مجله علمی ترویجی گل و گیاهان زینتی (۱۳۹۵)، ۱(۱): ۱۷-۲۷

افزایش عمر پس از برداشت و بهبود شاخص‌های فیزیولوژیکی گل شاخه‌بریده میخک رقم فورچون (*Dianthus caryophyllus* cv. Fortune) با استفاده از ۱- متیل‌سیکلوپروپان

رنجبر اعظم، احمدی نوراله*

گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس تهران

*ahmadin@modares.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۰۳/۲۳، تاریخ بررسی مجدد: ۱۳۹٤/۰۷/۲۰، تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۱۱/۱۰

چکیده

اثر تیمار ۱- متیل‌سیکلوپروپان و اتیلن بر کیفیت و عمر گلجای گل‌های شاخه‌بریده میخک رقم فورچون بررسی شد. ابتدا گل‌های شاخه‌بریده با چهار سطح صفر، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان به مدت ۲٤ ساعت تیمار شدند و سپس به مدت ۱٦ ساعت در معرض غلظت یک میکرولیتر بر لیتر اتیلن قرار گرفتند. نتایج این پژوهش نشان داد که تیمار ۱- متیل سیکلوپروپان اثر معنی‌داری بر صفات فیزیولوژیکی از جمله عمر پس از برداشت، عمر گلجای، جذب محلول نگهدارنده و وزن تر نسبی گل‌های شاخه‌بریده میخک داشت. تیمار ۱- متیل‌سیکلوپروپان اثر معنی‌داری روی صفت قطر گل نداشت، اگرچه اثرات تیمار با گذشت زمان در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردید. بیشترین عمر پس از برداشت و عمر گلجای مربوط به تیمار ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان بود. نتایج نشان داد که تیمار۱- متیل‌سیکلوپروپان با غلظت ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر به عنوان یک بازدارنده عمل اتیلن سبب حفظ خصوصیات فیزیولوژیک و کیفی پس از برداشت گل شاخه‌بریده میخک رقم فورچون شده است.

کلمات کلیدی: اتیلن، جذب محلول، محلول نگهدارنده، ۱- متیل‌سیکلوپروپان، میخک شاخه‌بریده

مقدمه

گل میخک با نام علمی *Dianthus caryophyllus* از مهمترین گل‌های شاخه‌بریده است که در مقیاس تجاری در سراسر جهان کشت می‌شود و به عنوان گیاه زینتی در باغ‌ها و فضای‌سبز و همچنین به صورت گل شاخه‌بریده مورد استفاده قرار می‌گیرد (Singh *et al.* 2005). اتیلن به عنوان یک هورمون گیاهی نقش بارزی در تنظیم فرآیند پیری اکثر اندام‌های گیاهی از جمله گل‌ها بازی می‌کند و در اکثر گل‌ها پژمردگی همراه با خود تنظیمی تولید اتیلن است (Yang & Hoffman 1984). پیری تحریک شده توسط اتیلن به‌وسیله تغییر در ساختار سلول (Inada *et al.* 1998) و با افزایش غلظت ترکیبات اکسیژن فعال، مانند رادیکال‌های سوپراکسید، رادیکال‌های هیدروکسیل و هیدروژن پراکسید تسریع می‌شود (Abeles *et al.* 1992). در حقیقت اتیلن به علت شکل گازی به سرعت در بافت گل‌ها نفوذ می‌کند و

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-13]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.1.2.5]

بر کیفیت نگهداری آن‌ها اثر می‌گذارد. در واقع گاز اتیلن به محل‌های بسیار اختصاصی به نام مولکول اتیلن در بافت‌های گیاهی متصل می‌شود و بیوشیمی سلول گیاهی را تغییر می‌دهد (Nichols 1980). از سال‌ها پیش تنش‌های اکسایشی به عنوان عامل تاثیرگذار در آغاز پیری شناخته شده است. مهم‌ترین بازدارنده‌های پیری القا شده با اتیلن، بازدارنده‌های آنزیم ای‌سی‌سی‌سینتاز مانند آمینووینیل‌گلیسین[1] و آمینواتوکسی‌استیک[2] و بازدارنده‌های عمل اتیلن مانند ترکیبات سیکلوپروپان و یون نقره به صورت کمپلکس تیوسولفات نقره می‌باشد، مشخص شده است که ۱-متیل سیکلوپروپان (1-MCP) از طریق بازدارندگی رقابتی از عمل اتیلن جلوگیری می‌کند و به عبارتی به طور غیرقابل برگشت به گیرنده‌های اتیلنی متصل می‌شود و بدین ترتیب می‌تواند عمر انباری بسیاری از گل‌های شاخه بریده و گل‌های گلدانی را افزایش دهد (Serek *et al.* 1994a, 1995a, 1995b). این ترکیب، نقش مؤثری در بلوکه شدن اتیلن در بسیاری از گونه‌های گیاهی مانند فلوکس، ارکیده سیمبیدیوم، گیاهان گلدانی مثل بگونیا و کالانکوئه و میوه رسیده موز و سیب دارد (Cameron & Reid 2001; Porat *et al.* 1995). با توجه به نقش ۱- متیل سیکلوپروپان به عنوان یک ماده بازدارنده عمل اتیلن و متعاقباً بهبود دهنده عمر پس از برداشت، هدف از این پژوهش ارزیابی کارایی ۱- متیل‌سیکلوپروپان و رفتار فیزیولوژیک رقم فورچون[3] در تیمار با اتیلن است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش، در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار سطح تیمار و سه تکرار اجرا گردید. گل‌های شاخه‌بریده میخک رقم فورچون بر اساس شاخص‌های استاندارد از گلخانه‌ی تجاری واقع در شهرستان پاکدشت برداشت شدند. گل‌ها بلافاصله به آزمایشگاه فیزیولوژی پس از برداشت گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس منتقل شدند. به منظور آبگیری مجدد، ساقه‌های گل به مدت یک ساعت در داخل آب قرار گرفتند. سپس گل‌های سالم، هم‌اندازه و عاری از علائم بیماری به منظور اعمال تیمار انتخاب گردیدند. شاخه‌های گل درون ظروف گلجای به مدت ۲٤ ساعت داخل اتاقک شیشه‌ای ۲۰۰ لیتری تحت تیمار ماده ۱- متیل‌سیکلوپروپان با نام تجاری اسمارت فرش[4] با غلظت‌های صفر، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر قرار گرفتند (شکل ۱). پس از یک ساعت تهویه با درزگیری مجدد درب محفظه شیشه‌ای و سپس با تزریق اتیلن با استفاده از سرنگ همیلتون به درون اتاقک‌ها، گیاهان در معرض اتیلن با غلظت یک میکرولیتر بر لیتر به مدت ۱٦ ساعت قرار گرفتند (Daneshi Nergi & Ahmadi 2014). پس از اعمال تیمار اتیلن، ظروف گلجای روی میز آزمایشگاه قرار گرفتند (شکل ۲).

