

NGHIÊN CỨU KÉO DÀI TUỔI THỌ CỦA HOA HỒNG ĐỎ ĐÀ LẠT CẮT CÀNH BẰNG DỊCH CHIẾT LÁ CHÙM NGÂY

ĐINH VĂN TRÌNH

Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh
dinhvvantrinh@iuh.edu.vn

DOIs: <https://doi.org/10.46242/jstiuh.v65i05.4960>

Tóm tắt. Nghiên cứu này đánh giá ảnh hưởng của dịch chiết lá chùm ngây lên việc kéo dài tuổi thọ bình của hoa hồng đỏ Đà Lạt (*Rosa hybrida* L.) cắt cành. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu thay đổi một yếu tố, hoàn toàn ngẫu nhiên, bao gồm 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Hoa hồng đỏ Đà Lạt được cắm trong dịch chiết lá chùm ngây với các nồng độ 1%, 3% và 5%. Kết quả cho thấy dịch chiết lá chùm ngây ở tất cả nồng độ đều có tác dụng kéo dài đáng kể tuổi thọ của cành hoa so với mẫu đối chứng trong nước máy. Hoa cắm trong dịch chiết có khả năng hút nước tốt hơn nhờ tác dụng ức chế vi sinh vật. Phân tích sinh hóa cho thấy hàm lượng diệp lục trong lá và hàm lượng MDA ổn định, sự sản sinh H_2O_2 ít và hoạt độ của enzyme catalase cao hơn khi mẫu được xử lý bằng dịch chiết chùm ngây ở tất cả các nồng độ.

Từ khóa. Bảo quản, dịch chiết lá chùm ngây, hoa hồng cắt cành, *Rosa hybrida* L., tuổi thọ

1 GIỚI THIỆU

Hoa hồng (*Rosa hybrida* L.) là một trong những loài hoa cắt cành được tiêu thụ nhiều nhất trong nước và trên thế giới. Tuy nhiên, giá trị thương mại của hoa hồng bị hạn chế bởi quá trình héo diễn ra nhanh và tuổi thọ bình thấp sau khi cắt [1]. Kéo dài tuổi thọ của hoa hồng nói riêng và hoa cắt cành nói chung vẫn đang là một chủ đề quan trọng và là một thách thức đối với các nhà khoa học trong lĩnh vực trồng hoa. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy rằng việc bổ sung các chất hóa học khác nhau trước và sau thu hoạch có khả năng kéo dài tuổi thọ bình của hoa hồng [2]. Một yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới chất lượng và tuổi thọ của hoa cắt cành là quá trình trao đổi nước, sự thiếu hụt nước và sự cân bằng nước bị phá vỡ sẽ gây ra căng thẳng cho hoa. Tổn thương trong quá trình cắt, tạo bóng khí và đặc biệt là sự phát triển của vi khuẩn trong bình gây tắc mạch gỗ làm cho hoa không hút được nước và tạo ra mùi khó chịu [1].

Điều khiển sự phát triển của vi sinh vật bằng các hợp chất kháng khuẩn là một chiến lược để kéo dài tuổi thọ và tăng chất lượng của hoa cắt cành. Các hợp chất kháng khuẩn thường được sử dụng trong công nghệ bảo quản hoa là bạc nitrate, bạc thiosulfate (STS), nhôm sulfate và 8-hydroxyquinoline sulfate [3-5]. Tuy nhiên, những hợp chất này ít nhiều đều có ảnh hưởng bất lợi tới sức khỏe, môi trường và thậm chí có thể gây độc cho hoa [6]. Do vậy việc tìm kiếm một hợp chất kháng khuẩn khác mà không ảnh hưởng tới sức khỏe và thân thiện với môi trường là nghiên cứu hết sức cần thiết.

Một yếu tố quan trọng khác làm giảm chất lượng và tuổi thọ bình của hoa cắt cành chính là căng thẳng oxy hóa diễn ra trong quá trình bảo quản [7]. Nhiều báo cáo cho thấy rằng quá trình cắt và những tổn thương vật lý sẽ gây ra tổn thương oxy hóa và sản sinh nhiều gốc oxy hoạt động (ROS). Các gốc oxy hoạt động sẽ tấn công các acid nucleic, protein tế bào và lipid màng dẫn đến sự biến tính màng và gây chết tế bào [8, 9]. Do đó, làm giảm các tổn thương oxy hóa cũng là một vấn đề then chốt trong công nghệ bảo quản hoa. Ngoài ra sự thiếu hụt dinh dưỡng (chủ yếu là đường và muối khoáng) cũng là một nguyên nhân chính làm giảm chất lượng và tuổi thọ bình của hoa cắt cành [10].

Cây chùm ngây (*Moringa oleifera* Lam.) với hàm lượng dinh dưỡng cao, chứa các chất có hoạt tính sinh học và hoạt tính kháng khuẩn đã có nhiều ứng dụng trong nông nghiệp [11]. Dịch chiết lá chùm ngây có chứa các acid amin, cytokinins, flavonoid và các chất chống oxy hóa như acid ascorbic, carotenoid, phenolics, vitamin A cũng như các khoáng đa lượng và vi lượng [12, 13]. Ngoài ra, dịch chiết chùm ngây có chứa một số chất có hoạt tính sinh học đã được báo cáo là có tính kháng mạnh trên một số chủng vi khuẩn [14]. Với thành phần hóa học như trên, dịch chiết chùm ngây là một đối tượng tiềm năng trong nghiên cứu và ứng dụng vào công nghệ bảo quản hoa cắt cành.

Hầu hết những nghiên cứu trước đây đều tập trung vào vai trò của dịch chiết lá chùm ngây như là một chất kích thích sinh trưởng tự nhiên để tăng năng suất cây trồng [15, 16] hay làm giảm tác động tiêu cực của

những điều kiện bất lợi của môi trường [17]. Dịch chiết lá chùm ngây cũng cho thấy có ảnh hưởng đến nhiều chức năng sinh lý và hóa sinh ở thực vật, làm giảm căng thẳng oxy hóa bằng cách phân giải các ROS thông qua tăng cường hoạt tính của các enzyme chống oxy hóa [18]. Hơn nữa các hợp chất chuyển hóa trong dịch chiết lá chùm ngây như proline cũng có khả năng loại bỏ ROS, ổn định màng, hoạt động như là một đệm oxy hóa khử và cảm ứng hoạt động của các gen chống căng thẳng [19].

