

ẢNH HƯỞNG CỦA NỒNG ĐỘ VÀ THỜI GIAN XỬ LÝ 1-METHYLCYCLOPROPENE (1-MCP) ĐẾN CHẤT LƯỢNG CÀNH HOA LAN *D. SONIA* Ở GIAI ĐOẠN SAU THU HOẠCH

• Lê Sĩ Ngọc^(*), Nguyễn Thùy Trang^(*)

Tóm tắt

1-Methylcyclopropene (1-MCP)- chất có khả năng ức chế sự hình thành và giảm sự ảnh hưởng của ethylene nội sinh lên hoa cắt cành. Lan *D. Sonia* cắt cành được xử lý 1-MCP ở nồng độ 0,2 $\mu\text{l/l}$ trong 6 giờ cho kết quả tốt nhất với thời gian tồn trữ trên 32 ngày, hơn 12 ngày so với hoa không xử lý, hoa vẫn tươi, không bị rụng bông...; tỷ lệ hoa rụng sau 30 ngày tồn trữ khoảng 38% so với đối chứng 85%. Cường độ sản sinh ethylene của hoa xử lý 1-MCP 3,25 nl/g.giờ , cường độ hô hấp 5,20 $\text{mgCO}_2/\text{g.giờ}$, với đối chứng lần lượt 4,50 nl/g.giờ , 7,75 $\text{mgCO}_2/\text{g.giờ}$; sau 30 ngày tồn trữ hàm lượng anthocyanin và hàm lượng chlorophyll giảm xuống 33%, 32%, đối chứng 52%, 42% so với trước khi đưa vào tồn trữ.

Từ khóa: 1-MCP, *D. Sonia* cắt cành, ethylene.

1. Đặt vấn đề

Hoa lan *D. Sonia* là loài lan có màu sắc đẹp, hoa bền, được người tiêu dùng rất ưa chuộng. *D. Sonia* khá mẫn cảm với khí ethylene [5]. 1-MCP ức chế sự sản sinh ethylene và cạnh tranh liên kết thụ thể với ethylene. Ở trạng thái bình thường, khi ethylene tiếp xúc với cơ quan thụ cảm trên tế bào thực vật, tế bào sẽ có tín hiệu trả lời bằng một loạt các phản ứng hóa sinh, dẫn đến các biến đổi sinh lý, hóa sinh của thực vật. Khi có mặt trong tế bào, phân tử 1-MCP sẽ cạnh tranh và chiếm chỗ ethylene để kết hợp với bộ phận thụ cảm dẫn đến các phản ứng hóa sinh bị ngưng trệ [10]. 1-MCP ức chế sản xuất ethylene nội sinh của các cành hoa bằng cách làm giảm tổng hợp 1-aminocyclopropane 1-carboxylic acid (ACC) trong hoa nở và giảm hoạt động oxi hóa của ACC trong nụ hoa [6].

Hoa lan *Dendrobium* “UH 800” cắt cành được xử lý 1-MCP ở nồng độ 2 ppm trong thời gian 4 giờ sẽ kéo dài thời gian bảo quản hơn 3 ngày so với không xử lý 1-MCP. Trong khi đó hoa lan *Dendrobium* xử lý 1-MCP ở nồng độ 25 nl/l trong 6 giờ sẽ ức chế hoàn toàn hiện tượng sinh lý do ethylene gây ra [2], [7]. Tiền xử lý 1-MCP có thể ngăn chặn hiện tượng lão hóa trên nụ và hoa trên hoa lan *Dendrobium* [6]. Ngoài ra còn một số nghiên cứu ứng dụng 1-MCP để xử lý các loại hoa trồng trong chậu; *Dendrobium*; *Mokara Jairak Gold*; hoa thủy tiên vàng; trên các loại trái cây như mận, táo, chuối... [1], [4].

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Vật liệu

Hoa lan *D. Sonia* thí nghiệm được trồng tại vườn lan của Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Công nghệ cao, Thành phố Hồ Chí Minh. Tiêu chuẩn hoa lan *D. Sonia* thí nghiệm: số bông nở/cành từ 1/2 đến 2/3, hoa đồng đều về kích thước, màu sắc đặc trưng, hoa không bị dị tật, không bị sâu, bệnh hại và không bị gãy dập. Tổng số bông và nụ hoa trên cành phải đạt từ 8 trở lên. Độ dài cành hoa phải đạt từ 35 ± 2 cm. Hoa sau khi cắt khỏi cây sẽ được cắm vào trong nước sạch và chuyển về phòng thí nghiệm (thời gian vận chuyển khoảng 10 phút).

2.2. Xử lý 1-MCP

Hoa lan *D. Sonia* được cắt một đoạn cách gốc khoảng 2 - 3 cm (cắt chéo 1 góc 45°), sau đó cắm gốc vào ống nhựa (thể tích là 10 ml) chứa nước cất. Hoa lan *D. Sonia* cắt cành được xếp vào các thùng nhựa kín có kích thước: dài x rộng x cao = 40 cm x 30 cm x 40 cm và sau đó đưa thùng nhựa vào phòng trữ lạnh (có nhiệt độ 25°C). Sau 15 - 20 phút khi nhiệt độ của không khí bên trong thùng nhựa đồng nhất với không khí trong phòng (cùng nhiệt độ 25°C), tiến hành xông 1-MCP với khối lượng cân được tính trước ứng với nồng độ 0,1; 0,2; 0,3 và 0,4 ppm. 1-MCP sẽ được cân chính xác sau đó được bỏ vào hộp nhỏ rồi cho vào thùng và đổ nước vào. Sau đó đậy kín nắp thùng và cho phép các khoảng thời gian xông trong các mức thời gian là 2; 4; 6 và 8 giờ. Nghiệm thức đối chứng không xử lý 1-MCP. Hoa lan *D. Sonia* sau khi xử lý 1-MCP

^(*) Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Công nghệ cao Thành phố Hồ Chí Minh.