شکل ۱ - گل‌های شاخه‌بریده میخک رقم فورچون تحت تیمار ۱- متیل‌سیکلوپروپان

شکل ۲- انتقال گل‌های شاخه بریده میخک رقم فورچون تیمار شده و شاهد به محیط با شرایط کنترل شده

1- Aminoethoxyvinylglycine (AVG)
2- Aminooxyacetic acid (AOA)
3- Fortun
4- Smart Fresh

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.1.2.5]

شرایط محیطی محل آزمایش دمای ۲±۲۰ درجه سانتی-گراد، شدت نور ۱۵ میکرومول بر مترمربع بر ثانیه، رطوبت نسبی ۶۵-۶۰ درصد و سیکل نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی بود. ارزیابی ویژگی‌های فیزیولوژیکی بر اساس اندازه‌گیری تکراری صفات در زمان‌های مورد نظر صورت پذیرفت. صفات در زمان‌های مورد نظر صورت پذیرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C انجام و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون LSD در سطوح احتمال پنج درصد انجام گردید و شکل‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم شدند. **عمر پس از برداشت:** عمر پس از برداشت در واقع بیان کننده مجموع مدت زمان عمر گلجای و مدت زمان حمل و نقل و اعمال تیمار می‌باشد و با واحد روز بیان می‌شود (Geerdink *et al*. 2007). **عمر گلجای:** در این پژوهش عمر گلجای عبارت است از مدت زمانی که گل بتواند کیفیت خود را از لحاظ بازارپسندی حفظ کند و از زمان اتمام اعمال تیمار شروع و با شروع مرحله پیری گل و از بین رفتن ارزش زینتی گل‌ها این زمان پایان می‌یابد. علائم پیری در میخک شامل لوله‌ای شدن حاشیه گلبرگ‌ها و پژمردگی آن‌ها می‌باشد (Singh 1994). در این آزمایش دوام گل‌ها بر اساس روز به صورت فاصله زمانی پس از پایان تیمار گل‌ها تا زمانی که ارزش زینتی خود را از دست دادند، محاسبه شد. جذب محلول نگهدارنده: به منظور اندازه‌گیری میزان محلول جذب شده در فواصل زمانی مشخص، محلول نگهدارنده توزین و با استفاده از رابطه میزان جذب محلول نگهدارنده اندازه‌گیری شد (He *et al*. 2006; Lu *et al*. 2010):

$$(g\ stem^{-1}\ d^{-1}) = (St_1 - St)$$

St_1 = وزن محلول گلجای (گرم) در روز قبل اندازه‌گیری

St = وزن محلول گلجای (گرم) در روز صفر، ۳، ۶ و .....

وزن تر نسبی: برای اندازه‌گیری وزن تر نسبی گل‌ها در طول دوره ارزیابی وزن شاخه گل با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت بالا توزین شد. سپس با استفاده از فرمول زیر وزن تر نسبی محاسبه گردید (He *et al*. 2006; Lu *et al*. 2010):

$$\text{Relative fresh weight (\%)} = (Wt_2/Wt_1) \times 100$$

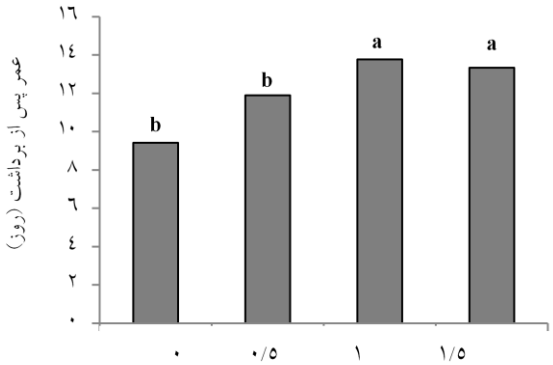
Wt_2= وزن گل شاخه‌بریده (گرم) در روزهای صفر، ۳، ۶ و.....