Hiện tại những nghiên cứu về ứng dụng của dịch chiết lá chùm ngây trong công nghệ bảo quản sau thu hoạch để cải thiện chất lượng và tuổi thọ bình của hoa cắt cành là rất hạn chế. Nghiên cứu của Zulfiqar và cộng sự [20], Hassan và Fetouh [21] cho thấy dịch chiết lá chùm ngây cải thiện rõ rệt sinh trưởng và tuổi thọ bình của hoa Ly. Mục đích của nghiên cứu này là khảo sát ảnh hưởng của dịch chiết lá chùm ngây trong việc cải thiện chất lượng và tuổi thọ bình của hoa hồng đỏ Đà Lạt. Bên cạnh đó, một số cơ chế sinh lý và sinh hóa cũng được khảo sát để làm rõ vai trò của dịch chiết lá chùm ngây trong việc làm chậm quá trình già hóa của hoa hồng cắt cành.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Vật liệu thực vật

Hoa hồng đỏ Đà Lạt (*Rosa hybrida* L.) được lấy từ chợ hoa Hồ Thị Kỳ, Thành phố Hồ Chí Minh. Cành hoa được lựa chọn đều nhau và cắt với chiều dài 40 cm ở dưới nước để hạn chế sự hình thành bóng khí trong mạch gỗ. Lá phía dưới thân được loại bỏ bớt, chỉ để lại ba lá ở phía gần hoa.

Nghiên cứu này được thực hiện tại phòng Công nghệ sinh học thực vật, Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Công nghệ Tp. Hồ Chí Minh.

2.2 Phương pháp

Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp thay đổi một yếu tố tại một thời điểm. Mỗi thí nghiệm bao gồm 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Mỗi bình cắm 3 cành hoa.

2.2.1 Chuẩn bị dịch chiết lá chùm ngây và xử lý hoa

Lá cây chùm ngây được bổ sung nước với tỷ lệ 1kg lá/100 mL nước và xay cho đến khi đồng nhất bằng máy xay sinh tố. Dung dịch đồng nhất được lọc qua giấy lọc Whatman No.1 và ly tâm với tốc độ 6000 vòng/phút trong vòng 10 phút. Dịch nổi sau khi ly tâm được thu lại và bảo quản ở 4°C. Dịch chiết lá chùm ngây được pha loãng bằng nước cất để đạt được các nồng độ 1%, 3% và 5% dùng trong các thí nghiệm tiếp theo.

Cành hoa sau khi cắt sẽ được cắm trong bình tam giác với dịch chiết chùm ngây ở các nồng độ 1%, 3% và 5%, mẫu đối chứng được cắm trong nước. Thể tích dung dịch trong mỗi bình là 200 mL. Nước cắm hoa trong tất cả các bình thí nghiệm được thay hàng ngày ngoại trừ trường hợp thí nghiệm xác định mật độ vi khuẩn. Hoa cắm trong bình tam giác được lưu giữ ở điều kiện nhiệt độ phòng, thời gian chiếu sáng 12 giờ/ngày.

2.2.2 Xác định tuổi thọ bình

Chất lượng của hoa được theo dõi hàng ngày, tuổi thọ bình được tính từ lúc hoa được cắm vào dịch chiết cho tới thời điểm cuống hoa bị rũ xuống [22].

2.2.3 Hàm lượng nước tương đối trong lá

Hàm lượng nước tương đối trong lá được tính theo công thức sau [23]:

$$(M_{\text{tươi}} - M_{\text{khô}}) / (M_{\text{trương nước}} - M_{\text{khô}}) \quad (1)$$

Trong đó: $M_{\text{tươi}}$: khối lượng tươi
 $M_{\text{khô}}$: khối lượng sau khi sấy khô
 $M_{\text{trương nước}}$: khối lượng khi bão hòa nước

Mẫu lá được làm bão hòa nước bằng cách ngâm trong nước ở 4°C trong vòng 24 giờ. Sau khi xác định khối lượng trương nước, lá sẽ được sấy khô ở 70°C trong vòng 48 giờ để xác định khối lượng khô. Hàm lượng nước được xác định tại các thời điểm 0, 2, 4, 6, 8 ngày sau khi cắm cành hoa hồng.

2.2.4 Xác định mật độ vi khuẩn

Mật độ vi khuẩn trong dung dịch cắm hoa được xác định bằng phương pháp đếm khuẩn lạc. 1 mL dung dịch cắm hoa được pha loãng bằng nước muối sinh lý 0.9% để đạt số lượng khuẩn lạc trên đĩa từ 30 – 300. 0.1 mL dung dịch pha loãng được trải trên đĩa petri có chứa môi trường PCA (Plate Count Agar) và nuôi ở

NGHIÊN CỨU KÉO DÀI TUỔI THỌ CỦA HOA HỒNG...

điều kiện nhiệt độ 37°C. Số lượng khuẩn lạc trên đĩa được đếm sau 2 ngày để xác định mật độ. Mật độ vi khuẩn được xác định tại các thời điểm 0, 4, 8 ngày sau khi cắm cành hoa hồng.

2.2.5 Xác định hàm lượng diệp lục

Hàm lượng diệp lục trong lá được xác định theo phương pháp của Gomez-Merino và cộng sự [24] với một số thay đổi nhỏ. 0.5 g lá được nghiền cho tới khi đồng nhất bằng 100 mL Acetone 80%, dịch chiết sau khi lọc qua vải sẽ được ly tâm ở 6000 vòng/phút trong vòng 10 phút để thu dịch nổi. Dịch nổi sau ly tâm được dùng để đo mật độ quang ở bước sóng 645 nm và 663 nm bằng máy đo quang phổ. Hàm lượng diệp lục a, b và tổng số được tính theo công thức sau:

$$\text{Diệp lục a} = 12.7 (\text{OD}_{663}) - 2.59 (\text{OD}_{645}) \quad (2)$$

$$\text{Diệp lục b} = 22.9 (\text{OD}_{645}) - 4.7 (\text{OD}_{663}) \quad (3)$$

$$\text{Diệp lục tổng số} = 8.2 (\text{OD}_{663}) + 20.2 (\text{OD}_{645}) \quad (4)$$

Hàm lượng diệp lục được theo dõi tại các thời điểm 0, 2, 4, 6, 8 ngày sau khi cắm cành hoa hồng.

