تأثیر محلول‌های نگه‌دارندهٔ مختلف بر عمر گلجایی گل بریده مریم گل درشت محلات

محمد مهدی جوکار[۱] و حسن صالحی[۲]

چکیده

گل مریم یکی از گل‌های بریده سوخ‌دار گرمسیری و نیمه گرمسیری است که به طور گسترده در بیشتر نواحی گل‌کاری ایران کشت می‌شود. این گل با وجود داشتن پتانسیل بالای عمر پس از برداشت، در منازل خیلی سریع دچار زوال می‌شود. در این راستا دو آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی روی گل مریم گل درشت محلات در شرایط منزل و با اعمال سهل انگاری بیشتر مصرف کنندگان یعنی انجام ندادن بازبرش انتهای ساقه و تعویض نکردن محلول گلجای، برای یافتن محلول نگه‌دارندهٔ مناسبی که در این شرایط بیشترین عمر گلجایی را داشته باشد، صورت گرفت. در آزمایش اول محلول‌های نگه‌دارنده عبارت بودند از: سوکروز (۱، ۲ و ۳ درصد)، تیوسولفات نقره (۰/۴، ۰/۸ و ۱/۲ میلی‌مولار)، نیترات نقره (۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر)، اسیدسیتریک (۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر) و آب معمولی به عنوان شاهد. تیوسولفات نقره باعث سوختگی شدید گلچه‌ها و نیترات نقره نیز باعث پژمردگی گلچه‌ها و خم شدن انتهای ساقهٔ گل‌دهنده در روزهای اولیهٔ آزمایش شدند. سوکروز نیز در این شرایط تأثیر مثبتی نداشت و باعث کاهش عمر گل شد. بیشترین عمر گلجایی مربوط به تیمار اسیدسیتریک و بعد از آن آب معمولی (شاهد) بود. در آزمایش دوم که برای مشخص‌تر شدن نقش کیفیت آب و اسید سیتریک صورت پذیرفت، از اسید سیتریک تهیه شده با آب مقطر گندزدایی شده (۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر)، آب مقطر گندزدایی شده و آب معمولی به عنوان شاهد استفاده شد. تیمار آب مقطر گندزدایی شده، بیشترین عمر گلجایی را داشته و کمترین طول عمر مربوط به شاهد (آب معمولی) بود. استفاده از اسیدسیتریک تهیه شده با آب مقطر گندزدایی شده، تأثیر مطلوبی بر طول عمر گلجایی گل بریده مریم داشت که این تأثیر با افزایش غلظت اسید تا میزان ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر رابطهٔ مستقیمی داشت.

واژه‌های کلیدی: اسید سیتریک، پس از برداشت، تیوسولفات نقره، سوکروز، گل بریده، گل مریم، محلول نگه‌دارنده، نیترات نقره

مقدمه

گل مریم (*Polianthes tuberosa* L.) گیاه چند سالهٔ سوخ دار (Bulbous) از تیرهٔ آگاواسه (Agavaceae) می‌باشد (۵). مهم‌ترین مورد استفادهٔ این گیاه به عنوان گل بریده به ویژه در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری و گاهی به عنوان گیاه باغچه‌ای (۵) و در کشور ما نیز یکی از مهم‌ترین گل‌های بریده است (۱).

بیشتر پژوهش‌های پیشین (۲، ۹، ۱۰، ۱۴، ۱۵، ۱۹، ۲۱ و ۲۲)

۱. مربی باغبانی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه

۲. مربی علوم باغبانی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شیراز

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.24.3]