Wt_1= وزن گل شاخه‌بریده (گرم) در روز صفر

قطر گل: قطر یا درشتی گل یکی از صفات تعیین کننده کیفیت ظاهری گل است که با عمر پس از برداشت گل نیز مرتبط است. به منظور ارزیابی قطر گل، قطر یک شاخه گل در هر واحد آزمایشی در روزهای صفر، ۳، ۶ و ... توسط کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

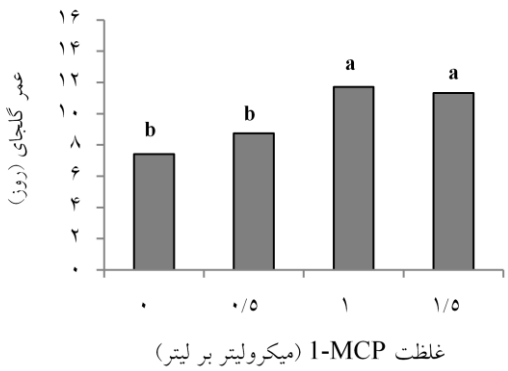
نتایج مقایسه میانگین داده‌ها در گل‌های شاخه‌بریده میخک رقم فورچون نشان داد که با افزایش غلظت ۱- متیل سیکلوپروپان عمر پس از برداشت (شکل ۳) و عمر گلجای (شکل ٤) افزایش یافت به طوری‌که بیشترین عمر پس از برداشت و عمر گلجای مربوط به تیمار ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان بود که بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با تیمار شاهد و غلظت ۱/۵میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان داشت.



شکل ۳- اثر ۱- متیل‌سیکلوپروپان بر عمر پس از برداشت گل شاخه بریده میخک رقم فورچون

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-13]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.1.2.5]



شکل٤- اثر ۱- متیل‌سیکلوپروپان بر عمر گلجای گل شاخه بریده میخک رقم فورچون

ماندگاری یکی از ویژگی‌های مهم پس از برداشت گیاهان زینتی به ویژه گل‌های شاخه‌بریده است که به وسیله عوامل متعددی به‌ویژه اتیلن کاهش می‌یابد. کاهش اثرات نامطلوب اتیلن، روشی مناسب جهت افزایش طول عمر پس از برداشت گیاهان فرازگرا است و ترکیباتی از جمله ۱- متیل‌سیکلوپروپان به منظور کاهش اثرات اتیلن در باغبانی کاربرد گسترده‌ای دارند. در این رابطه مشاهده شده است که بازدارنده‌های عمل اتیلن مانند تیوسولفات نقره و ۱- متیل سیکلوپروپان توانایی جلوگیری از پیری گل‌ها را در صورتی‌که گل‌ها در معرض غلظت یک میکرولیتر بر لیتر اتیلن قرار گیرند، خواهند داشت (Serek *et al.* 1995b). تیمار با ۱- متیل‌سیکلوپروپان در این آزمایش از طریق جلوگیری از عمل اتیلن خارجی باعث افزایش عمر گلجای گردید. همسو با نتایج بدست آمده در این آزمایش، یافته‌های کامرون و رید (۲۰۰۱) نشان داد که ۱- متیل‌سیکلوپروپان با جلوگیری از عمل اتیلن خارجی سبب افزایش عمر گل‌های شمعدانی گردید (Cameron & Reid 2001). در گل‌های شاخه‌بریده رز رقم سامانتا کاربرد اتیلن خارجی، بیوسنتز اتیلن درونی گلبرگ‌ها را تحریک کرد (Ma *et al.* 2006). بر این اساس به نظر می‌رسد افزایش عمر گلجای گل‌های شاخه بریده میخک با استفاده از ۱- متیل‌سیکلوپروپان می‌تواند مرتبط با نقش آن به عنوان بازدارنده بیوسنتز اتیلن داخلی نیز باشد (Serek & Sisler 2001; Serek *et al.* 1994b). محققان دیگر گزارش کردند ۱- متیل سیکلوپروپان می‌تواند از تولید اتیلن جلوگیری کند و کیفیت نگهداری گل‌های شاخه‌بریده لاله را افزایش دهد (Chutichudet *et al.* 2010). مطالعات اخیر نشان داده است که ۱- متیل‌سیکلوپروپان می‌تواند ظرفیت برگ را برای آسیمیلاسیون کربن حفظ کرده و با بازدارندگی از چرخه تری کربوکسیلیک اسید و تحریک بیوسنتز جیبرلین ها از اثرات مخرب پس از برداشت جلوگیری کند (Wang *et al.* 2014). در ارتباط با ماده ۱- متیل سیکلوپروپان باید در غلظت کم و مدت زمان طولانی به کار برده شود (Serek & Sisler 2001). در این پژوهش گل‌های شاخه‌بریده میخک به‌مدت ٢٤ ساعت با ۱- متیل سیکلوپروپان تیمار شد. تیمار با دوره زمانی کوتاه‌تر از این مدت پاسخ مناسبی را نخواهد داشت، همانطور که کاربرد پیش‌تیمار ۱- متیل‌سیکلوپروپان در غلظت‌های مختلف (۰، ۳۰۰، ٦۰۰ و ۹۰۰ قسمت در بیلیون) در مدت زمان ٤ و ۸ ساعت بر عمر گلجای لاله تابستانی بدون تاثیر بود (Chutichudet *et al.* 2011). نتایج مقایسه میانگین‌ها در صفت جذب محلول نگهدارنده گل شاخه بریده میخک رقم فورچون نشان داد (شکل ۵) که اثر تیمار بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. به طوری‌که بیشترین (۳۳/۹ میلی لیتر) و کمترین (صفر میلی‌لیتر) میزان جذب محلول نگهدارنده به ترتیب مربوط به تیمار ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان و شاهد بود. اثر زمان نیز روی صفت جذب محلول نگهدارنده در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود به طوری‌که بیشترین میزان جذب محلول نگهدارنده (۵۱/۳ میلی‌لیتر) در روز ششم بعد از اعمال تیمار و کمترین میزان جذب محلول نگهدارنده (صفر میلی‌لیتر) در روز صفر بعد از اعمال تیمار مشاهده شد. همچنین اثر متقابل تیمار در زمان در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد که بیشترین میزان جذب محلول نگهدارنده (۵۳/۹ میلی‌لیتر) مربوط به تیمار ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان در روز ششم بعد از اعمال