được lấy ra khỏi thùng sau đó đưa vào phòng lạnh (không sử dụng bao bì để bao gói) tồn trữ ở điều kiện nhiệt độ 25°C, độ ẩm không khí 80 ± 5%.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp xác định cường độ sản sinh ethylene [6]: Lấy ngẫu nhiên 10 cành hoa lan *D. Sonia* ở các công thức thí nghiệm cho vào bình có thể tích 7 lít rồi đóng kín nắp bình để ở điều kiện nhiệt độ 25°C, độ ẩm không khí 80 ± 5% trong thời gian 2 giờ. Sau 2 giờ, sử dụng xylanh có gắn kim tiêm (thể tích là 250 µl) hút khí trong bình ra. Đem mẫu khí trong xylanh đi phân tích hàm lượng ethylene bằng máy sắc ký khí GCMSQP2010 Ultra-Shimadzu Nhật Bản, cột nhôm (1.5 m x 3 mm, 60 mắt lưới) và đầu dò khối phổ QP2010 Ultral.

Phương pháp xác định cường độ hô hấp: Lấy ngẫu nhiên 10 cành hoa lan *D. Sonia* ở các công thức thí nghiệm, sau đó cân chính xác khối lượng m (gam) của mẫu hoa lan cho vào bình nhựa kín có thể tích 7 lít rồi đóng kín nắp bình để ở điều kiện nhiệt độ 25°C, độ ẩm không khí 80 ± 5% trong thời gian 2 giờ. Sau thời gian 2 giờ, sử dụng xylanh có gắn kim tiêm rút 1 ml khí trong bình ra. Đem mẫu khí trong xylanh tiêm vào máy đo cường độ hô hấp (Leaflab 2 - Hansatech Anh) để xác định hàm lượng CO₂.

Phương pháp xác định hàm lượng sắc tố anthocyanin: Bằng cách đo độ hấp thu trên quang phổ tử ngoại khả kiến UV - Vis (Lambda 25 - Perkin Elmer - Mỹ) ở bước sóng 510 nm.

Phương pháp xác định hàm lượng sắc tố chlorophyll: Bằng cách đo độ hấp thu quang phổ tử ngoại khả kiến UV - Vis (Lambda 25 - Perkin Elmer - Mỹ) ở bước sóng dài.

Phương pháp xác định thời gian tồn trữ [6]: Thời gian tồn trữ được tính từ ngày đưa hoa vào tồn trữ đến lúc cành hoa có những biểu hiện như sau: có 50% số bông và nụ hoa trên cành bị rụng, nụ thâm đen, cuống hoa héo rũ xuống, mất màu tím...

Phương pháp xác định tỷ lệ hoa rụng: Tỷ lệ hoa rụng được xác định bằng cách đếm số bông hoa và nụ hoa đã rụng

so với tổng số bông hoa đã nở và số nụ hoa ban đầu trên cành hoa.

Phương pháp đánh giá cảm quan: theo TCVN 3215-79. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng cảm quan bao gồm: Độ tươi, độ dày mỏng và màu sắc của cánh hoa; độ tươi và màu sắc của cuống hoa; độ tươi và màu sắc của nụ hoa; độ tươi, màu sắc của thân cành hoa.

Phương pháp xử lý thống kê: Số liệu được phân tích phương sai, xử lý bằng ANOVA và trắc nghiệm phân hạng Duncan với xác suất tin cậy P < 0,01. Phân tích tương quan hồi qui giữa nồng độ 1-MCP và thời gian xử lý bằng chương trình SAS 9.1.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP đến cường độ hô hấp (mgCO₂/g.giờ) của hoa lan *D. Sonia* cắt cành sau thu hoạch trong quá trình tồn trữ ở 25°C

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP đến cường độ hô hấp (mgCO₂/g.giờ) của hoa lan *D. Sonia* cắt cành sau thu hoạch trong quá trình tồn trữ ở 25°C

Nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP	Cường độ hô hấp (mgCO ₂ /g.giờ) theo thời gian tồn trữ					
	0 ngày	1 ngày	2 ngày	3 ngày	4 ngày	5 ngày
Không xử lý	4,75 ^{abc}	7,44 ^a	4,00 ^a	3,28 ^a	2,86 ^a	2,59 ^a
0,1 ppm - 2 giờ	4,67 ^{bc}	5,80 ^b	3,43 ^{bc}	3,10 ^{abcd}	2,60 ^{bcd}	2,10 ^{bc}
0,1 ppm - 4 giờ	4,90 ^{abc}	5,40 ^{bcd}	3,43 ^{bc}	3,00 ^{bcd}	2,50 ^{cde}	2,20 ^b
0,1 ppm - 6 giờ	4,93 ^{ab}	5,33 ^{cd}	3,20 ^{dc}	2,83 ^{cde}	2,40 ^{def}	2,00 ^{bcd}
0,1 ppm - 8 giờ	4,67 ^{bc}	5,60 ^{bc}	3,06 ^{cde}	2,80 ^{def}	2,20 ^{efg}	1,73 ^{efg}
0,2 ppm - 2 giờ	4,73 ^{abc}	5,43 ^{bcd}	2,70 ^{efg}	2,50 ^{efg}	2,13 ^{efgh}	1,67 ^{fg}
0,2 ppm - 4 giờ	4,73 ^{abc}	5,33 ^{cd}	2,80 ^{def}	2,40 ^{fg}	2,00 ^{ghi}	1,73 ^{efg}
0,2 ppm - 6 giờ	4,70 ^{bc}	4,86 ^h	2,53 ^{fgh}	2,16 ^g	1,73 ⁱ	1,50 ^g
0,2 ppm - 8 giờ	5,03 ^a	5,10 ^{efgh}	2,43 ^{fgh}	2,30 ^g	1,80 ^{hi}	1,60 ^{fg}
0,3 ppm - 2 giờ	4,90 ^{abc}	5,06 ^{fgh}	2,53 ^{fgh}	2,40 ^{fg}	2,73 ^{abcd}	2,06 ^{bcd}
0,3 ppm - 4 giờ	4,93 ^{ab}	5,00 ^{gh}	2,40 ^{fgh}	2,56 ^{efg}	2,20 ^{efg}	1,86 ^{cdef}
0,3 ppm - 6 giờ	4,80 ^{abc}	5,16 ^{ef}	2,53 ^{fgh}	2,30 ^g	2,00 ^{ghi}	1,70 ^{fg}
0,3 ppm - 8 giờ	4,80 ^{abc}	5,23 ^{ef}	2,56 ^{fgh}	2,20 ^g	1,83 ^{ghi}	1,80 ^{def}
0,4 ppm - 2 giờ	4,70 ^{abc}	5,10 ^{efgh}	2,20 ^h	2,40 ^{fg}	2,00 ^{ghi}	1,70 ^{fg}
0,4 ppm - 4 giờ	4,70 ^{abc}	4,93 ^{gh}	2,33 ^{gh}	2,30 ^g	2,10 ^{efgh}	1,83 ^{cdef}
0,4 ppm - 6 giờ	4,83 ^{abc}	5,03 ^{gh}	2,43 ^{fgh}	2,50 ^{efg}	2,13 ^{efgh}	1,83 ^{cdef}
0,4 ppm - 8 giờ	4,70 ^{abc}	5,10 ^{efgh}	2,26 ^{fgh}	2,53 ^{efg}	2,20 ^{efg}	2,00 ^{bcd}
CV (%)	2,90	2,78	5,62	6,07	6,56	5,20
F _A	ns	**	**	**	**	**
F _B	ns	**	**	**	**	**
F _{AB}	ns	**	**	**	**	**

Ghi chú: Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. * khác biệt có ý nghĩa (mức α = 0,05); ** khác biệt rất có ý nghĩa (mức α = 0,01); ns: khác biệt không có ý nghĩa.

Nồng độ 1-MCP có ảnh hưởng rất lớn đến cường độ hô hấp của hoa lan *D. Sonia* trong quá trình tồn trữ, khi nồng độ 1-MCP tăng từ 0 ppm - 0,2 ppm thì cường độ hô hấp càng giảm và ngược lại. Cường độ hô hấp của hoa lan *D. Sonia* cắt cành sau khi thu hoạch (0 ngày tồn trữ) dao động từ 4,67 mgCO₂/g.giờ đến 5,03 mgCO₂/g.giờ. Đến ngày thứ 1, cường độ hô hấp tăng đột biến cao nhất ở nghiệm thức đối chứng 7,44 mgCO₂/g.giờ và thấp nhất là nghiệm thức ở nồng độ 1-MCP 0,2 ppm xử lý trong thời gian 6 giờ (4,86 mgCO₂/g.giờ). Ngày thứ 2 cường độ hô hấp giảm xuống, nằm trong khoảng 2,20 mgCO₂/g.giờ - 4,00 mgCO₂/g.giờ, cường độ hô hấp cao nhất ở nghiệm thức đối chứng (không xử lý 1-MCP) và cường độ hô hấp thấp nhất là nghiệm thức nồng độ 1-MCP 0,4 ppm, xử lý trong thời gian 2 giờ. Đến ngày thứ 3, 4, 5 cường độ hô hấp giảm dần. Hô hấp là quá trình phức tạp liên quan đến các enzym như photphoenolpyruvat cacboxylaza, hoa sau khi thu hoạch hoạt động của enzyme này trong các tế bào diễn ra nhanh hơn làm thúc đẩy quá trình hô hấp, vì vậy ngày thứ 1 cường độ hô hấp của hoa tăng đột biến, đến ngày tồn trữ thứ 2 trở đi hoạt động của các enzyme có xu hướng giảm dần nên cường độ hô hấp giảm xuống [8].

