup>a</sup>
4	a vỏ quả	-12,12 <sup>b</sup>	-12,15 <sup>b</sup>	-12,17 <sup>b</sup>	-12,69 <sup>a</sup>
5	b vỏ quả	16,35 <sup>a</sup>	16,40 <sup>a</sup>	16,41 <sup>a</sup>	16,79 <sup>b</sup>
6	L thịt quả	71,41 <sup>a</sup>	71,42 <sup>a</sup>	71,46 <sup>a</sup>	71,71 <sup>b</sup>
7	a thịt quả	-18,77 <sup>b</sup>	-18,81 <sup>b</sup>	-18,86 <sup>b</sup>	-19,23 <sup>a</sup>
8	b thịt quả	46,53 <sup>b</sup>	46,51 <sup>b</sup>	46,42 <sup>b</sup>	46,03 <sup>a</sup>
9	Độ cứng(kg/cm <sup>2</sup> )	41,88 <sup>a</sup>	41,95 <sup>a</sup>	42,01 <sup>a</sup>	43,22 <sup>b</sup>
10	TSS (°Brix)	9,79 <sup>b</sup>	9,75 <sup>b</sup>	9,73 <sup>b</sup>	9,67 <sup>a</sup>
11	TS (%)	1,83 <sup>b</sup>	1,83 <sup>b</sup>	1,82 <sup>b</sup>	1,77 <sup>a</sup>
12	Lipid (%)	12,45 <sup>b</sup>	12,35 <sup>b</sup>	12,37 <sup>b</sup>	12,11 <sup>a</sup>
	<b>285 ngày sau đậu quả</b>				
1	Khối lượng quả (g)	(-)	(-)	(-)	222,00
2	Tổng khối lượng quả/cây (kg)	(-)	(-)	(-)	48,15

### III. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Ảnh hưởng của thời điểm xử lý AVG cận thu hoạch đến sản lượng và chất lượng quả bơ Hass Tây Nguyên

Chế phẩm AVG được xử lý ở các thời điểm cận thu hoạch khác nhau: Xử lý sau khi đậu trái 150 ±2 ngày (trước thu hoạch 3 tháng); Xử lý sau khi đậu trái 180 ±2 ngày (trước thu hoạch 2 tháng); Xử lý sau khi đậu trái 210 ±2 ngày (trước thu hoạch 1 tháng) và đối chứng không xử lý.

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của thời điểm xử lý AVG tới sản lượng và chất lượng quả sau thu hoạch của bơ Hass được thể hiện ở bảng dưới đây.

TT	Chỉ tiêu đánh giá	Thời điểm xử lý			
		Đối chứng	150 ngày	180 ngày	210 ngày
3	L vỏ quả	(-)	(-)	(-)	35,96
4	a vỏ quả	(-)	(-)	(-)	-12,39
5	b vỏ quả	(-)	(-)	(-)	16,54
6	L thịt quả	(-)	(-)	(-)	71,38
7	a thịt quả	(-)	(-)	(-)	-18,86
8	b thịt quả	(-)	(-)	(-)	46,11
9	Độ cứng(kg/cm <sup>2</sup> )	(-)	(-)	(-)	42,76
10	TSS (°Brix)	(-)	(-)	(-)	9,90
11	TS (%)	(-)	(-)	(-)	1,86
12	Lipid (%)	(-)	(-)	(-)	13,42