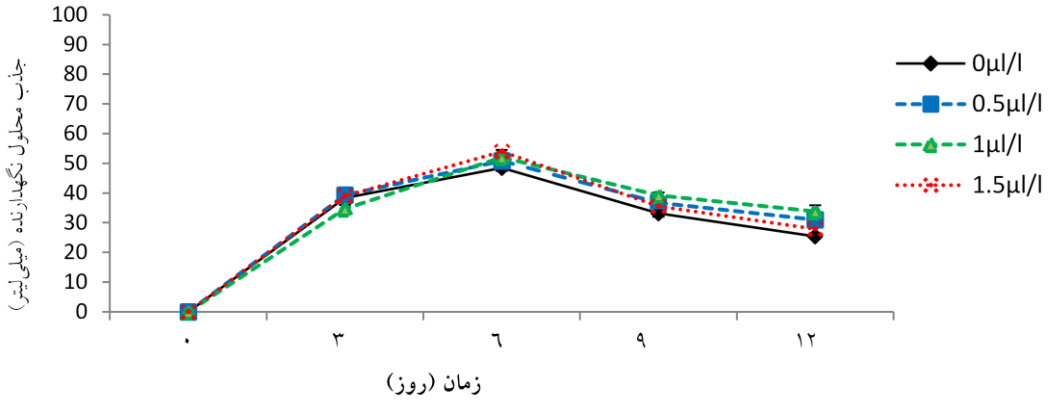
[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-13]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.1.2.5]

تیمار بود که تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با میزان جذب محلول در روزهای صفر و نهم بعد از اعمال تیمار داشت. همچنین اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با تیمار شاهد در روزهای صفر، نهم و دوازدهم، و با تیمار ۰/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل سیکلوپروپان در روزهای صفر و دوازدهم بعد از اعمال تیمار، و با تیمار ۱ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان در روز صفر بعد از اعمال تیمار داشت. کمترین میزان جذب محلول نگهدارنده (۲۹/٤ میلی‌لیتر) مربوط به تیمار شاهد در روز دوازدهم بعد از اعمال تیمار بود که دارای تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با میزان جذب محلول نگهدارنده در روز صفر بعد از اعمال تیمار بود. همچنین تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با میزان جذب محلول نگهدارنده در روز صفر بعد از اعمال تیمار بود. همچنین تفاوت معنی‌داری با تیمار ۰/۵، ۱ و ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان در روزهای صفر و ششم بعد از اعمال تیمار داشت. نتایج مقایسه میانگین‌ها در صفت وزن تر نسبی گل شاخه‌بریده میخک رقم فورچون نشان داد (شکل٦) که اثر تیمار بر صفت وزن تر نسبی بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. بیشترین میزان وزن تر نسبی (۱۰۰/۳ درصد) مربوط به تیمار ۱ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان بود که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با تیمار ۰/۵ و ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان نداشت. کمترین میزان وزن تر نسبی (۸۲/۹ درصد) مربوط به تیمار شاهد بود. همچنین اثر زمان بر میزان وزن تر نسبی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید به طوری‌که بیشترین میزان وزن تر نسبی (۱۰۱/۷درصد) مربوط به روز سوم بعد از اعمال تیمار بود که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با میزان وزن تر نسبی در روز صفر و ششم بعد از اعمال تیمار نداشت اما دارای تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با میزان وزن تر نسبی در روز نهم و دوازدهم بود. اثر متقابل تیمار و زمان نیز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید به طوری‌که بیشترین میزان وزن تر نسبی (۱۰٤/۷ درصد) مربوط به تیمار ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل سیکلوپروپان در روز ششم بعد از اعمال تیمار بود که تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با میزان وزن تر نسبی در روزهای صفر و سوم و نهم بعد از اعمال تیمار نداشت. کمترین میزان وزن تر نسبی (۸۲/۹ درصد) مربوط به تیمار شاهد بود. همچنین اثر زمان بر میزان وزن تر نسبی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید به طوری‌که بیشترین میزان وزن تر نسبی (۱۰۱/۷درصد) مربوط به روز سوم بعد از اعمال تیمار بود که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با میزان وزن تر نسبی در روز صفر و ششم بعد از اعمال تیمار نداشت اما دارای تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با میزان وزن تر نسبی در روز نهم و دوازدهم بود. اثر متقابل تیمار و زمان نیز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید به طوری‌که بیشترین میزان وزن تر نسبی (۱۰٤/۷ درصد) مربوط به تیمار ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل سیکلوپروپان در روز ششم بعد از اعمال تیمار بود که تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با میزان وزن تر نسبی در روزهای صفر و سوم و نهم بعد از اعمال تیمار نداشت. کمترین میزان وزن تر نسبی (۵۷/۲ درصد) مربوط به تیمار شاهد در روز دوازدهم بعد از اعمال تیمار بود. نتایج مقایسه میانگین‌ها در صفت قطر گل میخک شاخه‌بریده رقم فورچون نشان داد (شکل۷) که اثر تیمار بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار نبود، ولی اثر زمان بر قطر گل در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید به طوری‌که بیشترین میزان قطر گل (۸۷/٦ میلی‌متر) و کمترین میزان قطر گل (۸۳/۱ میلی‌متر) به ترتیب مربوط به روز سوم و روز صفر بعد از اعمال تیمار بود. همچنین اثر متقابل تیمار در زمان در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود، به طوری‌که بیشترین میزان قطر گل مربوط به تیمار ۰/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان در روز سوم بعد از