بر استفاده از تیمارهای مختلف برای افزایش عمر گلجایی (Vase life) گل بریده مریم در شرایط آزمایشگاهی یا در طول انبارداری تکیه داشته‌اند. در پژوهشی، ردی و همکاران (۲۱) اثر تیمارهای مختلف هیدروکسی کوینولین سولفات همراه با سوکروز را بر روی گل مریم رقم کم پر، مورد مطالعه قرار دادند. آنها بهترین نتیجه را در محلول ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیدروکسی کوینولین سولفات همراه با سوکروز مشاهده کرده و علت آن را تأثیر این ماده در افزایش جذب آب بیان کردند. در پژوهش دیگری (۲۲) آنها تیمارهای ترکیبی مختلف اسید سیتریک، هیدروکسی کوینولین سولفات و سوکروز استفاده کردند که استفاده از محلول گلجای (Vase solution) ترکیبی ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید سیتریک، ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیدروکسی کوینولین سولفات و ۴ درصد سوکروز، باعث افزایش عمر گل‌ها تا ۱۶ روز شد و علاوه بر آن باعث بهبود نگه‌داری و جذب آب توسط گل‌ها نیز گردید. گودا (۱۰) در پژوهش خود ساقه‌های گل بریده مریم را در محلول‌های سوکروز (۱ و ۲ درصد)، آلومینیوم سولفات (۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و ترکیبی از محلول‌های فوق به مدت ۱۲ روز قرار داد. بیشترین عمر گلجایی در محلول‌های ترکیبی آلومینیوم سولفات همراه با سوکروز به دست آمد. الوارز و همکاران (۲) نیز از محلول‌های ترکیبی سوکروز (۳ درصد)، اسید سیتریک (۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، نیترات نقره (۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، هیدروکسی کوینولین سیترات (۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، سایکوسل (Cycocel) (۳۰ میلی‌گرم در لیتر) و تری آیودوبنزوئیک اسید (2,3,5-triiodobenzoic acid) (۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر) استفاده کردند. بیشترین میزان جذب آب در تیمار شاهد (آب معمولی) مشاهده شد. هم‌چنین به‌طور معنی‌داری بیشترین گلچه‌های باز در روزهای ۴، ۶ و ۱۲ در تیمار شاهد مشاهده شد. اما پیری گل در شاهد زودتر رخ داد. خونداکار و مازومدار (۱۵) از هشت محلول نگه‌دارندهٔ مختلف استفاده کردند که بهترین نتیجه با محلول‌های حاوی ۳ درصد سوکروز همراه با ۰/۰۳ درصد هیدروکسی کوینولین سیترات و ۰/۰۱ درصد نیترات نقره به دست آمد. گاواد و همکاران (۹) از فرو بردن کوتاه مدت (Pulse) ساقه‌های گل مریم در محلول‌های سوکروز (۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد) برای مدت زمان‌های ۲، ۴ و ۶ ساعت و سپس قرار دادن گل‌ها در آب معمولی استفاده کردند. بیشترین وزن تر در تیمار آب معمولی (شاهد) مشاهده شد. آنها هم‌چنین مشاهده کردند فرو بری کوتاه مدت باز شدن گل‌ها را افزایش می‌دهد.

بیشتر مصرف کنندگان برای گل بریده مریم طول عمری برابر ۳ تا ۵ روز ذکر می‌کنند (۱۳) در حالی که در آزمایش مقدماتی صورت گرفته با انجام دو تیمار باز برش (Recut) انتهای ساقه به صورت یک روز در میان و تعویض محلول گلجای هر چهار روز یک بار در شرایط منزل، طول عمری برابر ۱۵/۲ روز برای گل بریده مریم رقم گل درشت محلات به دست آمد. از آنجایی که بیشتر مصرف کنندگان گل‌های بریده به شیوه‌های افزایش عمر پس از برداشت آنها آگاهی ندارند، گل‌های خریداری شده توسط آنها کمتر از حد استاندارد (۱۴ روز) (۲۰) دوام داشته و خیلی زود از بین می‌روند. این موضوع باعث افزایش قابل توجه تلفات در بخش گلکاری کشور شده و علاوه بر زیان مالی به اقتصاد کشور و کاهش صادرات، تمایل شهروندان ایرانی نسبت به خریداری و استفاده از گل‌های بریده را نیز کاهش می‌دهد. برای حل این مشکل علاوه بر آگاهی دادن به مصرف کنندگان در مورد نگه‌داری گل‌های بریده، باید محلول‌های مناسب نیز تهیه و به آنها معرفی نمود تا گل‌ها در شرایط منزل دوام بیشتری داشته باشند.