2.2.6 Xác định hàm lượng H₂O₂ trong cánh hoa

Hàm lượng H₂O₂ trong cánh hoa được xác định bằng phương pháp được mô tả theo Sergiev và cộng sự [25]. 0.5 g cánh hoa được nghiền đồng nhất bằng cối chày sứ trên đá với 5 mL acid trichloroacetic (TCA) 0.1% được làm lạnh. Dịch nghiền đồng nhất được ly tâm với tốc độ 13.000 vòng/phút ở 4°C trong vòng 15 phút để thu dịch nổi. 0.5 mL dịch nổi được bổ sung với 0.5 mL dung dịch đệm phosphate 10 mM (pH=7), 1 mL dung dịch KI 1M và trộn đều. Mật độ quang của dung dịch được đo ở bước sóng 390 nm. Dung dịch không có dịch chiết được dùng là mẫu đối chứng âm. Hàm lượng của dung dịch được xác định dựa vào đường chuẩn và tính theo đơn vị mM/kg khối lượng tươi. Sự thay đổi hàm lượng H₂O₂ được theo dõi tại các thời điểm 0, 4, 8 ngày sau khi cắm cành hoa hồng.

2.2.7 Xác định mức độ peroxy hóa lipid

Malondialdehyde (MDA) là một chất chỉ thị cho quá trình peroxy hóa lipid, hàm lượng MDA được xác định theo phương pháp của Hodges và cộng sự [26]. 0.5 g cánh hoa được nghiền đồng nhất với 5 mL TCA 0.1% và được ly tâm ở 13.000 vòng/phút để thu dịch nổi. 2 mL dịch nổi được trộn đều với 3 mL acid thiobarbituric (TBA) 0.5% trong TCA 5% và ủ ở 95°C trong 30 phút. Hỗn hợp sau đó được làm lạnh trên đá và ly tâm ở 5000 vòng/phút trong 15 phút. Dịch nổi sau ly tâm được dùng để đo mật độ quang ở bước sóng 450 nm, 532 nm và 600 nm. Hàm lượng MDA được tính theo công thức:

$$\text{MDA} = 6.45 \times (\text{OD}_{532} - \text{OD}_{600}) - 0.56 \times \text{OD}_{450} \quad (5)$$

Hàm lượng MDA được xác định được tại các thời điểm 0, 4, 8 ngày sau khi cắm cành hoa hồng.

2.2.8 Phân tích hoạt độ enzyme catalase trong cánh hoa

Hoạt độ enzyme catalase (CAT) trong cánh hoa được xác định bằng phương pháp được mô tả theo Pourzarnegar và cộng sự [27]. 1 g cánh hoa được nghiền đồng nhất trong 5ml đệm phosphate 50 mM (pH 7.8) và được ly tâm 13.000 vòng/phút ở 4°C trong vòng 15 phút để thu dịch nổi. Để đo hoạt độ CAT, 100 µL dịch chiết được trộn với 15 mL đệm phosphate 50 mM và 15 µM H₂O₂. Hoạt độ enzyme CAT được tính dựa vào mức giảm độ hấp thụ được đo bằng máy quang phổ kế sau mỗi 2 phút ở bước sóng 240 nm [28]. Hoạt độ enzyme catalase được xác định tại các thời điểm 0, 4, 8 ngày sau khi cắm cành hoa hồng.

2.3 Phương pháp xử lý thống kê

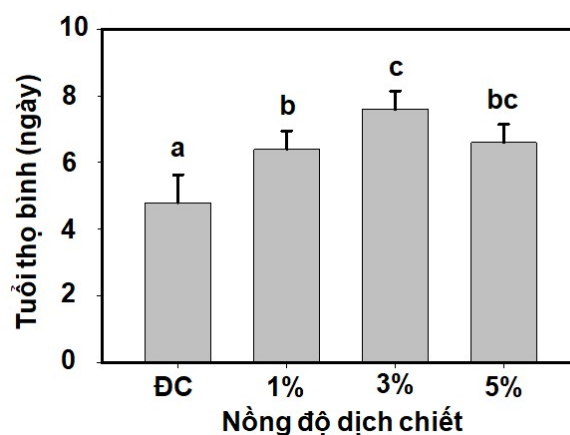
Toàn bộ thí nghiệm được thiết kế lặp lại ba lần. Kết quả trung bình được so sánh bằng phân tích ANOVA một chiều và Duncan's multiple range test với mức ý nghĩa thống kê $p < 0.05$ bằng phần mềm Sigmaplot.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của dịch chiết lá chùm ngây ở các nồng độ khác nhau lên tuổi thọ bình của hoa hồng đỏ Đà Lạt

Hoa hồng đỏ Đà Lạt được cắm trong dịch chiết lá chùm ngây cho thấy sự cải thiện đáng kể tuổi thọ bình so với mẫu đối chứng cắm ở trong nước (Hình 1) ở tất cả các nồng độ sử dụng. Hoa cắm trong dịch chiết nồng độ 3% cho tuổi thọ cao nhất (7.6 ngày), gần gấp đôi so với mẫu đối chứng (4.8 ngày). Gia tăng nồng độ dịch chiết từ 3% lên 5% không cho thấy sự cải thiện hơn về tuổi thọ bình. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy có sự tương đồng với kết quả nghiên cứu trước đó của Zulfiqar và cộng sự [20], Hassan và Fetouh [21], trên hoa Ly được xử lý bằng dịch chiết lá chùm ngây đã giúp kéo dài rõ rệt tuổi thọ bình của loài hoa này từ 7 ngày lên 17 ngày. Kết quả tương đồng của nghiên cứu này và những nghiên cứu trước đó cho thấy

rằng dịch chiết lá chùm ngây có tiềm năng trong công nghệ bảo quản hoa cắt cành và có thể có tác dụng lên nhiều đối tượng hoa cắt cành khác nhau. Tuy nhiên việc nghiên cứu về ảnh hưởng của dịch chiết lá chùm ngây lên các đối tượng hoa cắt cành khác là cần thiết.



Hình 1: Tuổi thọ bình của hoa hồng đỏ Đà Lạt được xử lý với dịch chiết lá chùm ngây. Chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0.05$.