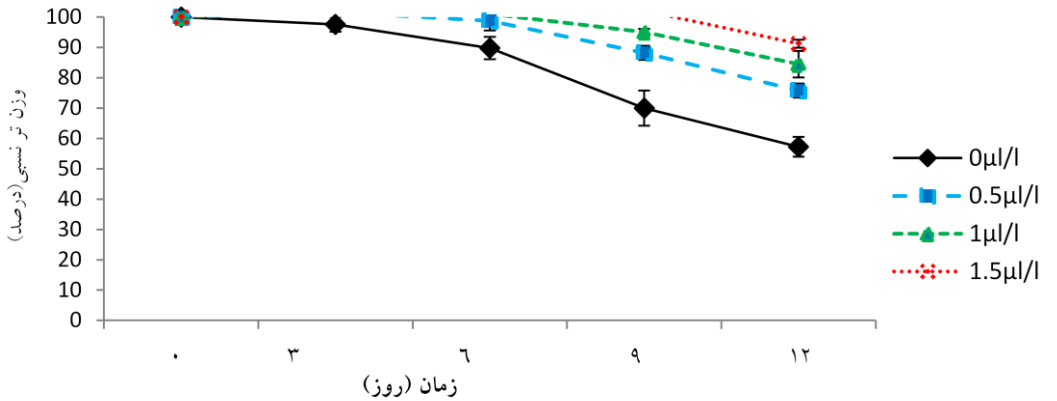
[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-13]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.1.2.5]

اعمال تیمار بود که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با تیمار شاهد در روز ششم بعد از اعمال تیمار داشت. کمترین میزان مربوط به تیمار شاهد در روز ششم بعد از اعمال تیمار بود که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با سایر تیمارها در زمان‌های مختلف داشت. تعادل آبی فاکتور اصلی تعیین کیفیت و عمر گلجای گل‌های شاخه‌بریده است. توانایی جذب آب و تعرق در گل شاخه‌بریده باعث تعادل بین این دو فرآیند می‌شود (Da Silva 2003) و زمانی که مقدار تعرق بیشتر از مقدار جذب آب باشد گل شاخه‌بریده با کمبود آب مواجه شده و پژمردگی گل توسعه می‌یابد (Halvy & Mayak 1981). به طور معمول در شرایط فراوانی یا کمبود آب، گل‌ها پس از برداشت پژمرده خواهند شد. در گل شاخه‌بریده میخک، پژمردگی گلبرگ‌ها با کاهش جذب آب بدون مسدود شدن دستجات آوندی همراه است که نشان‌دهنده عدم توانایی گلبرگ‌ها در جذب آب می‌باشد (Solomos & Gross 1997). در زمان پیری کاهش معنی‌داری در وزن تر نسبی گلبرگ‌ها مشاهده می شود (Hossain *et al*. 2006) و به طور معمول کاهش وزن ساقه گلدهنده از مهم‌ترین موارد مرتبط با تعیین کیفیت گل است (Chutichuted *et al*. 2011).



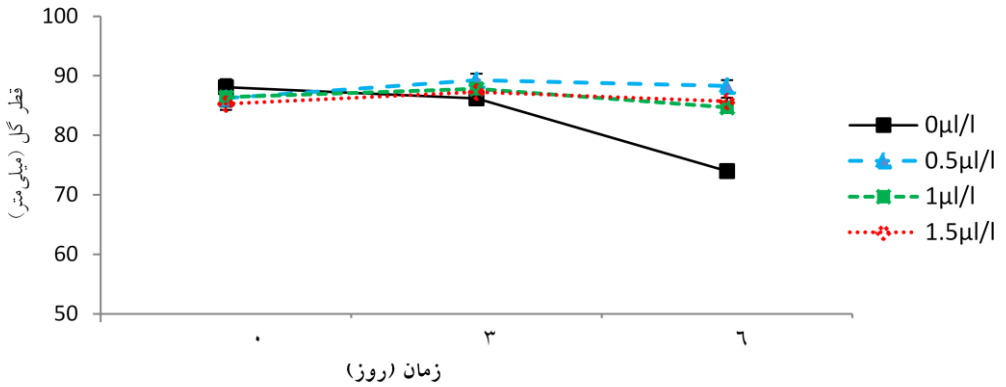
شکل۵- اثر ۱- متیل‌سیکلوپروپان بر میزان جذب محلول گل شاخه بریده میخک رقم فورچون