با توجه به کوتاه بودن طول عمر گل بریده مریم در دست مصرف کننده و هم‌چنین اهمیت کاهش تلفات در بخش گلکاری، در این پژوهش اثر چند تیمار بر افزایش عمر گلجایی گل مریم در شرایط مشابه منزل بدون باز برش انتهای ساقه و تعویض محلول گلجای جهت ارایه محلول نگه‌دارندهٔ مناسب به مصرف کننده صورت گرفت.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.24.3]

مواد و روش‌ها

این پژوهش با استفاده از گل‌های بریده مریم گل درشت محلات دارای گل‌های پرپر که در مزرعه‌ای واقع در روستای «موروزه» در ۶۰ کیلومتری شمال شیراز در شهرستان اردکان استان فارس تولید شده بودند، صورت پذیرفت. گل‌ها از پایین‌ترین نقطهٔ ممکن بریده شده، در روزنامه پیچیده شده و سپس به مکان انجام پژوهش در شیراز منتقل شدند. مکان انجام پژوهش، اتاقی با میانگین دمای کمینه ۲ ± ۲۴/۷ درجه سانتی‌گراد و میانگین دمای بیشینه ۲ ± ۲۶/۴ درجه سانتی‌گراد با میانگین کل ۲ ± ۲۵/۵ درجه سانتی‌گراد بود؛ روشنایی با استفاده از دو عدد لامپ مهتابی سفید و یک عدد لامپ تنگستن ۲۰۰ وات تأمین شد. میزان روشنایی در چهار قسمت اتاق و در ساعت‌های ۱۲:۰۰ و ۲۲:۰۰ با دستگاه نورسنج دیجیتالی «لوترون ال – ایکس صد و یک» (Lutron LX-101) اندازه‌گیری شد که میانگین نور کمینه در شب ۱۱۷/۵ کیلولوکس و میانگین نور بیشینه در روز ۳۲۵ کیلولوکس، با میانگین کل ۲۲۱/۲۵ کیلولوکس و میانگین رطوبت نسبی محل آزمایش نیز ۴۸/۳ درصد بود.

برای انجام آزمایش، ساقه‌های گل با حدود ۲ گلچهٔ باز شده (۳۰) انتخاب و برگ‌های پایینی آنها برداشته شد. طول ساقه‌های گل بعد از انجام باز برش به حدود ۵ ± ۷۵ سانتی‌متر رسید.

این پژوهش در دو آزمایش جداگانه انجام شد:

آزمایش اول با ۱۳ تیمار و ۸ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی با تیمارهای زیر انجام شد:

۱. تیوسولفات نقره با غلظت‌های ۰/۴، ۰/۸ و ۱/۲ میلی‌مولار
۲. اسید سیتریک با غلظت‌های ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر
۳. سوکروز با غلظت‌های ۱، ۲ و ۳ درصد
۴. نیترات نقره با غلظت‌های ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر
۵. آب معمولی به عنوان شاهد

محلول تیوسولفات نقره با روش پیشنهادی نوواک و رودنیکی تهیه گردید (۲۰).

آزمایش دوم بر اساس نتایج بخش اول و نیاز به مطالعهٔ کیفیت آب به صورت مقایسهٔ تیمارهای اسید سیتریک تهیه شده با آب مقطر و آب معمولی، با ۵ تیمار و ۴ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی با تیمارهای زیر انجام شد:

۱) آب معمولی به عنوان شاهد
۲) آب مقطر گندزدایی شده
۳) اسید سیتریک تهیه شده با آب مقطر گندزدایی شده با غلظت‌های ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر

گلجای‌های مورد استفاده قبل از توزیع محلول‌ها، با محلول ۵ درصد کلراکس (حاوی ۵/۲۵ درصد سدیم هیپوکلرایت) به مدت دو ساعت گندزدایی و گلجای‌های مورد استفاده برای محلول‌های نیترات نقره، به دلیل حساسیت به نور با ورقه‌های آلومینیومی پوشانیده شدند. در هر گلجای، ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ریخته شده و گل‌ها درون آن قرار داده شدند. تیمارهای تیوسولفات نقره به وسیلهٔ قرار دادن انتهای ساقهٔ گل (۲۰، ۲۳ و ۲۶) به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد (۲۳) و در تاریکی کامل (۲۰) انجام شد. پس از آن گل‌های تیمارهای تیوسولفات نقره درون آب معمولی که گاز کلر آن خارج شده بود، قرار داده شدند. سایر محلول‌ها تا پایان آزمایش تعویض نشد ولی در صورت تبخیر و تعرق، از محلول اولیه به اندازه‌ای به آنها اضافه می‌شد که به حجم اولیه برسند. باز برش نکردن انتهای ساقهٔ گل و هم‌چنین تعویض نکردن محلول‌ها تا پایان پژوهش در هر دو بخش در نظر گرفته شد.

جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه آماری

یادداشت برداری‌ها که شامل تعداد گلچه‌های نیمه باز، باز شده و پژمرده در روز بودند، از روز اول تا پایان پژوهش صورت گرفت. عمر گلجایی، براساس این‌که حداقل چهار گلچه روی ساقهٔ گل باز و سالم باشد محاسبه گردید. داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTAT-C تجزیه آماری شده و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن (DMRT) در سطح یک درصد مورد مقایسه قرار گرفتند.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.24.3]

شکل ۱. تنش آبی و خم شدن انتهای ساقهٔ گل‌دهنده گل بریده مریم گل درشت محلات در تیمارهای نیترات نقره (راست) و سوختگی نوک گلچه‌ها در تیمارهای تیوسولفات نقره (چپ)

نتایج

آزمایش اول

تیمارهای نیترات نقره

در روزهای اول و دوم آزمایش، هیچ گلچهٔ پژمرده‌ای در تیمارهای نیترات نقره وجود نداشت. در روز چهارم، هم‌زمان با پیدایش اولین گلچهٔ پژمرده، علایم پژمردگی کل ساقهٔ گل نیز دیده گردید. در روز پنجم، علایم تنش آبی و پژمردگی ساقهٔ گل به صورت خم شدن انتهای ساقهٔ گل و پژمردگی گلچه‌ها به روشنی قابل مشاهده بود (شکل ۱). از این رو در انتهای روز پنجم با وجود باز بودن یک یا دو گلچه در برخی گل‌ها، عمر گلجایی این تیمارها به پایان رسید (جدول ۱).

تیمارهای تیوسولفات نقره

در روز سوم غنچه‌هایی که در حال باز شدن بودند تا انتهای روز شکوفا نشدند و در روز چهارم که علایم پژمردگی همهٔ گلچه‌ها به روشنی قابل مشاهده بود، غنچه‌های نیمه باز نیز پژمرده شده بودند. هم‌چنین در روز چهارم، نوک همهٔ گلبرگ‌های غنچه‌های باز و نیمه باز قهوه ای شده و سوخته بودند (شکل ۱). در این تیمارها غنچه‌های گل‌هایی که قبلاً باز شده و در روز سوم در حال پژمردگی بودند، کمتر دچار

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.24.3]

جدول ۱. اثر تیمارهای مختلف بر عمر گلجایی گل بریده مریم گل درشت محلات در آزمایش اول

تیمار	میانگین عمر گلجایی
شاهد (آب معمولی)	۶/۲۵ [ab†]
سوکروز (۱ درصد)	۷/۲۵ [a]
سوکروز (۲ درصد)	۵/۷۵ [b]
سوکروز (۳ درصد)	۵/۲۵ [b]
تیوسولفات نقره (۰/۴ میلی‌مولار)	۴/۵ [c]
تیوسولفات نقره (۰/۸ میلی‌مولار)	۴/۰ [c]
تیوسولفات نقره (۱/۲ میلی‌مولار)	۴/۰ [c]
اسید سیتریک (۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر)	۷/۲۵ [a]
اسید سیتریک (۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر)	۷/۲۵ [a]
اسید سیتریک (۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر)	۷/۳۷ [a]
نیترات نقره (۵۰ میلی‌گرم در لیتر)	۴/۲۵ [c]
نیترات نقره (۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر)	۴/۲۵ [c]
نیترات نقره (۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر)	۴/۲۵ [c]

† : میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند از نظر آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

سوختگی شدند. در حالی که گلچه‌ها و غنچه‌های در حال باز شدن، بیشتر دچار سوختگی شده بودند. بدین صورت که در سه غلظت این مادهٔ شیمیایی گلبرگ‌های درونی غنچه‌های شکوفا نشده که از رشد و نمو بالایی برخوردارند به صورت لکه لکه قهوه‌ای شده و سوخته بودند. در شروع روز پنجم آزمایش، حتی یک گل سالم و باز دیده نشد. این علایم در تیمار ۱/۲ میلی‌مولار زودتر مشاهده گردید و از شدت بیشتری نیز برخوردار بود. میزان سوختگی، فرورفتگی و مردگی سلول‌های سطحی گلبرگ‌ها با افزایش غلظت تیوسولفات نقره افزایش می‌یافت. از این رو عمر گلجایی برای تیمارهای ۰/۸ و ۱/۲ میلی‌مولار، چهار روز و برای تیمار ۰/۴ میلی‌مولار، ۴/۵ روز مشخص گردید (جدول ۱).

تیمارهای سوکروز

در روزهای اول آزمایش، باز شدن گلچه‌ها و تعداد گلچه‌های باز در تیمارهای محلول گلجای حاوی سوکروز به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر بود. شروع پژمردگی گلچه‌ها در غلظت‌های مختلف سوکروز از روز پنجم هم‌زمان با کدر شدن محلول گلجای و افزایش احتمالی جمعیت میکروارگانیزم‌ها درون محلول نگه‌دارنده آغاز شد. غلظت‌های ۲ و ۳ درصد سوکروز در روز چهارم و پنجم موجب افزایش معنی دار تعداد گلچه‌های پژمرده نسبت به شاهد شدند (داده‌ها آورده نشده‌اند). افزایش تعداد گلچه‌های پژمرده رابطهٔ مستقیمی با میزان کدر بودن محلول گلجای و افزایش احتمالی جمعیت میکروارگانیزم‌های آن داشت. گل‌ها در غلظت یک درصد تا روز نهم گلچهٔ باز داشته و روز هشتم آزمایش، پایان عمر گلجایی آخرین گل در این تیمار بود. در غلظت‌های ۲ و ۳ درصد در روز هفتم، گلچهٔ باز دیده نشد و در روز ششم، عمر گلجایی گل‌های این تیمارها نیز پایان یافت (جدول ۱).

تیمارهای اسید سیتریک تهیه شده با آب معمولی

pH تیمارهای ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسید سیتریک

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.24.3]

جدول ۲. اثر تیمارهای مختلف بر عمر گلجایی گل بریده مریم گل درشت محلات در آزمایش دوم

میانگین عمر گلجایی	تیمار
۶/۲۵ c †	شاهد (آب معمولی)
۱۳/۵ a	آب مقطر گندزدایی شده
۷/۷۵ bc	اسید سیتریک z (۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر)
۸/۲۵ b	اسید سیتریک (۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر)
۹ b	اسید سیتریک (۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر)

†: میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند از نظر آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی داری ندارند.

z : در این آزمایش تیمارهای اسید سیتریک از آب مقطر گندزدایی شده تهیه شدند.

تهیه شده با آب معمولی در روزهای نخست آزمایش، به ترتیب ۵/۲۶، ۴/۹۸، ۳/۸۵ بود. با وجود شاداب تر بودن گلچه‌ها در روزهای نخست آزمایش پژمردگی در هر سه غلظت از روز پنجم شروع شده و با وجودی که تا روز نهم، گلچه‌هایی در حال باز شدن داشتند، عمر گلجایی آنها در روز هشتم پایان یافت. با افزایش غلظت اسید سیتریک، شادابی و تعداد گلچه‌های باز افزایش یافت و گلچه‌ها در این تیمارها از گلچه‌های سایر تیمارها شاداب تر بودند. تیمار ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر تا روز نهم، تیمار ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر تا روز دهم و تیمار ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر تا روز دوازدهم، گلچه‌هایی در حال باز شدن داشتند (جدول ۱).