3.2 Sự thay đổi hàm lượng nước tương đối trong lá nhờ tác dụng ức chế vi sinh vật của dịch chiết lá chùm ngây

Để làm rõ tác dụng của dịch chiết lá chùm ngây trong việc kéo dài tuổi thọ bình, mẫu lá được thu thập để xác định hàm lượng nước tương đối. Kết quả ở trong bảng 2 và hình 2b cho thấy hoa cắm trong dịch chiết duy trì hàm lượng nước tương đối trong lá cao rõ rệt so với mẫu đối chứng. Sau 2 ngày, hàm lượng nước trong lá bắt đầu giảm mạnh, trong khi đó ở mẫu được xử lý bằng dịch chiết lá chùm ngây hàm lượng nước chỉ bắt đầu giảm vào ngày thứ 4. Nồng độ dịch chiết 3% cho tác dụng tốt nhất, biểu hiện ở hàm lượng nước tương đối cao và mức giảm từ từ qua các ngày. Nghiên cứu của Hassan và Fetouh [21] trên đối tượng hoa Ly cũng cho kết quả tương tự.

Bảng 1: Khả năng ức chế vi khuẩn của dịch chiết lá chùm ngây

Ngày	Mật độ vi khuẩn ($\log_{10}CFU/mL^{-1}$)			
	Đối chứng (nước)	Dịch chiết 1%	Dịch chiết 3%	Dịch chiết 5%
0	0.70 ± 0.07	0.68 ± 0.06	0.70 ± 0.05	0.67 ± 0.05
4	$2.05^a \pm 0.11$	$0.88^b \pm 0.04$	$0.74^c \pm 0.05$	$0.72^c \pm 0.03$
8	$4.15^a \pm 0.11$	$1.52^b \pm 0.15$	$1.09^c \pm 0.03$	$0.92^d \pm 0.03$

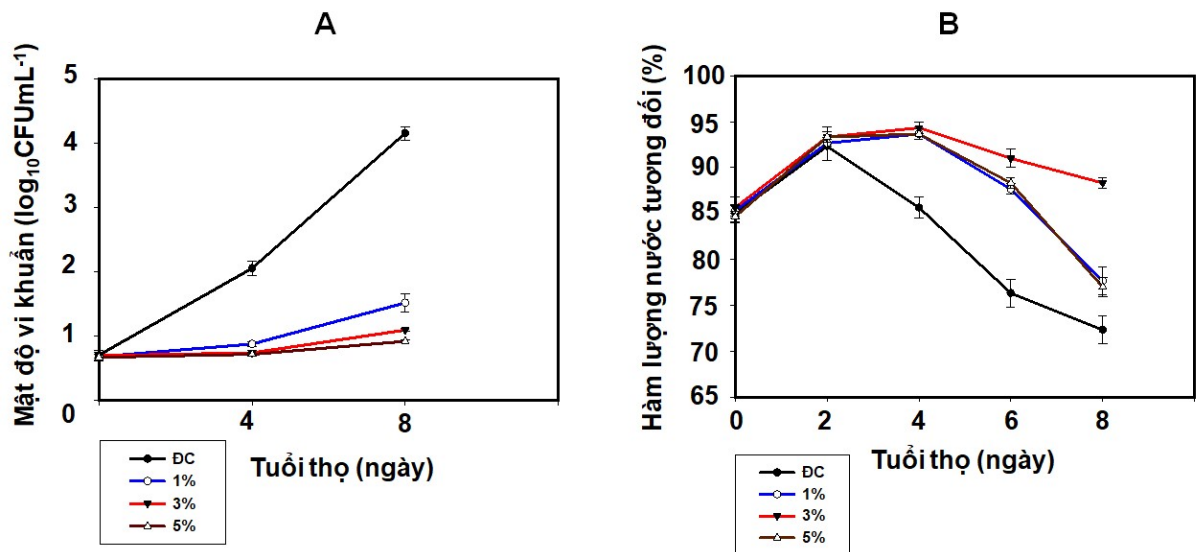
Chú thích: Chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt giữa các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê với $p < 0.05$.

Bảng 2: Ảnh hưởng của dịch chiết lá chùm ngây lên hàm lượng nước tương đối trong lá

Ngày	Hàm lượng nước tương đối (%)			
	Đối chứng (nước)	Dịch chiết 1%	Dịch chiết 3%	Dịch chiết 5%
0	85.00 ± 1.00	85.33 ± 0.58	85.67 ± 1.15	84.67 ± 0.58
2	92.33 ± 1.53	92.67 ± 0.58	93.33 ± 1.15	93.33 ± 0.58
4	$85.67^a \pm 1.15$	$93.67^b \pm 0.58$	$94.33^b \pm 0.58$	$93.67^b \pm 0.58$
6	$76.33^a \pm 1.53$	$87.67^b \pm 0.58$	$91.00^c \pm 1.00$	$88.33^b \pm 0.58$
8	$72.33^a \pm 1.53$	$77.67^b \pm 1.53$	$88.33^c \pm 0.58$	$77.00^b \pm 1.00$

Chú thích: Chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt giữa các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê với $p < 0.05$.

NGHIÊN CỨU KÉO DÀI TUỔI THỌ CỦA HOA HỒNG...



Hình 2: Mật độ vi khuẩn trong dung dịch cắm hoa (A) và hàm lượng nước tương đối trong lá (B) của hoa hồng được xử lý bằng dịch chiết lá chùm ngây. Màu sắc biểu thị các nồng độ dịch chiết khác nhau.

Thiếu hụt nước là một nguyên nhân chính tạo ra căng thẳng và giảm tuổi thọ bình của hoa cắt cành, trong đó sự phát triển của vi sinh vật làm tắc mạch gỗ là lý do gây cản trở quá trình hút nước [1]. Để làm rõ ảnh hưởng này, mật độ vi khuẩn trong dịch cắm hoa đã được xác định bằng phương pháp đếm khuẩn lạc. Ở dung dịch của bình đối chứng, mật độ vi khuẩn tăng lên nhanh chóng theo thời gian, trong khi đó dung dịch có bổ sung dịch chiết lá chùm ngây cho thấy sự ức chế mạnh lên quá trình tăng trưởng của vi khuẩn (Bảng 1, Hình 2a). Nồng độ dịch chiết 3% và 5% có tác dụng ức chế vi khuẩn mạnh nhất. Ức chế sự phát triển của vi khuẩn trong dịch chiết là điều kiện cần thiết để đảm bảo quá trình hút nước thông qua mạch gỗ, từ đó duy trì được hàm lượng nước tương đối ở trong cây.