شکل٦- اثر ۱- متیل‌سیکلوپروپان بر درصد وزن تر نسبی گل شاخه بریده میخک رقم فورچون

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-13]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.1.2.5]



شکل۷- اثر ۱- متیل‌سیکلوپروپان بر قطر گل شاخه بریده میخک رقم فورچون

در گل شاخه‌بریده میخک رقم فورچون بیشترین میزان جذب محلول نگهدارنده در تیمار ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان در روز ششم بعد از اعمال تیمار بود. میزان وزن تر نسبی گل‌های شاخه‌بریدنی در تیمار ۰/۵ و ۱ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان تا روز سوم بعد از اعمال تیمار و در تیمار ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان تا روز ششم بعد از اعمال تیمارروند افزایشی و بعد از گذشت این مدت تا پایان دوره آزمایش روند کاهشی داشت. در تیمار شاهد وزن تر نسبی روند کاهشی داشت و کمترین درصد وزن تر نسبی در روز دوازدهم بعد از اعمال تیمار بود. بیشترین میزان جذب محلول و به دنبال آن حداکثر وزن تر نسبی در تیمار ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان بدست آمد، که به نظر می‌رسد ۱- متیل‌سیکلوپروپان از طریق تاثیر بر افزایش جذب محلول نگهدارنده توسط گل های شاخه‌بریده سبب افزایش وزن تر نسبی گل‌های شاخه‌بریده در این تیمار گردید. استفاده از غلظت‌های مختلف ۱- متیل‌سیکلوپروپان روی سه گونه ارکیده نشان داد که گیاهان تیمار شده در همه غلظت‌های ۱- متیل سیکلوپروپان نسبت به گیاهان شاهد جذب آب بیشتری داشتند (Obsuwan & Uthairatanakij 2007). این تحقیقات نشان داد که ۱- متیل‌سیکلوپروپان جذب آب توسط گل‌های شاخه‌بریده را افزایش می‌دهد. در نتایج متضاد با این پژوهش مشاهده شده است که پیش‌تیمار ۱- متیل‌سیکلوپروپان هیچ اثری روی جذب آب گل‌های رز در طول انبار نداشت (Kongsuwan *et al.* 2012). مطابق با نتایج این پژوهش در مطالعات دیگر روی گل های شاخه‌بریده میخک و داوودی مشخص شد که غلظت‌های مختلف ۱- متیل‌سیکلوپروپان کاهش وزن تر را به حداقل رسانده است و در نتیجه کیفیت گل‌های شاخه‌بریده بهبود یافت (Fahmy & Sadek 2005). کاهش در میزان از دست دادن وزن تازه ساقه گلدهنده گل‌های تیمار شده با ۱- متیل‌سیکلوپروپان در طول عمر انبارمانی ممکن است ناشی از دخالت ۱- متیل‌سیکلو پروپان در سیستم خود تولیدی اتیلن باشد (Sisler *et al.* 1996). نتایج متضاد توسط شتی‌چیودت و همکاران (۲۰۱۰) بدست آمد که تیمار ۱- متیل‌سیکلوپروپان را در جلوگیری از کاهش وزن گل‌های لاله سیام بدون تاثیر دانستند، که به نظر می‌رسد گل‌های لاله سیام دارای اندام های تولید مثلی اولیه هستند که در مرحله جوانی قطع شده و به عنوان محصول فسادپذیر و حساس به از دست دادن بخشی از آب هستند و هیچ منبعی برای جبران آب از دست رفته از طریق تعرق در آن‌ها وجود ندارد (Nakano *et al.* 2003; Bunya-Atichart *et al.* 2004). قطر یا درشتی گل یکی از صفات تعیین کننده کیفیت ظاهری گل است، در این پژوهش اثر تیمار ۱-

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-13]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.1.2.5]

متیل‌سیکلوپروپان بر قطر گل میخک رقم فورچون معنی دار نبود اما با گذشت زمان اثرات تیمار معنی‌دار شد. در غلظت‌های بالاتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان بازدارندگی از عمل اتیلن، جلوگیری از تنش و تخلیه کربوهیدراتها سبب ایجاد روند متعادلی در باز شدن گل‌ها گردید. نتایج این پژوهش مشابه با یافته‌های مربوط به گل رز شاخه‌بریده رقم اسپارکل تحت تیمار ۱- متیل‌سیکلوپروپان و اتیلن است که نشان دادند اثرات تیمار بر میزان قطر گل‌ها معنی دار نبود اما با گذشت زمان اثرات تیمار معنی‌دار گردید و در غلظت‌های پایین ۱- متیل‌سیکلوپروپان کاهش قطر گل سریعتر اتفاق افتاد که به نظر می‌رسد به دلیل تسریع شروع فرآیند پیری بوده است (Daneshi Nergi & Ahmadi 2014). در تیمار گل شاخه‌بریده صدتومانی با ۱- متیل‌سیکلوپروپان تاخیر در باز شدن کامل گل و در نتیجه طولانی‌تر شدن عمر گلجای مشاهده شد و بنابراین جلوگیری از تولید اتیلن داخلی توسط ۱- متیل سیکلوپروپان را مرتبط با روند باز شدن گل دانستند. آنالیز فعالیت‌های آی‌سی‌سی اکسیداز، آی‌سی‌سی سینتاز بعد از تیمار نشان داد که تغییرات در فعالیت آی‌سی‌سی سینتاز مرتبط با تولید اتیلن درونی است که پیشنهاد شده فاکتور اصلی در تنظیم باز شدن و پیری گل شاخه‌بریده صدتومانی است که به عنوان آنزیم محدود کننده سرعت بیوسنتز اتیلن در گیاه تایید شده است (Lin *et al.* 2009). در ارقام مختلف گل شاخه‌بریده رز قطر گل و عمر گلجای توسط ۱- متیل‌سیکلوپروپان افزایش یافت. در حالی‌که در رقم گلدن گیت اثرات ۱- متیل سیکلوپروپان نمی‌تواند به کاهش حساسیت به اتیلن نسبت داده شود زیرا در معرض غلظت‌های بالای اتیلن در مرحله غنچه نیمه باز هیچ اثری روی عمر گلجای و کیفیت نداشت که احتمالا حساسیت به اتیلن در این رقم گل رز در طی باز شدن گل افزایش می‌یابد (Philosoph-Hadas *et al.* 2003). بطور خلاصه، در گل‌های شاخه‌بریده میخک رقم فورچون بالاترین عمر پس از برداشت و عمر گلجای در غلظت ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل‌سیکلوپروپان به ترتیب با میانگین ۱۲/٤ و ۱۱/٤ روز بدست آمد و بیشترین درصد وزن تر نسبی و میزان جذب محلول نگهدارنده در تیمار با غلظت ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر ۱- متیل سیکلوپروپان حاصل شد.