تیمار شاهد (آب معمولی)

شروع پژمردگی گلچه‌ها در تیمار آب معمولی (شاهد) از روز پنجم شروع شد و تا روز هشتم، گلچه‌هایی در حال باز شدن داشت. با توجه به شاخص پایان عمر گلجایی، روز هفتم آزمایش، پایان عمر گلجایی آخرین گل در این تیمار بود (جدول ۱).

آزمایش دوم

پژمردگی گلچه‌ها در تیمار شاهد (آب معمولی) از روز چهارم شروع شد و با وجود پایان یافتن عمر گلجایی گل‌ها در روز هفتم آزمایش، تا روز هشتم نیز گلچه‌هایی در حال باز شدن داشت (جدول ۲). در تیمار آب مقطر گندزدایی شده، پژمردگی گلچه‌ها از روز چهارم شروع شد و با وجود پایان یافتن عمر گلجایی، گل‌های این تیمار در روز چهاردهم، تا روز هفدهم گلچه‌هایی در حال باز شدن داشت (جدول ۲).

pH محلول‌های ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسید سیتریک تهیه شده از آب مقطر گندزدایی شده به ترتیب ۵/۲۴، ۴/۹۵ و ۳/۸۲ بود. پژمردگی گلچه‌ها در غلظت‌های ۱۵۰و۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید سیتریک از روز پنجم و در تیمار ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسید سیتریک از روز ششم شروع گردید. هر سه غلظت تا روز یازدهم، گلچه‌هایی در حال بازشدن داشتند. در غلظت ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر در روز هشتم و در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر در روز نهم و در غلظت ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر در روز دهم، عمر گلجایی آخرین گل پایان یافت (جدول ۲). گل‌ها در تیمار ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر شاداب‌تر از سایر تیمارها بودند و گلچه‌های بیشتری نیز در ساقه‌های گل آنها باز شد (جدول ۳). افزایش تعداد گلچه‌های باز شده تا پایان عمر گلجایی گل‌های تیمارهای اسید سیتریک با افزایش غلظت و کاهش pH محلول‌ها رابطهٔ مستقیم داشت (جدول ۳).

بحث

پژمرده شدن گلچه‌های پایینی از روز چهارم به بعد در کلیهٔ تیمارها به دلیل پایان یافتن عمر آنها بوده و یک امر کاملاً طبیعی است.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.24.3]

جدول ۳. اثر تیمارهای مختلف اسید سیتریک بر تعداد گلچه‌های باز شده در هر ساقهٔ گل‌دهنده تا پایان عمر گلجایی گل بریده مریم گل درشت محلات در آزمایش دوم.

میانگین تعداد گلچه‌های باز شده در هر ساقه گل‌دهنده تا پایان عمر گلجایی گل	pH	غلظت‌های اسید سیتریک (میلی گرم در لیتر)
۹	۵/۲۴	۱۵۰
۱۰/۵	۴/۹۵	۳۰۰
۱۰/۷۵	۳/۸۲	۴۵۰