3.3 Ảnh hưởng của dịch chiết lá chùm ngây lên hàm lượng diệp lục của lá hoa hồng

Hàm lượng diệp lục là một chỉ thị quan trọng cho thấy các giai đoạn phát triển của lá. Diệp lục sẽ bị phân hủy trong giai đoạn già hóa của lá [29] hay thực vật phải trải qua các căng thẳng như thiếu nước, oxi hóa [30]. Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng diệp lục trong mẫu đối chứng cũng như mẫu xử lý bằng dịch chiết lá chùm ngây đều giảm dần theo thời gian. Tuy nhiên tốc độ giảm diệp lục ở mẫu được xử lý bằng dịch chiết diễn ra chậm hơn so với mẫu đối chứng (Bảng 3 và Hình 3a). Vào ngày thứ 4, hàm lượng diệp lục trong lá ở mẫu đối chứng giảm 33% trong khi mức độ giảm ở mẫu xử lý bằng dịch chiết lá chùm ngây lần lượt là 27%, 11% và 26% tương ứng với nồng độ dịch chiết 1%, 3% và 5%. Mức độ giảm diệp lục thấp cho thấy rằng quá trình già hóa ở hoa xử lý bằng dịch chiết lá chùm ngây diễn ra chậm hơn và ít bị căng thẳng hơn so với mẫu đối chứng. Tác dụng làm tăng hàm lượng diệp lục và làm chậm quá trình già hóa của dịch chiết lá chùm ngây đã được báo cáo ở một số loài thực vật khác [12] [31]. Rady khi nghiên cứu trên cây đậu xanh (2013) đã cho thấy rằng hạt được ngâm trong dịch chiết lá chùm ngây sẽ cải thiện đáng kể hàm lượng diệp lục và tăng cường khả năng chịu mặn ở cây con được trồng ở điều kiện 100 mM NaCl [12]. Trên cùng đối tượng, Latif và Mohamed (2016) khi phun dịch chiết lá chùm ngây (tỷ lệ 1:30) lên lá cây đậu xanh cũng có tác dụng gia tăng hàm lượng diệp lục so với cây đối chứng trong điều kiện căng thẳng mặn (200 mM), nhiệt độ cao (45°C) và chiếu tia Gamma (200 Gy) [30].

3.4 Cải thiện sức chống chịu với căng thẳng oxi hóa bằng dịch chiết lá chùm ngây

Kết quả phân tích hàm lượng diệp lục trong lá cho thấy rằng hoa được xử lý bằng dịch chiết lá chùm ngây có thể có mức độ căng thẳng thấp hơn so với mẫu đối chứng. Để làm rõ điều này cánh hoa từ các mẫu được dùng để xác định hàm lượng H₂O₂, H₂O₂ được sinh ra nhiều khi cây bị căng thẳng thiếu nước hay oxi hóa [7]. Như thể hiện ở trong hình 3b, hàm lượng H₂O₂ trong cánh hoa ở mẫu đối chứng tăng nhanh chóng (gần gấp 3 lần) vào ngày thứ 4 và duy trì ở mức độ cao cho đến lúc tàn (Bảng 4). Trong khi đó, hoa được xử lý

bằng dịch chiết lá chùm ngây thì hàm lượng H₂O₂ trong cánh hoa thấp hơn một nửa và thấp nhất ở nồng độ 3% (9.57 mmolkg⁻¹ so với 26.33 mmolkg⁻¹ ở mẫu đối chứng).

Bảng 3: Ảnh hưởng của dịch chiết chùm ngây lên hàm lượng diệp lục ở trong lá

Ngày	Hàm lượng diệp lục (g/kg ⁻¹)			
	Đối chứng	Dịch chiết 1%	Dịch chiết 3%	Dịch chiết 5%
0	1.28 ± 0.02	1.29 ± 0.02	1.27 ± 0.02	1.28 ± 0.02
2	1.02 ^a ± 0.07	1.20 ^b ± 0.01	1.24 ^b ± 0.02	1.22 ^b ± 0.02
4	0.87 ^a ± 0.02	0.93 ^b ± 0.02	1.16 ^c ± 0.02	1.12 ^c ± 0.02
6	0.74 ^a ± 0.03	0.86 ^b ± 0.02	1.05 ^c ± 0.01	0.95 ^d ± 0.03
8	0.64 ^a ± 0.03	0.76 ^b ± 0.02	0.93 ^c ± 0.02	0.85 ^d ± 0.01

Chú thích: Chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt giữa các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê với p < 0.05.

Bảng 4: Ảnh hưởng của dịch chiết chùm ngây lên hàm lượng H₂O₂ trong cánh hoa

Ngày	Hàm lượng H ₂ O ₂ (mmolkg ⁻¹)			
	Đối chứng	Dịch chiết 1%	Dịch chiết 3%	Dịch chiết 5%
0	9.07 ± 0.31	8.97 ± 0.25	9.03 ± 0.21	8.93 ± 0.21
4	26.33 ^a ± 1.53	15.33 ^b ± 1.53	9.57 ^c ± 0.21	12.10 ^d ± 0.36
8	24.00 ^a ± 1.00	18.07 ^b ± 1.01	11.20 ^c ± 0.20	13.97 ^d ± 0.60

Chú thích: Chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt giữa các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê với p < 0.05.