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP đến cường độ sản sinh ethylene (nl/g.giờ) của hoa lan *D. Sonia* cắt cành sau thu hoạch trong quá trình tồn trữ ở 25°C

Bảng 2. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP đến cường độ sản sinh ethylene (nl/g.giờ) của hoa lan *D. Sonia* cắt cành sau thu hoạch trong quá trình tồn trữ ở 25°C

Nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP	Hàm lượng ethylene sản sinh (nl/g.giờ) theo thời gian tồn trữ					
	0 ngày	1 ngày	2 ngày	3 ngày	4 ngày	5 ngày
Không xử lý	1,86 ^{ab}	2,80 ^a	4,21 ^a	2,92 ^a	2,90 ^a	2,66 ^a
0,1 ppm - 2 giờ	2,00 ^a	2,20 ^{ef}	3,50 ^{efgh}	2,83 ^{bcd}	2,90 ^a	2,23 ^{efgh}
0,1 ppm - 4 giờ	1,93 ^{ab}	2,06 ^{fghi}	3,50 ^{efgh}	2,70 ^{c-g}	2,90 ^a	2,10 ^{gh}
0,1 ppm - 6 giờ	1,80 ^{ab}	2,00 ^{fghi}	3,26 ^{hij}	2,50 ^{e-i}	2,83 ^{ab}	2,20 ^{fgh}
0,1 ppm - 8 giờ	1,86 ^{ab}	2,20 ^{ef}	3,40 ^{fghi}	2,46 ^{e-i}	2,80 ^{abc}	2,20 ^{fgh}
0,2 ppm - 2 giờ	1,90 ^{ab}	2,30 ^{de}	3,50 ^{efgh}	2,60 ^{d-h}	2,63 ^{abc}	2,40 ^{bcd}

0,2 ppm - 4 giờ	1,86 ^{ab}	1,90 ^{hi}	3,10 ^{ij}	2,30 ⁱ	2,50 ^{bc}	2,23 ^{efgh}
0,2 ppm - 6 giờ	1,83 ^{ab}	1,96 ^{ghi}	3,00 ^j	2,30 ⁱ	2,40 ^c	2,03 ^h
0,2 ppm - 8 giờ	1,93 ^{ab}	2,10 ^{efgh}	3,26 ^{hij}	2,40 ^{ghi}	2,60 ^{abc}	2,13 ^{gh}
0,3 ppm - 2 giờ	1,83 ^{ab}	2,20 ^{ef}	3,30 ^{ghij}	2,50 ^{e-i}	2,70 ^{abc}	2,60 ^{ab}
0,3 ppm - 4 giờ	1,93 ^{ab}	2,10 ^{efgh}	3,10 ^{ij}	2,50 ^{e-i}	2,46 ^{bc}	2,13 ^{gh}
0,3 ppm - 6 giờ	1,70 ^b	2,13 ^{efg}	3,20 ^{hij}	2,43 ^{fghi}	2,46 ^{bc}	2,10 ^{gh}
0,3 ppm - 8 giờ	1,80 ^{ab}	2,16 ^{efg}	3,06 ^{ij}	2,50 ^{e-i}	2,56 ^{abc}	2,20 ^{fgh}
0,4 ppm - 2 giờ	1,90 ^{ab}	2,30 ^{de}	3,30 ^{ghij}	2,60 ^{d-h}	2,73 ^{abc}	2,50 ^{abcd}
0,4 ppm - 4 giờ	1,80 ^{ab}	1,90 ^{hi}	3,00 ^j	2,50 ^{e-i}	2,56 ^{abc}	2,30 ^{defg}
0,4 ppm - 6 giờ	1,90 ^{ab}	2,00 ^{fghi}	3,00 ^j	2,40 ^{ghi}	2,56 ^{abc}	2,20 ^{fgh}
0,4 ppm - 8 giờ	1,90 ^{ab}	2,20 ^{ef}	3,20 ^{hij}	2,73 ^{def}	2,50 ^{bc}	2,30 ^{defg}
CV (%)	5,21	4,14	3,51	4,64	5,64	3,15
F _A	ns	**	**	**	**	**
F _B	ns	**	**	**	**	**
F _{AB}	ns	**	**	**	**	**

Ghi chú: Xem Bảng 1.

Hoa lan *D. Sonia* sau khi thu hoạch (ngày 0) cường độ sản sinh ethylene dao động từ 1,82 nl/g.giờ đến 2,00 nl/g.giờ. Ngày thứ 1, cường độ sản sinh ethylene tăng lên, dao động trong khoảng 1,90 nl/g.giờ - 2,80 nl/g.giờ. Ngày tồn trữ thứ 2 cường độ sản sinh ethylene tăng đột biến và đạt đỉnh, cường độ sản sinh ethylene cao nhất ở nghiệm thức đối chứng (không xử lý 1-MCP) là 4,21 nl/g.giờ và thấp nhất là nghiệm thức nồng độ 1-MCP 0,2ppm xử lý trong 6 giờ là 3,00 nl/g.giờ. Sang ngày tồn trữ thứ 3 thì cường độ sản sinh ethylene giảm nhanh, cường độ sản sinh ethylene trong khoảng 2,30 nl/g.giờ - 2,92 nl/g.giờ, cao nhất là ở nghiệm thức đối chứng và thấp nhất là ở nghiệm thức nồng độ 1-MCP 0,2 ppm xử lý trong thời gian 6 giờ. Từ ngày tồn trữ thứ 4 trở đi cường độ sản sinh ethylene giảm với tỷ lệ chậm dần. Kết quả nghiên cứu phù hợp với kết quả của một số nghiên cứu khác. Xử lý hoa lan *D. Sonia* và *Phalaenopsis* với 1-MCP 0,1 µl/l trong 6 giờ sẽ ngăn được tác hại của ethylene. Hoa lan *Phalaenopsis* sẽ không bị ảnh hưởng của ethylene ở nồng độ lên tới 10 µl/l khi xử lý với 1-MCP nồng độ từ 0,1 - 0,4 µl/l.