اتیلن مستقیماً در تسریع پیری و ریزش گل‌ها مؤثر است ولی مواد ضد اتیلنی، به ویژه تیوسولفات نقره ممکن است پیری گل‌ها را به تعویق انداخته و از ریزش گل‌ها جلوگیری کند (۱۷). هم‌چنین نشان داده شده که یون نقره تأثیر ضد اتیلنی بسیار آشکاری بر بسیاری از گیاهان باغبانی دارد (۴). تیوسولفات نقره در جلوگیری یا کاهش ریزش غنچه‌های گل‌ها و گلبرگ‌های بسیاری از گل‌ها همچون میمون، لیلیوم و لوپن، بسیار مؤثر بوده و عمر این گل‌ها را دو تا سه برابر افزایش می‌دهد (۲۰). از سوی دیگر عمر گلجایی بعضی گل‌ها همچون «ساندر سینیا» (*Sandersinia*) (۷) و گلایول رقم «کاپیتان بوش» (Capitan Busch) (۱۸) با کاربرد تیوسولفات نقره افزایش پیدا نکرد و حتی در مورد بعضی از گل‌ها همچون پرندهٔ بهشتی، استفاده از تیوسولفات نقره به صورت فرو بری کوتاه مدت ساقهٔ گل، باعث کاهش عمر گل شد (۸). عدم تأثیر این ترکیب روی این گل‌ها، غیر حساس بودن به اتیلن یا به عبارت دیگر نافرازگرا بودن آنها می‌باشد (۷، ۸ و ۱۸) و علت تأثیر منفی آن به اثر یون نقره به عنوان یک فلز سنگین بر می‌گردد.

در این پژوهش نیز تیوسولفات نقره علاوه بر این‌که باعث کاهش عمر گل و پایان یافتن عمر گلجایی گل‌ها در روز چهارم شد، ظهور علایم مسمومیت ناشی از یون نقره را نیز باعث گردید. سیتسما (۲۴) اثرات منفی تیوسولفات نقره را به وسیلهٔ مدت طولانی تیمار و غلظت بالای ترکیب تیوسولفات نقره توجیه کرده است. از آنجایی که غلظت‌های به کار رفته در این پژوهش از میزان استاندارد برای سایر گل‌ها (۲۰) بسیار کمتر بوده و نیز تیمار به صورت فروبری کوتاه مدت و در زمان بسیار کوتاهی اعمال شده، به نظر می‌رسد ظهور علایم سوختگی، فرورفتگی و مردگی سلول‌های سطحی گلبرگ، ناشی از حساسیت شدید گل‌های مریم گل درشت محلات به فلز سنگین نقره و سمیت آن می‌باشد. ظهور علایم سوختگی در گلبرگ‌های درونی غنچه‌های فعال باز نشده و از طرف دیگر عدم بروز علایم سمیت در دو گلچهٔ پایینی که در زمان برداشت باز بوده‌اند، به دلیل فعال تر بودن غنچه‌ها نسبت به دو گلچهٔ پایینی و تجمع بیشتر تیوسولفات نقره در غنچه‌ها به دلیل حرکت تیوسولفات نقره با جریان حرکت شیره خام، تبخیر و تعرق گیاه (۲۶) می‌باشد.

بروز علامت تنش آبی و پژمردگی کل ساقهٔ گل‌دهنده که به صورت خم شدن انتهای گل آذین در تیمار نیترات نقره دیده شد، به دلیل اتصال پایدار نیترات نقره به ترکیبات آلی انتهای ساقه و عدم توانایی در حرکت رو به بالای آن در آوند گیاه (۲۰) و هم‌چنین حساس بودن آوند گیاهان علفی و از طرف دیگر سمیت نقره به عنوان یک فلز سنگین (۳) قابل توجیه است و به نظر می‌رسد که یون نقره باعث وارد آمدن صدماتی به آوندها و اختلال در انتقال آب به اندام‌های بالای ساقهٔ گل گردیده و باعث اعمال تنش آبی به گل شده است. نتیجهٔ این پژوهش پیرامون تأثیر نیترات نقره بر خلاف گزارش خونداکار و مازومدار (۱۵) می‌باشد، زیرا آنها بهترین نتیجه را با محلول ترکیبی حاوی ۳ درصد سوکروز همراه با ۰/۰۳ درصد هیدروکسی کوینولین سیترات و ۰/۰۱ درصد نیترات نقره به

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.24.3]

دست آورده‌اند در حالی که در این تحقیق و هم‌چنین پژوهش صورت گرفته توسط الوارز و همکاران (۲) از تیمار گل بریده مریم با نیترات نقره تأثیر نامطلوبی مشاهده گردید. در آزمایش الوارز و همکاران (۲) از غلظت ۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر استفاده شد که آنها علت تأثیر منفی آن را غلظت بالا ذکر کردند. از آنجایی که غلظت مورد استفاده در آزمایش خونداکار و همکاران (۲۰) در این پژوهش به عنوان تیمار حد واسط به کار رفته و باز هم در غلظت کمتر از ۰/۰۱ درصد اثر منفی در برداشت، به نظر می‌رسد که در آزمایش آنها حضور هیدروکسی کوینولین در محلول نگه‌دارنده اثر منفی نیترات نقره را تعدیل و از بین برده است.