دستورالعمل ترویجی

جهت افزایش خصوصیات کیفی و ماندگاری گل شاخه‌بریده میخک رقم فورچون موارد ذیل پیشنهاد می‌شود:

۱ - دور نگه داشتن گیاهان حساس به اتیلن از منابع تولید کننده اتیلن و فراهم کردن شرایط بهینه برای کاهش میزان اتیلن تولیدی در این گیاهان

۲ - دور نگه داشتن گل‌های شاخه بریده از شرایط تنش‌زای محیطی

۳ - کاربرد بعد از برداشت تیمار ۱- متیل سیکلوپروپان با غلظت ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر جهت افزایش عمر گلجای و تاخیر در پیری گل‌های شاخه‌بریده میخک رقم فورچون

منابع

Abeles FB, Morgan PW, Saltveit Jr ME (1992). Ethylene in plant biology: Academic press. San Diego.

Asada K (1999). The water-water cycle in chloroplasts: scavenging of active oxygens and dissipation of excess photons. Annu Rev Plant Biol. 50(1): 601-639.

Bunya-atichar K, Ketsa S, van Doorn WG (2004). Postharvest physiology of Curcuma alismatifolia flowers.

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-13]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.1.2.5]

Postharvest Biol Tec. 34(2): 219-226.

Cameron AC, Reid MS (2001). 1-MCP blocks ethylene-induced petal abscission of Pelargonium peltatum but the effect is transient. Postharvest Biol Tec. 22:169-177.

Chutichudet P, Chutichudet B, Boontiang K (2010). Effect of 1-MCP fumigation on vase life and other postharvest qualities of siam tulip (Curcuma aeruqinosa Roxb.) cv. laddawan. Int J Agr Res. 5(1): 1-10.

Chutichudet P, Chutichudet B, Boontiang K (2011). Influence of 1-MCP fumigation on flowering, Weight loss, Water uptake, longevity, anthocyanin content and colour of patumma (Cucurma alismatifolia) CV. Chiang Mai Pink. Int J Agr Res. 5: 1-10.

Daneshi Nergi MA, Ahmadi N (2014). Effects of 1-MCP and ethylene on postharvest quality and expression of senescence-associated genes in cut rose cv. Sparkle. Hort Sci. 166: 78–83.

Da silva T (2003) .The cut flower postharvest considerations. J Biol Sci. 3: 406-442.

Fahmy A, Sadek H (2005). Postharvest studies on some important flower crops. PhD Thesis. Faculty of Horticultural Sciences, Corvinus University Hungari.

Geerdink G, Pinto A, Oliveira R, Minami K, Mello S (2007). Dry storage of cut rolled leaves of Ctenanthe setosa on foliage postharvest longevity and quality. International Conference on Quality Management in Supply Chains of Ornamentals. Acta Hort. 755: 429-436.

Halevy AH and Mayak S (1979). Senescence and postharvest physiology of cut flowers. Rev Hort. 1: 204-236.

He S, Joyce DC, Irving DE, Faragher JD (2006). Stem end blockage in cut Grevillea 'Crimson Yul-lo' inflorescences. Postharvest Biol Tec. 41: 78-84.

Hossain Z, KalamAzad Mandal A, Kumar Datta S, Krishna Biswas A (2006). Decline in ascorbate peroxidase activity–A prerequisite factor for tepal senescence in gladiolus. J Plant Physiol.163(2):186-194.

Inada N, Sakai A, Kuroiwa H, Kuroiwa T (1998). Three-dimensional analysis of the senescence program in rice (*Oryza sativa* L.) coleoptiles. J Planta. 206(4): 585-597.

Kongsuwan A, Setha S, Fuggate P, Naradisorn M (2012). Efectof 1-methylcyclopropene (1-MCP) on the postharvest senescence of 'Dallus' rose during storage and its antioxidant system, 1st Mae Fah Luang University International Conference. 1-7.