Hoa thủy tiên vàng (*Narcissus pseudonarcissus* L. Dutch Master) xử lý bằng 1-MCP ở nồng độ 500 nl/l trong thời gian 6 giờ tại nhiệt độ 20°C thì hàm lượng ethylene nội sinh không đáng kể trong quá trình tồn trữ (<0,5 nl/g.giờ), trong khi đó đối với hoa không xử lý 1-MCP thì cường độ sản sinh ethylene trong quá trình bảo quản rất lớn (3,7 nl/g.giờ) [3].

Sự hình thành ethylene liên quan đến hoạt động tổng hợp ACC và tỷ lệ chuyển đổi ACC thành ethylene ở cả nụ hoa và hoa nở. Xử lý 1-MCP sẽ ức chế hoạt động của enzyme ACC synthase nên ức chế sự chuyển đổi ACC thành ethylene [9]. Ngoài ra 1-MCP sẽ cạnh tranh chiếm chỗ các cơ quan cảm thụ ethylene trên các tế bào với các phân tử ethylene, từ đó sẽ làm giảm sự tác động của ethylene lên cành hoa [6]. Ngoài ra, hoa lan *D. Sonia* sau khi cắt cành, cường độ hô hấp tăng cao làm tăng nồng độ CO₂, từ đó kích thích quá trình sản sinh ethylene của hoa.

3.3. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP đến sự biến đổi hàm lượng sắc tố anthocyanin (mg/g) của hoa lan *D. Sonia* cắt cành sau thu hoạch trong quá trình tồn trữ ở 25°C

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP đến sự biến đổi hàm lượng sắc tố anthocyanin (mg/g) của hoa lan *D. Sonia* cắt cành sau thu hoạch trong quá trình tồn trữ ở 25°C

Nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP	Hàm lượng sắc tố anthocyanin (mg/g) theo thời gian tồn trữ			
	0 ngày	10 ngày	20 ngày	30 ngày
Không xử lý	2,13	1,90 ^f	1,24 ^c	1,04 ^c
0,1 ppm - 2 giờ	2,13	2,00 ^{cde}	1,76 ^{ab}	1,26 ^d
0,1 ppm - 4 giờ	2,14	2,01 ^{bcde}	1,73 ^b	1,23 ^d
0,1 ppm - 6 giờ	2,12	1,99 ^{de}	1,78 ^{ab}	1,22 ^d
0,1 ppm - 8 giờ	2,12	1,98 ^e	1,82 ^{ab}	1,24 ^d
0,2 ppm - 2 giờ	2,13	2,00 ^{cde}	1,83 ^{ab}	1,48 ^{ab}
0,2 ppm - 4 giờ	2,13	2,03 ^{ab}	1,90 ^a	1,51 ^a
0,2 ppm - 6 giờ	2,13	2,03 ^{abc}	1,90 ^a	1,52 ^a
0,2 ppm - 8 giờ	2,14	2,03 ^{abc}	1,88 ^a	1,45 ^{ab}
0,3 ppm - 2 giờ	2,14	2,02 ^{bcd}	1,87 ^{ab}	1,41 ^{bc}
0,3 ppm - 4 giờ	2,14	2,05 ^a	1,82 ^{ab}	1,40 ^c
0,3 ppm - 6 giờ	2,13	2,03 ^{ab}	1,87 ^{ab}	1,40 ^c
0,3 ppm - 8 giờ	2,12	2,02 ^{abc}	1,88 ^{ab}	1,42 ^{bc}
0,4 ppm - 2 giờ	2,14	2,01 ^{bcde}	1,84 ^{ab}	1,43 ^{bc}
0,4 ppm - 4 giờ	2,13	2,02 ^{abc}	1,84 ^{ab}	1,41 ^{bc}
0,4 ppm - 6 giờ	2,14	2,01 ^{bcde}	1,83 ^{ab}	1,41 ^{bc}
0,4 ppm - 8 giờ	2,13	2,02 ^{bcd}	1,83 ^{ab}	1,40 ^c

CV (%)	0,51	0,67	3,58	2,39
F _A	ns	**	**	**
F _B	ns	**	**	**
F _{AB}	ns	**	**	**

Ghi chú: Xem Bảng 1.