Chú thích: (-) hủy mẫu, mẫu không còn khả năng theo dõi thêm

Từ các kết quả đánh giá ở bảng 1 cho thấy: Ở thời điểm đánh giá 270 ngày sau đậu quả, công thức thời điểm xử lý 150 ngày không có sự khác biệt thống kê so với công thức đối chứng ở tất cả các chỉ tiêu đánh giá. Điều này chứng tỏ thời điểm xử lý 150 ngày sau đậu quả không có hiệu quả cải thiện sản lượng và chất lượng bơ Hass. Công thức xử lý ở thời điểm 180 ngày cho thấy có sự khác biệt thống kê so với công thức đối chứng ở các chỉ tiêu khối lượng quả và tổng khối lượng quả trên cây nhưng không có sự khác biệt thống kê so với công thức đối chứng ở tất cả các chỉ tiêu đánh giá còn lại, điều này chứng tỏ xử lý AVG ở thời điểm 180 ngày sau đậu quả có tác động tích cực đến sản lượng quả, nhưng không có hiệu quả cải thiện chất lượng quả trên cây. Công thức xử lý ở thời điểm 210 ngày cho thấy có sự khác biệt thống kê so với công thức đối chứng ở tất cả các chỉ tiêu đánh giá theo xu hướng công thức được xử lý ở thời điểm này có tác động tích cực đến sản lượng quả và chất lượng quả bơ trên cây.

Ở thời điểm đánh giá 285 ngày, các công thức đối chứng, xử lý ở 150 và 180 ngày không còn khả năng đánh giá thêm. Riêng công thức xử lý ở thời điểm 210 ngày, quả bơ Hass vẫn có khả năng giữ trên cây và có khối lượng quả bơ Hass thu hoạch đạt 48,15 kg tăng 8,35% so với công thức đối chứng (44,44 kg) ở thời điểm 270 ngày thu hoạch. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng khác cũng cho thấy sự cải thiện so với công thức đối chứng ở thời điểm 270 ngày thu hoạch với giá trị TSS đạt 9,90°Bx, TS đạt 1,86%; Lipid đạt 13,42%.

Như vậy, thời điểm xử lý 210 ngày sau đậu quả là phù hợp để xử lý AVG cận thu hoạch cho quả bơ Hass, xử lý thời điểm này có hiệu quả kéo dài thời gian BQ trên cây 15 ngày so với đối chứng, tăng sản lượng trung bình so với đối chứng 8,53%, cải thiện chất lượng quả với TSS đạt 9,90°Bx, TS đạt 1,86%; Lipid đạt 13,42%.

### 3.2. Ảnh hưởng của nồng độ xử lý AVG cận thu hoạch đến sản lượng và chất lượng quả bơ Hass Tây Nguyên

Để xác định nồng độ xử lý chế phẩm AVG cận thu hoạch thích hợp cho bơ Hass Tây Nguyên, tiến hành xử lý cận thu

hoạch bằng chế phẩm AVG với các công thức nồng độ: 150ppm, 250ppm, 350ppm. Kết quả đánh giá ảnh hưởng của nồng độ xử lý AVG tới sản lượng và chất lượng quả sau thu hoạch của bơ Hass được thể hiện ở bảng dưới đây.

Bảng 2. Sản lượng và chất lượng quả sau thu hoạch của quả bơ Hass được xử lý với các nồng độ xử lý AVG cận thu hoạch khác nhau