Bảng 5: Ảnh hưởng của dịch chiết chùm ngây lên hàm lượng MDA trong cánh hoa

Ngày	Hàm lượng MDA (mmolkg ⁻¹)			
	Đối chứng	Dịch chiết 1%	Dịch chiết 3%	Dịch chiết 5%
0	75.00 ± 1.00	75.33 ± 0.58	76.00 ± 0.58	74.67 ± 0.58
4	212.33 ^a ± 6.51	127.67 ^b ± 2.25	92.33 ^c ± 2.52	106.00 ^d ± 2.56
8	215.33 ^a ± 4.51	133.00 ^b ± 2.00	91.67 ^c ± 1.53	105.00 ^d ± 2.00

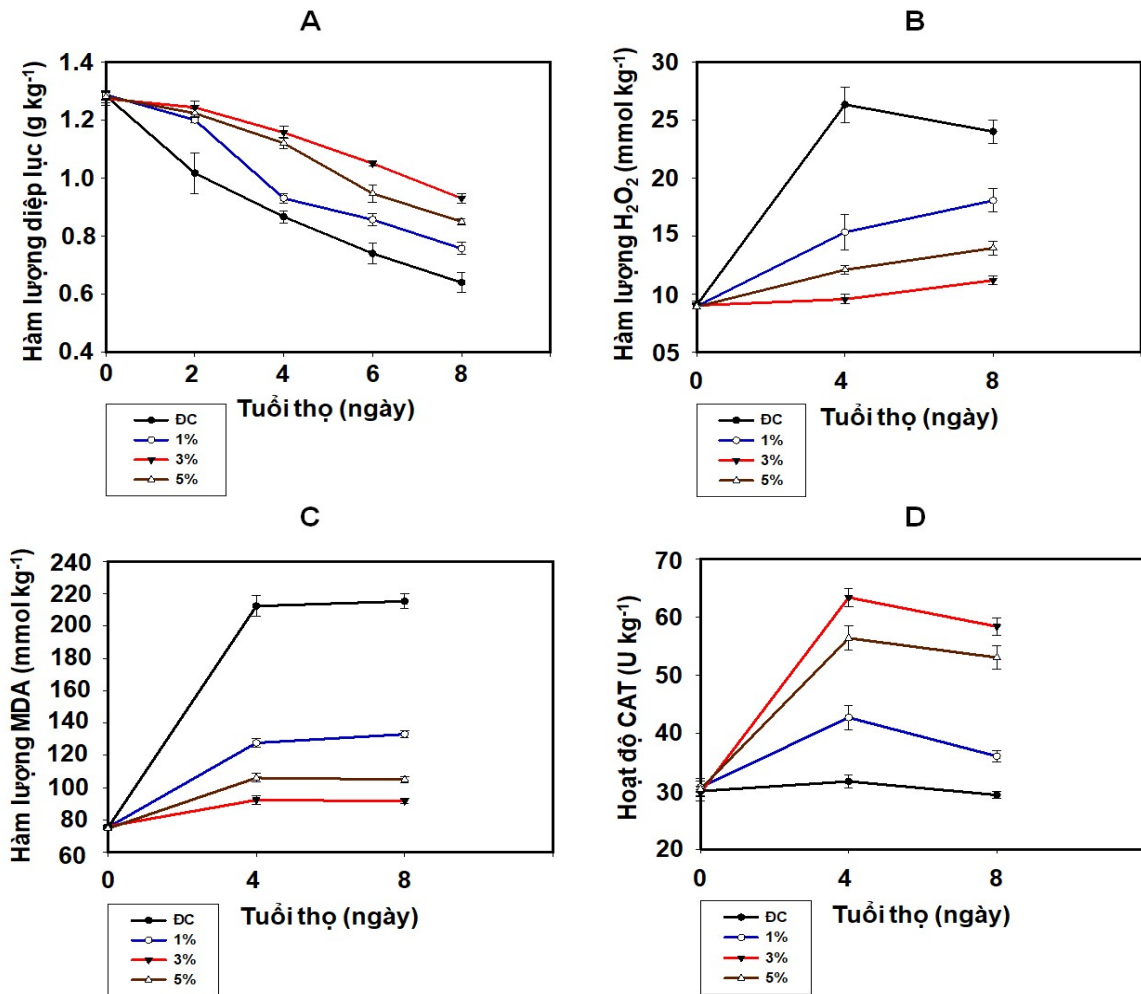
Chú thích: Chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt giữa các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê với p < 0.05.

Bảng 6: Ảnh hưởng của dịch chiết chùm ngây lên hoạt độ enzyme CAT trong cánh hoa

Ngày	Hoạt độ enzyme CAT (Ukg ⁻¹)			
	Đối chứng	Dịch chiết 1%	Dịch chiết 3%	Dịch chiết 5%
0	30.00 ± 1.73	30.67 ± 1.53	29.67 ± 0.58	30.33 ± 0.58
4	31.67 ^a ± 1.15	42.67 ^b ± 2.08	63.33 ^c ± 1.53	56.33 ^d ± 2.08
8	29.33 ^a ± 0.58	36.00 ^b ± 1.00	58.33 ^c ± 1.53	53.00 ^d ± 2.00

Chú thích: Chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt giữa các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê với p < 0.05.

NGHIÊN CỨU KÉO DÀI TUỔI THỌ CỦA HOA HỒNG...



Hình 3: Ảnh hưởng của dịch chiết lá chùm ngây lên (A) Hàm lượng diệp lục trong lá, (B) Hàm lượng H₂O₂, (C) Hàm lượng MDA, (D) Hoạt độ enzyme CAT. Màu sắc biểu thị các nồng độ dịch chiết khác nhau.

Để làm rõ hơn mức độ căng thẳng oxy hóa ở các mẫu được xử lý, chúng tôi xác định hàm lượng MDA ở trong cánh hoa. MDA là một sản phẩm của quá trình peroxy hóa lipid và là một chỉ thị quan trọng cho xác định mức độ căng thẳng oxy hóa [32]. Tương tự như H₂O₂, hàm lượng MDA trong mẫu đối chứng tăng mạnh ở ngày thứ 4 và duy trì ở mức độ cao cho đến khi hoa tàn. Đối với mẫu được xử lý bằng dịch chiết lá chùm ngây sự sản sinh MDA chậm lại và thấp hơn nhiều so với mẫu đối chứng (Bảng 5 và Hình 3c).