Hàm lượng sắc tố anthocyanin là một trong những sắc tố quan trọng nhất để tạo nên màu sắc của hoa lan *D. Sonia*. Trong quá trình tồn trữ hoa bị lão hóa do ảnh hưởng của ethylene nội sinh, héo do mất nước, rối loạn quá trình sinh lý... nên làm giảm hoặc biến đổi hàm lượng sắc tố anthocyanin trong cánh hoa, biểu hiện bên ngoài là cánh hoa bị phai màu, chuyển từ màu tím, màu đỏ sang màu tím nhạt hoặc màu trắng. Nồng độ 1-MCP có ảnh hưởng mạnh tới sự biến đổi của sắc tố anthocyanin, nồng độ 1-MCP càng cao thì hàm lượng sắc tố anthocyanin giảm càng ít và ngược lại. Trong quá trình tồn trữ thì thí nghiệm đối chứng (không xử lý 1-MCP) hàm lượng sắc tố anthocyanin hao hụt nhiều nhất (52%) và hoa lan xử lý 1-MCP ở nồng độ 0,2 ppm thì tỷ lệ giảm hàm lượng sắc tố anthocyanin thấp nhất (33%) so với hoa trước khi đưa vào tồn trữ.

3.4. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP đến sự biến đổi hàm lượng sắc tố chlorophyll (µg/g) của hoa lan *D. Sonia* cắt cành sau thu hoạch trong quá trình tồn trữ ở 25°C

Bảng 4. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP đến sự biến đổi hàm lượng sắc tố chlorophyll (µg/g) của hoa lan *D. Sonia* cắt cành sau thu hoạch trong quá trình tồn trữ ở 25°C

Nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP	Hàm lượng sắc tố chlorophyll (µg/g) theo thời gian tồn trữ			
	0 ngày	10 ngày	20 ngày	30 ngày
Không xử lý	114,12	92,41 ^d	64,61 ^f	60,02 ^f
0,1 ppm - 2 giờ	111,01	99,22 ^c	80,13 ^{de}	71,10 ^{cde}
0,1 ppm - 4 giờ	114,41	101,75 ^{abc}	80,16 ^{de}	69,73 ^{de}
0,1 ppm - 6 giờ	113,24	102,22 ^{ab}	79,73 ^e	68,10 ^e
0,1 ppm - 8 giờ	112,27	100,92 ^{bc}	80,90 ^{ede}	71,10 ^{cde}
0,2 ppm - 2 giờ	113,82	103,71 ^{ab}	87,53 ^a	77,67 ^{ab}
0,2 ppm - 4 giờ	114,56	102,72 ^{ab}	87,16 ^a	78,13 ^a
0,2 ppm - 6 giờ	112,61	104,12^a	88,20^a	78,90^a
0,2 ppm - 8 giờ	114,23	103,61 ^{ab}	86,86 ^{ab}	77,73 ^{ab}
0,3 ppm - 2 giờ	114,46	101,96 ^{abc}	82,70 ^{ede}	75,03 ^{abc}
0,3 ppm - 4 giờ	113,43	103,84 ^{ab}	83,12 ^{cde}	73,67 ^{abcd}
0,3 ppm - 6 giờ	112,24	102,36 ^{ab}	83,53 ^{bcd}	72,56 ^{bcde}
0,3 ppm - 8 giờ	114,70	102,57 ^{ab}	82,50 ^{cde}	74,90 ^{abcd}

0,4 ppm - 2 giờ	114,41	103,12 ^{ab}	83,70 ^{bc}	75,23 ^{abc}
0,4 ppm - 4 giờ	114,50	103,56 ^{ab}	83,56 ^{bcd}	74,86 ^{abcd}
0,4 ppm - 6 giờ	113,50	103,71 ^{ab}	83,96 ^{bc}	73,83 ^{abcd}
0,4 ppm - 8 giờ	113,92	103,63 ^{ab}	83,76 ^{bc}	73,83 ^{abcd}
CV (%)	1,85	1,20	1,91	2,13
F _A	ns	**	**	**
F _B	ns	**	**	**
F _{AB}	ns	**	**	**

Ghi chú: Xem Bảng 1.

Quá trình giảm sắc tố chlorophyll trong hoa lan *D. Sonia* chủ yếu là do biến đổi và suy giảm diệp lục trong cuống hoa, nụ hoa. Trong quá trình tồn trữ, hoa bị lão hóa do ảnh hưởng của ethylene nội sinh, héo do mất nước, rối loạn quá trình sinh lý, do vi sinh vật gây thối hỏng... nên làm giảm hoặc biến đổi hàm lượng sắc tố chlorophyll trong cuống hoa, gốc, thân phát hoa, biểu hiện bên ngoài là thân, gốc bị phai màu, chuyển từ màu xanh đậm sang màu xanh nhạt hoặc trắng. Xử lý 1-MCP ảnh hưởng đến sự suy giảm hàm lượng sắc tố chlorophyll trong cánh hoa. Nồng độ 1-MCP càng cao và thời gian xử lý càng dài thì hàm lượng sắc tố chlorophyll giảm càng ít và ngược lại. Công thức đối chứng (không xử lý 1-MCP), tỷ lệ hao hụt sắc tố chlorophyll trong hoa lan *D. Sonia* cao nhất (giảm 42%) so với trước khi đưa vào tồn trữ. Trong khi đó hoa lan xử lý 1-MCP ở nồng độ 0,2 ppm trong thời gian 6 giờ có tỷ lệ hao hụt sắc tố chlorophyll thấp nhất (giảm 32%) so với trước khi đưa vào tồn trữ.