TT	Chỉ tiêu đánh giá	Nồng độ xử lý			
		Đối chứng	150 ppm	250 ppm	350 ppm
<b>270 ngày sau đậu quả</b>					
1	Khối lượng quả (g)	217,33 <sup>a</sup>	218,22 <sup>a</sup>	226,53 <sup>b</sup>	227,12 <sup>b</sup>
2	Tổng khối lượng quả/cây (kg)	45,20 <sup>a</sup>	45,54 <sup>a</sup>	49,68 <sup>b</sup>	49,89 <sup>b</sup>
3	L vỏ quả	36,87 <sup>b</sup>	36,79 <sup>b</sup>	36,02 <sup>a</sup>	35,96 <sup>a</sup>
4	a vỏ quả	-11,76 <sup>b</sup>	-11,80 <sup>b</sup>	-12,46 <sup>a</sup>	-12,44 <sup>a</sup>
5	b vỏ quả	16,47 <sup>a</sup>	16,50 <sup>a</sup>	16,84 <sup>b</sup>	16,79 <sup>b</sup>
6	L thịt quả	72,05 <sup>a</sup>	72,11 <sup>a</sup>	72,60 <sup>b</sup>	72,66 <sup>b</sup>
7	a thịt quả	-18,59 <sup>b</sup>	-18,64 <sup>b</sup>	-19,04 <sup>a</sup>	-19,12 <sup>a</sup>
8	b thịt quả	47,41 <sup>b</sup>	47,41 <sup>b</sup>	46,85 <sup>a</sup>	46,79 <sup>a</sup>
9	Độ cứng(kg/cm <sup>2</sup> )	41,58 <sup>a</sup>	41,65 <sup>a</sup>	42,69 <sup>b</sup>	42,76 <sup>b</sup>
10	TSS (°Brix)	9,77 <sup>b</sup>	9,79 <sup>b</sup>	9,74 <sup>b</sup>	9,65 <sup>a</sup>
11	TS (%)	1,82 <sup>b</sup>	1,82 <sup>b</sup>	1,81 <sup>b</sup>	1,78 <sup>b</sup>
12	Lipid (%)	12,41 <sup>b</sup>	12,36 <sup>b</sup>	11,94 <sup>a</sup>	11,88 <sup>a</sup>
<b>285 ngày sau đậu quả</b>					
1	Khối lượng quả (g)	(-)	(-)	229,31 <sup>a</sup>	230,08 <sup>a</sup>
2	Tổng khối lượng quả/cây (kg)	(-)	(-)	49,91 <sup>a</sup>	49,85 <sup>a</sup>
3	L vỏ quả	(-)	(-)	35,65 <sup>a</sup>	35,53 <sup>a</sup>
4	a vỏ quả	(-)	(-)	-12,25 <sup>a</sup>	-12,20 <sup>a</sup>
5	b vỏ quả	(-)	(-)	16,58 <sup>a</sup>	16,62 <sup>a</sup>
6	L thịt quả	(-)	(-)	72,38 <sup>a</sup>	72,43 <sup>a</sup>
7	a thịt quả	(-)	(-)	-18,58 <sup>a</sup>	-18,67 <sup>a</sup>
8	b thịt quả	(-)	(-)	46,95 <sup>a</sup>	46,88 <sup>a</sup>
9	Độ cứng(kg/cm <sup>2</sup> )	(-)	(-)	42,31 <sup>a</sup>	42,38 <sup>a</sup>
10	TSS (°Brix)	(-)	(-)	9,97 <sup>a</sup>	9,89 <sup>a</sup>
11	TS (%)	(-)	(-)	1,87 <sup>a</sup>	1,83 <sup>a</sup>
12	Lipid (%)	(-)	(-)	13,43 <sup>a</sup>	13,37 <sup>a</sup>

Chú thích: (-) hủy mẫu, mẫu không còn khả năng theo dõi thêm

Kết quả đánh giá ở bảng trên cho thấy: Ở thời điểm đánh giá 270 ngày, công thức nồng độ xử lý 150ppm không có sự khác biệt thống kê với công thức đối chứng ở tất cả các chỉ tiêu đánh giá. Điều này chứng tỏ, nồng độ này không có hiệu quả cải thiện sản lượng và chất lượng bơ Hass. Nồng độ xử lý 250ppm không có sự khác biệt thống kê so với nồng độ 350ppm nhưng có sự khác biệt thống kê so với công thức đối chứng ở tất cả các chỉ tiêu đánh giá theo xu hướng có hiệu quả tốt về sản lượng và chất lượng so với đối chứng.