Hàm lượng H₂O₂ và MDA thấp cho thấy rằng hoa hồng được xử lý bằng dịch chiết lá chùm ngây ít bị căng thẳng oxy hóa hơn hay có sức chống chịu căng thẳng oxy hóa tốt hơn, từ đó giúp cải thiện chất lượng và tăng tuổi thọ bình của hoa hồng. Để tìm hiểu cơ chế tính chống chịu căng thẳng oxy hóa, hoạt độ enzyme CAT trong cánh hoa được xác định. Hoạt độ enzyme CAT trong cánh hoa của mẫu được xử lý bằng dịch chiết tăng mạnh ở ngày thứ 4 (1.4 lần, 2.1 lần và 1.8 lần tương ứng các nồng độ 1%, 3% và 5% của dịch chiết) và giảm chậm dần cho đến lúc tàn (Bảng 6). Sự gia tăng hoạt động của enzyme CAT sẽ đẩy nhanh quá trình phân giải H₂O₂ từ đó làm giảm sự tích tụ trong tế bào. Hàm lượng H₂O₂ ổn định cũng kéo theo lượng MDA được tạo thành ít hơn. Trong khi đó, hoạt độ enzyme CAT trong cánh hoa của mẫu đối chứng hầu như không thay đổi trong suốt quá trình thí nghiệm (Hình 3d). Hoạt động của enzyme CAT không đủ khiến hàm lượng của H₂O₂ trong mô luôn được duy trì ở mức cao kéo theo các phản ứng oxy hóa khử diễn ra mạnh trong tế bào. Quá trình oxy hóa các hợp chất lipid dẫn đến MDA, một sản phẩm chính của quá trình này sẽ được duy trì ở mức cao. Hàm lượng MDA cao cho thấy cánh hoa đang trải qua quá trình căng thẳng oxy hóa.

Enzyme CAT được báo cáo là có vai trò quan trọng trong hệ thống chống căng thẳng oxy hóa trong tế bào [33]. Sự tăng cường hoạt động của enzyme CAT cho thấy hoa hồng khi được xử lý bằng dịch chiết chùm

ngây ít bị căng thẳng oxy hóa hơn và do đó làm chậm quá trình già hóa. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Hassan và cộng sự trên đối tượng hoa Ly [21].

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1 Kết luận

Dịch chiết lá chùm ngây có tác dụng duy trì chất lượng hoa hồng đỏ Đà Lạt sau thu hoạch và kéo dài đáng kể tuổi thọ bình với tác dụng tốt nhất ở nồng độ dịch chiết 3%. Chất lượng và tuổi thọ bình được cải thiện nhờ sự ức chế sinh trưởng của vi sinh vật, tăng cường trao đổi nước, duy trì hàm lượng diệp lục, làm giảm sự sản sinh H₂O₂ và tăng cường hệ thống enzyme chống căng thẳng oxy hóa. Nghiên cứu cũng cho thấy tiềm năng ứng dụng của dịch chiết lá chùm ngây trong công nghệ bảo quản sau thu hoạch hoa cắt cành.

4.2 Đề nghị

Thực hiện những nghiên cứu tiếp theo trên các đối tượng hoa cắt cành khác nhau để làm rõ ảnh hưởng cũng như cơ chế của dịch chiết lá chùm ngây trong việc kéo dài tuổi thọ và nâng cao chất lượng hoa cắt cành sau thu hoạch.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện tại phòng thí nghiệm Công nghệ sinh học thực vật, Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Công Nghiệp TP. Hồ Chí Minh. Chúng tôi chân thành cảm ơn Trường Đại học Công Nghiệp TP. HCM đã tạo điều kiện thuận lợi cho chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] W. G. van Doorn and J. Jules, "Water relations of cut flowers. II. Some species of tropical provenance," *Acta Horticulturae*, vol. 482, pp. 65-70, 1997.
- [2] K. Ichimura and H. Shimizu-Yumoto, "Extension of the vase life of cut roses by treatment with sucrose before and during simulated transport," *Bull. Natl. Inst. Flor. Sci*, vol. 7, pp. 17-27, 2007.
- [3] A. Singh and A. Tiwari, "Effect of pulsing on post harvest life of Rose cv. Doris Tystemann," *South Indian Horticulture*, vol. 50, pp. 140-144, 2002.
- [4] S. Rezvanypour and M. Osfoori, "Effect of chemical treatments and sucrose on vase life of three cut rose cultivars," *Journal of Research in Agricultural Science*, vol. 7(2), pp. 133-139, 2011.
- [5] K. Ichimura, K. Kojima, and R. Goto, "Effects of temperature, 8-hydroxyquinoline sulphate and sucrose on the vase life of cut rose flowers," *Postharvest Biology and Technology*, vol. 15, pp. 33-40, 1999.
- [6] J. W. Damunupola and D. C. Joyce, "When is a Vase Solution Biocide not, or not only, Antimicrobial?," *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, vol. 77, pp. 211-228, 2008.
- [7] T. Saeed, I. Hassan, N. A. Abbasi, and G. Jilani, "Effect of gibberellic acid on the vase life and oxidative activities in senescing cut gladiolus flowers," *Plant Growth Regulation*, vol. 72, pp. 89-95, 2014.
- [8] S. Reezi, M. Babalar, and S. Kalantari, "Silicon alleviates salt stress, decreases malondialdehyde content and affects petal color of salt-stressed cut rose (*Rosa xhybrida* L.) Hot Lady," *African Journal of Biotechnology*, vol. 8, pp. 1502-1508, 2009.
- [9] M. Hatami and M. Ghasemnezhad, "Efficiency of salicylic acid delay petal senescence and extended quality of cut spikes of *Gladiolus grandiflora* cv 'wing's sensation'," *African Journal of Agricultural Research*, vol.7(4), pp. 540-545, 2012.
- [10] K. Ichimura, Y. Kawabata, M. Kishimoto, R. Goto, and K. Yamada, "Shortage of Soluble Carbohydrates is Largely Responsible for Short Vase Life of Cut 'Sonia' Rose Flowers," *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, vol. 72, pp. 292-298, 2003.
- [11] C. Phiri, "Influence of *Moringa oleifera* leaf extracts on germination and early seedling development of major cereals," *Agriculture and Biology Journal of North America*, vol. 1, pp. 774-777, 2010.
- [12] M. M. Rady, C. Varma, and S. M. Howladar, "Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seedlings overcome NaCl stress as a result of presoaking in *Moringa oleifera* leaf extract," *Scientia Horticulturae*, vol. 162, pp. 63-70, 2013.
- [13] L. H. Gopalakrishnan, K. Doriya, and D. S. Kumar, "*Moringa oleifera*: A review on nutritive importance and its medicinal application," *Food Science and Human Wellness*, vol. 5, pp. 49-56, 2016.
- [14] O. A. Oluduro, B. I. Aderiye, J. D. Connolly, E. T. Akintayo, and O. Famurewa, "Characterization and antimicrobial activity of 4-(β-d-glucopyranosyl-1→4-α-l-rhamnopyranosyloxy)-benzyl thiocarboxamide; a novel bioactive compound from *Moringa oleifera* seed extract," *Folia Microbiologica*, vol. 55, pp. 422-426, 2010.