3.5. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP lên thời gian tồn trữ (ngày) của hoa lan *D. Sonia* cắt cành sau thu hoạch ở điều kiện 25°C

Bảng 5. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP lên thời gian tồn trữ (ngày) của hoa lan *D. Sonia* cắt cành sau thu hoạch ở điều kiện 25°C

Nồng độ (ppm) (Yếu tố A)	Thời gian xử lý (giờ) (Yếu tố B)					Trung bình A
	0	2	4	6	8	
0	18,07 ⁱ	17,91 ⁱ	17,32 ⁱ	17,60 ⁱ	17,68 ⁱ	17,71 ^C
0,1	17,91 ⁱ	23,07 ^h	24,48 ^{gh}	25,70 ^{fg}	25,64 ^{fg}	23,36 ^B
0,2	18,10 ⁱ	26,61 ^{ef}	29,46 ^{dc}	32,51 ^a	32,28 ^a	28,79 ^A
0,3	19,36 ⁱ	29,61 ^{dc}	29,53 ^{dc}	29,94 ^{bc}	31,86 ^{ab}	28,06 ^A
0,4	18,92 ⁱ	27,79 ^{de}	29,39 ^{dc}	32,11 ^a	31,07 ^{abc}	27,85 ^A
Trung bình B	18,47 ^D	25,00 ^C	26,70 ^B	27,98 ^A	27,63 ^A	
CV = 3,46 %		F _A **	F _B **	F _{AB} **		

Ghi chú: Xem Bảng 1.

Nồng độ 1-MCP 0,3 ppm cho thời gian tồn trữ của hoa cao nhất (28,06 ngày), khác biệt rất có ý nghĩa thống kê với nồng độ 0 ppm (17,71 ngày) và 0,1 ppm (23,36 ngày), nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nồng độ 0,2 ppm (28,79 ngày) và 0,4 ppm (27,85 ngày). Kết quả giữa các mức thời gian xử lý 1-MCP cũng cho thấy có sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$), số ngày tồn trữ của hoa dao động từ 18,47 ngày đến 27,63 ngày. Trong đó, thời gian xử lý 1-MCP trong 6 giờ cho thời gian tồn trữ của hoa là cao nhất (27,98 ngày), có sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê với các thời gian xử lý 0 giờ, 2 giờ, 4 giờ với thời gian tồn trữ lần lượt là 18,47 ngày, 25,00 ngày và 26,70 ngày, nhưng lại không có sự khác biệt thống kê với thời gian xử lý 8 giờ (27,63 ngày). Sự tương tác giữa nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP cũng có ảnh hưởng đến thời gian tồn trữ của hoa với sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$). Trong đó, ở tổ hợp tương tác giữa nồng độ 1-MCP 0,2 ppm và thời gian xử lý 6 giờ cho thời gian tồn trữ dài nhất (32,51 ngày). Theo Narisa Uthaichay và cộng sự thì hoa lan *Dendrobium* cắt cành được xử lý 1-MCP ở nồng độ 100-500 nl/l trong 4 giờ ở nhiệt độ 25°C và sau đó đặt trong nước ở 25°C sẽ kéo dài thời gian tồn trữ [6]. Rimando và cộng sự đã nghiên cứu xử lý 1-MCP trong thời gian 4 giờ lên hoa lan *Dendrobium* 'UH 800' cắt cành, kết quả cho thấy đã kéo dài thời gian bảo quản lên 3 ngày so với thí nghiệm đối chứng không xử lý 1-MCP [7]. *Dendrobium* được xử lý 1-MCP ở nồng độ 25 nl/l trong 4 giờ đến 6 giờ đã hoàn toàn ức chế ethylene gây ra hiện tượng sinh lý, do đó kéo dài thời gian tồn trữ của hoa [2].

Nguyên nhân là do 1-MCP có khả năng ức chế sự sản sinh ethylene nội sinh từ hoa lan *D. Sonia*, ngoài ra phân tử 1-MCP sẽ cạnh tranh và chiếm chỗ của ethylene để kết hợp với bộ phận thụ cảm ethylene trong tế bào, dẫn đến các phản ứng hóa sinh bị ngưng trệ (Sisler, 2006). Từ đó ngăn ngừa, làm chậm quá trình tác động của ethylene nội sinh lên hoa lan như quá trình lão hóa, quá trình hô hấp, quá trình thoát hơi nước... nên sẽ kéo dài thời gian tồn trữ. Nồng độ 1-MCP càng cao, thời gian 1-MCP tiếp xúc với các bộ phận cảm thụ ethylene trong tế bào của hoa lan càng dài thì sẽ làm giảm cường độ sản sinh ethylene, giảm sự ảnh hưởng của ethylene đến quá trình lão hóa của hoa.