Ở thời điểm đánh giá 285 ngày, 2 công thức đối chứng và xử lý nồng độ

### 3.3. Ảnh hưởng của nồng độ xử lý AVG tới một số chỉ tiêu chất lượng sau chín tự nhiên của bơ Hass

Bảng 3. Đánh giá ảnh hưởng của nồng độ xử lý AVG tới một số chỉ tiêu chất lượng sau chín tự nhiên của bơ Hass

Chỉ tiêu	Công thức TN			
	Đối chứng (270 ngày thu hoạch)	150ppm (270 ngày thu hoạch)	250ppm (285 ngày thu hoạch)	350ppm (285 ngày thu hoạch)
Khả năng chín (ngày)	6,00 <sup>a</sup>	6,33 <sup>a</sup>	9,67 <sup>b</sup>	10,00 <sup>b</sup>
TLTH (%)	4,34 <sup>b</sup>	4,21 <sup>b</sup>	3,55 <sup>a</sup>	3,68 <sup>a</sup>
Độ cứng (kg/cm <sup>2</sup> )	1,28 <sup>a</sup>	1,31 <sup>a</sup>	1,43 <sup>b</sup>	1,40 <sup>b</sup>
Cảm quan (điểm)	18,4 <sup>a</sup>	18,7 <sup>a</sup>	19,1 <sup>b</sup>	19,0 <sup>b</sup>
TSS (°Brix)	7,69 <sup>a</sup>	7,74 <sup>a</sup>	8,20 <sup>b</sup>	8,19 <sup>b</sup>
Lipid (%)	13,62 <sup>a</sup>	13,59 <sup>a</sup>	14,30 <sup>b</sup>	14,26 <sup>b</sup>

Từ các số liệu đánh giá thu được ở bảng 3 cho thấy: Xử lý AVG nồng độ 150ppm không có sự khác biệt thống kê so với công thức đối chứng ở tất cả các chỉ tiêu đánh giá, điều này cho thấy nồng độ xử lý AVG 150ppm không cải thiện khả năng chín và chất lượng chín bơ Hass so với đối chứng. Các công thức xử lý AVG nồng độ 250ppm không có sự khác

150ppm đã không còn khả năng theo dõi. Hai công thức xử lý nồng độ 250ppm và nồng độ 350ppm không có sự khác biệt thống kê ở tất cả các chỉ tiêu đánh giá. Điều này cho thấy, nồng độ xử lý cao 350ppm cũng không có hiệu quả hơn so với nồng độ 250ppm. Do đó, xét cả về hiệu quả và kinh tế, nồng độ xử lý AVG phù hợp cho quả bơ Hass là 250ppm. Với nồng độ xử lý này, quả bơ Hass có thể kéo dài thời gian bảo quản trên cây hơn 15 ngày so với đối chứng, sản lượng trung bình tăng 10,42% so với đối chứng, cải thiện chất lượng quả với TSS đạt 9,97°Bx, TS đạt 1,87%; Lipid đạt 13,43%.

biệt thống kê so với công thức 350ppm nhưng cả hai công thức này lại có sự khác biệt với công thức đối chứng ở tất cả các chỉ tiêu đánh giá theo xu hướng xử lý AVG các nồng độ này cho thời gian chín dài hơn, tỷ lệ thối hỏng thấp hơn và chất lượng sau chín được cải thiện tốt hơn so với đối chứng. Như vậy, chọn xử lý AVG ở nồng độ 250 ppm để giảm chi phí mà

vẫn cho quả bơ Hass chín tự nhiên có chất lượng tốt. Với nồng độ xử lý này quả bơ Hass sau thu hoạch có khả năng chín tự nhiên trong 9,67 ngày; tỷ lệ thối hỏng

thấp nhất 3,55%; tổng điểm chất lượng cảm quan cao nhất đạt 19,1 điểm; TSS và lipid cao nhất lần lượt đạt 8,20°Brix và 14,30% tương ứng.