NGHIÊN CỨU KÉO DÀI TUỔI THỌ CỦA HOA HỒNG...

- [15] H. U. Rehman, H. Iqbal, S. M. A. Basra, I. Afzal, M. Farooq, A. Wakeel., "Seed priming improves early seedling vigor, growth and productivity of spring maize," *Journal of Integrative Agriculture*, vol. 14, pp. 1745-1754, 2015.
- [16] M. Nasir, A. S. Khan, S. M. A. Basra, and A. U. Malik, "Foliar application of moringa leaf extract, potassium and zinc influence yield and fruit quality of 'Kinnow' mandarin," *Scientia Horticulturae*, vol. 210, pp. 227-235, 2016.
- [17] S. M. Howladar, "A novel Moringa oleifera leaf extract can mitigate the stress effects of salinity and cadmium in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants," *Ecotoxicology and Environmental Safety*, vol. 100, pp. 69-75, 2014.
- [18] R. Ashraf, B. Sultana, M. Iqbal, and M. Mushtaq, "Variation in biochemical and antioxidant attributes of *Raphanus sativus* in response to foliar application of plant leaf extracts as plant growth regulator," *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, vol. 14, pp. 1-8, 2016.
- [19] P. Carillo, "GABA Shunt in Durum Wheat," *Front Plant Sci*, vol. 9, p. 100, 2018.
- [20] F. Zulfiqar, A. Younis, P. M. Finnegan, and A. Ferrante, "Comparison of soaking corms with moringa leaf extract alone or in combination with synthetic plant growth regulators on the growth, physiology and vase life of Sword Lily," *Plants*, vol. 9, p. 1590, 2020.
- [21] F. A. S. Hassan and M. I. Fetouh, "Does moringa leaf extract have preservative effect improving the longevity and postharvest quality of gladiolus cut spikes?," *Scientia Horticulturae*, vol. 250, pp. 287-293, 2019.
- [22] A. R. Z. Nazemi Rafi, "Vase life of cut rose cultivars 'Avalanche' and 'Fiesta' as affected by Nano-Silver and S-carvone treatments," *South African Journal of Botany*, vol. 86, pp. 68-72, 2013.
- [23] P. Weatherley, "Studies in the water relations of the cotton plant. I. The field measurement of water deficits in leaves," *New Phytologist*, pp. 81-97, 1950.
- [24] F. C. Gómez-Merino, M. Ramírez-Martínez, A. M. Castillo-González, and L. I. Trejo-Téllez, "Lanthanum prolongs vase life of cut tulip flowers by increasing water consumption and concentrations of sugars, proteins and chlorophylls," *Scientific Reports*, vol. 10, p. 4209, 2020.
- [25] V. A. I. Sergiev, E. Karanov, E. Karanov, L. Sergiev, E. Karanova, V. Alexieva, "Effect of spermine, atrazine and combination between them on some endogenous protective systems and stress markers in plants," *Comp. Ren. Del. Academie Bul. des Sci.*, vol. 51, pp. 121-124, 1997.
- [26] D. M. Hodges, J. M. DeLong, C. F. Forney, and R. K. Prange, "Improving the thiobarbituric acid-reactive-substances assay for estimating lipid peroxidation in plant tissues containing anthocyanin and other interfering compounds," *Planta*, vol. 207, pp. 604-611, 1999.
- [27] F. P. A. D. Hashemabadi, "The effect of cerium nitrate and salicylic acid on vase life and antioxidant system of cut *Lisianthus* (*Eustoma grandiflorum* cv. Pink Picotte) Flowers," *Journal of Ornamental Plants*, vol. 10, pp. 69-80, 2000.
- [28] A. Claiborne, "Catalase activity. In: Greenwald, R. (Ed.), Handbook of Methods Foroxygen Radical Research," *CRC Press*, pp. 283-284, 1985.
- [29] S. Hörtensteiner, "Chlorophyll degradation during senescence," *Annual Review of Plant Biology*, vol. 57, pp. 55-77, 2006.
- [30] N. Yamauchi, "Postharvest chlorophyll degradation and oxidative stress," in *Abiotic Stress Biology in Horticultural Plants*, ed Tokyo: Springer Japan, 2015, pp. 101-113.
- [31] H. H. Latif and H. I. Mohamed, "Exogenous applications of moringa leaf extract effect on retrotransposon, ultrastructural and biochemical contents of common bean plants under environmental stresses," *South African Journal of Botany*, vol. 106, pp. 221-231, 2016.
- [32] L. J. Marnett, "Lipid peroxidation—DNA damage by malondialdehyde," *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, vol. 424, pp. 83-95, 1999.
- [33] Q. Zhou, C. Ma, S. Cheng, B. Wei, X. Liu, and S. Ji, "Changes in antioxidative metabolism accompanying pitting development in stored blueberry fruit," *Postharvest Biology and Technology*, vol. 88, pp. 88-95, 2014.

VASE LIFE PROLONGATION OF DALAT RED ROSE BY MORINGA LEAF EXTRACT

DINH VAN TRINH

Institute of Biotechnology and Food Technology, Industrial University of Ho Chi Minh City

*Corresponding: dinhvantrinh@iuh.edu.vn

Abstract. This research studies the effects of moringa leaf extract on the prolongation of cut rose. The experiment was designed following one factor at a time method including 4 treatments, each treatment was repeated 3 times. Dalat red roses (*Rosa hybrida* L.) were subjected to different concentrations of moringa leaf extract at 1%, 3% and 5%. Our results showed that moringa leaf extract at all concentrations significantly extend vase life compared to the control. Roses subjected to moringa leaf extract uptake water

better due to antimicrobial activity. Biochemical analysis indicated stable chlorophyll content and MDA level in leaves, lower H₂O₂ production and higher catalase activity from flowers treated with moringa leaf extract at all concentrations.

Keywords. Cut rose, moringa leaf extract, preservation, *Rosa hybrida* L., vase life.

Ngày nhận bài: 19/10/2022

Ngày chấp nhận đăng: 06/02/2023