3.6. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP lên tỷ lệ hoa rụng (%) của hoa lan *D. Sonia* cắt cành trong quá trình tồn trữ ở nhiệt độ 25°C

Bảng 6. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP lên tỷ lệ hoa rụng (%) của hoa lan *D. Sonia* cắt cành trong quá trình tồn trữ ở nhiệt độ 25°C

Nồng độ và thời gian xử lý 1-MCP	Tỷ lệ hoa rụng (%) theo thời gian tồn trữ		
	10 ngày	20 ngày	30 ngày
Không xử lý	0,00	58,50 ^a	84,00 ^a
0,1 ppm - 2 giờ	0,00	24,43 ^b	56,03 ^{bc}
0,1 ppm - 4 giờ	0,00	24,53 ^b	56,86 ^b
0,1 ppm - 6 giờ	0,00	20,13 ^b	52,36 ^{bcde}
0,1 ppm - 8 giờ	0,00	25,83 ^b	52,06 ^{bcde}
0,2 ppm - 2 giờ	0,00	0 ^c	53,33 ^{bcde}
0,2 ppm - 4 giờ	0,00	0 ^c	42,86 ^{fg}
0,2 ppm - 6 giờ	0,00	0 ^c	38,26^g
0,2 ppm - 8 giờ	0,00	0 ^c	40,10 ^{fg}
0,3 ppm - 2 giờ	0,00	0 ^c	48,00 ^{def}
0,3 ppm - 4 giờ	0,00	0 ^c	44,76 ^{efg}
0,3 ppm - 6 giờ	0,00	0 ^c	40,60 ^{fg}
0,3 ppm - 8 giờ	0,00	0 ^c	39,10 ^{fg}
0,4 ppm - 2 giờ	0,00	0 ^c	54,16 ^{bed}
0,4 ppm - 4 giờ	0,00	0 ^c	47,13 ^{defg}
0,4 ppm - 6 giờ	0,00	0 ^c	45,43 ^{defg}
0,4 ppm - 8 giờ	0,00	0 ^c	46,13 ^{defg}
CV (%)	0,00	13,30	6,42
F _A	ns	ns	**
F _B	ns	ns	**
F _{AB}	ns	ns	**

Ghi chú: Xem Bảng 1.

Tài liệu tham khảo

- [1] Abdi N., McGlasson W. B., Holford, P., Williams, M. and Mizrahi Y. (1998), "Responses of climacteric and sup-pressed-climacteric plums to treatment with propylene and 1-methylcyclopropene", *Postharvest Biol. Technol.*, (14), p. 29-39.
- [2] Blankenship SM. and Dole JM. (2003), "1-Methylcyclopropene: a review", *Post. Biol. Tech.*, (28), p. 1-25.
- [3] Donald A. Hunter, Mingfang Yi b, Xinjia Xu, Michael S. and Reid. (2004), "Role of ethylene in perianth senescence of daffodil (*Narcissus pseudonarcissus* L. 'Dutch Master')", *Postharvest Biology and Technology*, (32), p. 269-280.
- [4] Honghem S., Bunyakitjinda V., Uthairatanakij A. and Obsuwan K. (2007), "Effect of 1-MCP on displayed life of orchid hybrid "Mokara Jairak Gold" inflorescences", *Agricultural Sci. J.*, (38), p. 70-73.
- [5] Ketsa S and Rugkong A. (2000), "Ethylene production senescence and ethylene sensitivity *Dendrobium* "Pompadour" flowers following pollination", *J. Hort. Sci. Biotech.*, (75), p. 149-153.
- [6] Narisa U., Saichol K., Wouter G. van Doorn (2006), "1-MCP pretreatment prevents bud and flower abscission in *Dendrobium orchids*", *Post. Biol. Tech.*, (43), p. 374-380.

[7] Rimando T. J., Rodriguez R. A. and Mallari D. V. (2001), *Extending the longevity of cutflowers with 1-methylcyclopropene*, International Postharvest Horticulture Conference, Pasay City (Philippines).

[8] Romagnano JF., (2008), *Ethylene synthesis and sensitivity in crop plants*, PhD thesis in Plant Science Utah State University, USA.

[9] Serek M., Woltering E.J., Sisler E.C., Frello S. and Sriskandarajah S., (2006), “Controlling ethylene responses in flowers at the receptor level”, *Biotech. Adv.*, (24), p. 368-381

[10] Sisler E. C. (2006), “The discovery and development of compounds counteracting ethylene at the receptor level”, *Biotechnology Advances*, (24), p. 357-367.

**THE EFFECTS OF THE TREATED CONCENTRATION AND TIME
OF 1- METHYLCYCLOPROPENE (1-MCP)
ON THE POSTHARVEST *D. SONIA* ORCHID CUT**

Summary

1-methylcyclopropene (1-MCP) can inhibit the formation of endogenous ethylene and reduce its effects on cut flowers. The cuts of *D. sonia* orchid, treated with 1-MCP 0,2 $\mu\text{l/l}$, 6 hours, bore good results with the vase life up to 32 days, 12 days longer than that of the untreated, still stayed fresh with no abscission, etc.; abscission rate after 30 days storage was about 38% as compared to 85% of the untreated. The intensity of ethylene production and respiration rate in 1-MCP treatment were 3.25 nl/g.h and 5.20 $\text{mg CO}_2/\text{g.h}$ as compared to 4.5 nl/g.h and 7.75 $\text{mg CO}_2/\text{g.h}$, respectively for the untreated; after 30 days of storage, anthocyanin and chlorophyll concentration were reduced to 33% and 32%, as compared to 52% and 42% for the untreated.

Keywords: 1-MCP, *D. Sonia* orchid cut, ethylene.

Ngày nhận bài: 05/10/2015; Ngày nhận lại: 07/4/2016; Ngày duyệt đăng: 07/6/2016.