### 3.4. Đánh giá khả năng BQ, khả năng chín và chất lượng chín tự nhiên sau BQ của bơ Hass được xử lý cận thu hoạch bằng chế phẩm AVG ở các ND khác nhau

Bảng 4. Đánh giá khả năng BQ, khả năng chín và chất lượng chín tự nhiên sau BQ của bơ Hass được xử lý cận thu hoạch bằng chế phẩm AVG ở các ND khác nhau

TT	Chỉ tiêu đánh giá	Kết quả đánh giá			
		Đối chứng	150ppm	250ppm	350ppm
1	Khả năng BQ (ngày)	20	20	25	25
2	Khả năng chín (ngày)	2,33 <sup>a</sup>	2,67 <sup>a</sup>	4,33 <sup>a</sup>	4,67 <sup>a</sup>
3	TLTH(%)	14,22 <sup>b</sup>	14,30 <sup>b</sup>	9,58 <sup>a</sup>	9,66 <sup>a</sup>
4	Độ cứng (kg/cm <sup>2</sup> )	1,23 <sup>a</sup>	1,28 <sup>ab</sup>	1,40 <sup>c</sup>	1,37 <sup>bc</sup>
5	Cảm quan (điểm)	17,3 <sup>a</sup>	17,5 <sup>a</sup>	18,5 <sup>b</sup>	18,4 <sup>b</sup>
6	TSS (°Brix)	7,00 <sup>a</sup>	7,16 <sup>a</sup>	8,10 <sup>b</sup>	8,05 <sup>b</sup>
7	Lipid (%)	13,17 <sup>a</sup>	13,24 <sup>a</sup>	14,14 <sup>b</sup>	14,10 <sup>b</sup>

Kết quả đánh giá ở bảng trên cho thấy: nồng độ xử lý 150 ppm không có khác biệt thống kê so với đối chứng ở tất cả các chỉ tiêu đánh giá, điều này chứng tỏ nồng độ xử lý này không có hiệu quả cải thiện khả năng bảo quản và chất lượng chín sau bảo quản của bơ Hass. Hai công thức xử lý AVG nồng độ 250 ppm và 350 ppm không có sự khác biệt thống kê nhưng lại có sự khác biệt với CT đối chứng ở tất cả các chỉ tiêu đánh giá theo xu hướng các công thức này có hiệu quả cải thiện khả năng bảo quản và chất lượng chín sau bảo quản. Do đó, chọn xử lý AVG ở nồng độ 250 ppm để giảm chi phí mà vẫn cho kết quả quả bơ Hass chín sau bảo quản có chất lượng tốt. Xử lý AVG cận thu hoạch nồng độ 250ppm có thể kéo dài thời gian bảo quản quả bơ Hass lên 5 ngày so với mẫu đối chứng, sau bảo quản, quả có khả năng

chín tự nhiên trong 4,33 ngày; tỷ lệ thối hỏng thấp nhất 9,58%; Tổng điểm chất lượng cảm quan đạt cao nhất 18,5 điểm, TSS đạt 8,10°Bx, Lipid đạt 14,14%.

Như vậy, kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của xử lý AVG cận thu hoạch đến quá trình sinh trưởng, chất lượng quả bơ Hass đã xác định được thời điểm xử lý phù hợp nhất là 210 ngày sau đậu quả và nồng độ xử lý AVG phù hợp nhất là 250ppm.

## IV. Kết luận

Xử lý AVG cận thu hoạch đến quá trình sinh trưởng, chất lượng quả bơ Hass đã xác định được thời điểm xử lý phù hợp nhất là 210 ngày sau đậu quả và nồng độ xử lý AVG phù hợp nhất là 250ppm, có thể kéo dài thời gian bảo quản quả bơ Hass lên 5 ngày so với mẫu đối chứng, sau bảo quản, quả có khả năng chín tự nhiên trong 4,33 ngày; tỷ lệ thối hỏng thấp nhất

9,58%; Tổng diêm chất lượng cảm quan đạt cao nhất 18,5 điểm, TSS đạt 8,10°Bx, Lipid đạt 14,14%.