Lin Z, PeiYi J, Juan L, WeiRan W, ZhiPeng H, Li D (2009). Effect of ethylene on cut flowers of tree peony 'Luoyang Hong' opening and senescence process and endogenous ethylene biosynthesis. Acta Hort. 36(2): 239-244.

Lu P, Cao J, He S, Liu J, Li H, Cheng G, Ding Y, Joyce DC (2010). Nano-silver pulse treatments improve water relations of cut rose cv. Movie Star flowers. Postharvest Biol Tec. 57:196-202.

Ma N, Tan H, Liu X, Xue J, Li Y, Gao J (2006). Transcriptional regulation of ethylene receptor and CTR genes involved in ethylene-induced flower opening in cut rose (*Rosa hybrida*) cv. Samantha. J Exp Bot. 57:2763–2773.

Nakano R, Ogura E, Kubo Y, Inaba A (2003). Ethylene biosynthesis in detached young persimmon fruit is initiated in calyx and modulated by water loss from the fruit. Plant Physiol. 131(1): 276-286.

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-13]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.1.2.5]

Nichols R (1980). Ethylene, present and future. Acta Hort. 113: 11-18.

Obsuwan K, Uthairatanakij A (2007). The responses of different cut inflorescence of orchid hybrids to various 1-MCP concentrations. Paper presented at the International Conference on Quality Management in Supply Chains of Ornamentals. pp 755.

Philosoph-Hadas S, Golan O, Rosenberger I, Salim S, Kochanek B, Meir S (2003). Efficiency of 1-MCP in neutralizing ethylene effects in cut flowers and potted plants following simultaneous or sequential application. Paper presented at the VIIII nternational Symposium on Postharvest Physiology of Ornamental Plants. pp 669.

Porat R, Shlomo E, Serek M, Edward C, Sisler EC Borochov CA(1995). 1-Methylcyclopropene inhibits ethylene action in cut phlox flowers. Postharvest Biol Tec. 6: 313-319.

Serek M , Jones RB and Reid MS (1994a). Role of ethylene in opening and senescence of Gladiolus sp. Flowers. Hort Sci. 119: 1014-1019.

Serek M, Sisler EC, Reid MS (1994b). Novel gaseous ethylene- binding inhibitor prevents ethylene effects in potted flowering plants. Hort Sci. 119: 1230-1233.

Serek M, Sisler EC, Reid MS (1995a). Effects of 1-MCP on the vase life and ethylene response of cut flowers. J Plant Growth Regul. 16: 93- 97.

Serek M, Tamari G, Sisler EC, Borochov A (1995b). Inhibition of ethylene- induced cellular senescence symptoms by 1-methylcyclopropene, a new inhibitor of ethylene action. J Plant Physiol. 94: 229-233.

Serek, M, Sisler EC (2001). Efficacy of inhibitors of ethylene binding in improvement of the postharvest characterictics of potted flowering plants. Postharvest Biol Tec. 23:161-166.

Singh K (1994). Effects of spermidine, IAA, ACC and ethylene on petal longevity in carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). Phyton (Horn, Austria). 34: 309-313.

Singh H, Hallan V, Raikhy G, Kulshrestha S, Sharma M, Ram R, Garg I, Zaidi A (2005). Characterization of an Indian isolate of carnation mottle virus infecting carnations. J Current Sci India. 88: 594-601.

Sisler EC, Dupille E, Serek M (1996). Effect of 1-methylcyclopropene and methylenecyclopropene on ethylene binding and Ethylene action on cut carnation. J Plant Growth Regul. 18: 79–86.

Solomos T Gross KC (1997). Effects of hypoxia on respiration and the onset of senescence in cut carnation flowers (*Dianthus caryophyllus*). Postharvest Biol Tec. 10: 145-153.

Wang Y, Zhang L, Zhu S (2014). 1-Methylcyclopropene (1-MCP)-induced protein expression associated with changes in Tsai Tai (Brassica chinensis) leaves during low temperature storage. Postharvest Biol Tec. 87: 120-125.

Yang SF, Hoffman NE (1984). Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plants. Annu Rev Plant physiol. 35: 155-189.

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-13]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.1.2.5]

Increasing Postharvest Longevity and Improving Physiological Characteristics of Cut Flowers *Dianthus caryophyllus* cv. Fortune by Applying 1-MCP

Ranjbar Azam, Ahmadi Noorollah*

Department of Horticulture Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University of Tehran

* ahmadin@modares.ac.ir

Abstract

The effects of 1-MCP and ethylene on the display quality and vase life of *Dianthus caryophyllus* cv. Fortune were investigated. Cut flowers were treated with 1-MCP at different concentrations (0, 0.5, 1 and 1.5 µl l^{-1}) for 24 h and then exposed to 1 µl l^{-1} ethylene for 16 h. The results showed that 1-MCP had significant effect on the physiological characteristics such as total postharvest longevity, vase life, uptake of vase solution and relative fresh weight of cut carnation flowers. 1-MCP treatment did not show significant effect on flower diameter, although the effects of treatment over time, was significant ($P < 0.01$). Maximum postharvest longevity and vase life were observed in samples treated with 1.5 µl l^{-1} 1-MCP. The results showed that treatment by 1.5 µl l^{-1} 1-MCP as a suppression of ethylene action improved physiological characteristics and quality of post-harvest cut flowers of carnation cv. Fortune.

Keywords: Carnation cut flower, Ethylene, 1-Methylcyclopropene, Uptake of solution, Vase solution

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-13]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.1.2.5]