#### **Tài liệu tham khảo**

- [1]. De Carvalho L.M.J, Gomes P.B, De Oliveira Godoy R.L, Pacheco S.D.M, Pedro Henrique Fernandes De Carvalho, José Luiz Viana, Nutti M.R, Neves A.C.L, Vieira A.C.R.A and Ramos S.R.R. Total carotenoid content,  $\alpha$ -carotene and  $\beta$ -carotene, of landrace pumpkins (*Cucurbita moschata Duch*): A preliminary study. *Food Research Internationa*. 2012. 47(2): 337-40.
- [2]. Amornputti S, Ketsa S and Van Doorn W.G. Effect of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on storage life of durian fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 2014. 97:111-14.
- [3]. Dan G, Martin G, Yosi S, Dario B and Asaph A. 1-MCP (1-methylcyclopropene) Treatment Protocol for Fruit or Vegetables. *Bio-protocol*. 2017. 7(10). e2278.
- [4]. Ketsa S and Pangkool S. The effect of temperature and humidity on the ripening of durian fruits. *Journal of Horticultural Science*. 1995. 70(5): 827-31.
- [5]. Belgis M, Wijaya C. H, Apriyantono A, Kusbiantoro B and Yuliana N. D. Volatiles and aroma characterization of several lai (*Durio kutejensis*) and durian (*Durio zibethinus*) cultivars grown in Indonesia. *Scientia horticulturae*. 2017. 220: 291-98.
- [6]. TantisopharakT, Moon H, Youryon P, Bunya-Athichart K, Krairiksh M and Sarkar T.K. Nondestructive determination of the maturity of the durian fruit in the frequency domain using the change in the natural frequency. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*. 2016. 64(5): 1779-87.
- [7]. Youryon P, Rattanaphon J, Supapvanich S and Krairiksh M. Physicochemical factors related to 'Monthong' durian fruit maturity. *ISHS Acta Horticulturae 1210: IV Asia Symposium on Quality Management in Postharvest Systems*. 2017.
- [8]. Nambi V.E, Thangavel K, Manickavasagan A, và Shahir S. Comprehensive ripeness-index for prediction of ripening level in mangoes by multivariate modelling of ripening behaviour. *International Agrophysics*. 2017. 31(1): 35-44.

# THE EFFECTS OF TREATMENT WITH AMINOETHOXYVINYLGLYCINE AT THE REACH-HAVEST PERIOD TO THE YIELD, QUALITY AND STORAGE OF WESTERN HIGHLANDS AVOCADO (HASS)

*Mai Thi Minh Ngoc<sup>‡</sup>, Nguyen Thi Tu Quynh<sup>§</sup>*

**Abstract:** *Objectives: Evaluate the effect of time and concentration of treatment with Aminoethoxyvinylglycine (AVG) the yield, quality and storage of Tay Nguyen Hass avocados. Subjects and Methods: AVG and Avocado (Hass) at the pre-harvest stage grown in the Central Highlands were used as research subjects. Hass avocados were treated with AVG at different times after fruit set with different AVG concentrations and are evaluated for effectiveness through the criteria TSS, °Bx, TS, Lipid, natural ripening ability, rot rate, sensory quality and storage time. Results: Avocados were treated at 210 days after fruiting, effectively prolonging the storage time on the tree to 15 days, increasing the average yield by 8.53%, improved avocado quality with with TSS: 9.90 °Bx, TS: 1.86 %; Lipid: 13.42 %. Avocados treated with AVG at a concentration of 250ppm prolong the storage time to 5 days, have the ability to natural ripen ability in 4.33 days, have the lowest rot rate of 9.58%, total sensory quality score reached the highest of 18.5 points, TSS: 8.10 °Bx and Lipid: 14.14%. Conclusion: Determining the time to process Hass avocados is 210 days after fruit set and the AVG concentration to treat Hass avocados is 250ppm.*

**Keywords:** *Avocado, Hass Avocado, Aminoethoxyvinylglycine, Storage.*

---

<sup>‡</sup> Hanoi Open University

<sup>§</sup> Vietnam Institute Of Agricultural Engineering And Post-Harvest Techbnoogy