از آنجا که این دو ترکیب نقرهٔ ضد اتیلن در افزایش عمر گلجایی این گل تأثیر نداشته، به نظر می‌رسد مریم گل درشت محلات جزء گل‌های غیرحساس به اتیلن و در نتیجه نافرازگرا می‌باشد. این نتیجه با نتایج به‌دست آمده در مورد گل‌های بریدهٔ پرندهٔ بهشتی (۸)، گلایول کاپیتان بوش (۱۸) و ساندرسینیا (۷) مطابقت دارد.

عمر گلجایی گل‌های بریده با افزودن سوکروز به محلول نگه‌دارندهٔ آنها، اغلب افزایش پیدا می‌کند (۲، ۸، ۱۲، ۱۵ و ۲۰). پژوهش‌های پیشین بر روی گل بریده مریم (۲، ۹، ۱۰، ۱۴، ۱۵، ۱۹، ۲۱ و ۲۲) بیان کنندهٔ مفید بودن تیمار سوکروز در غلظت‌های ۲ درصد (۹ و ۱۶)، ۳ درصد (۲ و ۱۵) و ۴ درصد (۲۱ و ۲۲) برای محلول نگه‌دارنده و غلظت‌های ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد (۹ و ۱۹) برای فروبری کوتاه مدت این گل است. این وضعیت در حالی است که کفرانک (۱۶) اثرات منفی غلظت‌های بالای سوکروز بر کیفیت پس از برداشت بعضی گل‌های بریده را گزارش کرده است. پژوهش‌ها نشان داده که افزودن سولفات آلومینیوم و یا سایر باکتری‌کش‌ها همراه با سوکروز، تأثیر بهتری به همراه دارد (۱۰) که دلیل آن را کنترل جمعیت باکتریایی ذکر کرده‌اند (۲، ۱۰، ۲۱، ۲۲ و ۲۵). در این پژوهش اثر مثبت سوکروز به صورت افزایش باز شدن گلچه‌ها و تعداد گلچه‌های باز در روزهای نخست آزمایش مشاهده شد که با نتایج گاواد و همکاران (۹) همسو بود. به دلیل تعویض نشدن محلول گلجای و بازبرش نکردن انتهای ساقهٔ گل‌دهنده که ناشی از سهل‌انگاری بیشتر مصرف کننده‌ها و هم‌چنین از اهداف اصلی این پژوهش بود، به احتمال جمعیت میکروب‌ها در محلول گلجای به دلیل فراهم بودن مواد غذایی (سوکروز) افزایش یافت. این افزایش در روز چهارم به طور قابل محسوسی توسط کدر شدن محلول گلجای قابل مشاهده بود و پژمرده شدن گل‌ها را در سه تیمار سوکروز موجب گردید. کاهش عمر گلجایی گل‌ها با غلظت سوکروز در محلول نگه‌دارنده، میزان میکروب‌ها و کدر شدن آب رابطهٔ مستقیمی داشت. مطالعات ون دورن و پیریک (۲۵) نیز تأیید کنندهٔ کاهش عمر گلجایی گل‌ها با افزایش میزان میکروب‌ها می‌باشد.

شادابی و تعداد گلچه‌های باز، با استفاده از اسید سیتریک و افزایش غلظت آن مرتبط بود. استفاده از اسید سیتریک و افزایش غلظت آن موجب افزایش شادابی و تعداد گلچه‌های باز در تیمارهای اسید سیتریک نسبت به سایر تیمارها گردید. نتایج به دست آمده در این خصوص با گزارش الوارز و همکاران (۲) و هم‌چنین ردی و همکاران (۲۲) که شاداب بودن را به دلیل کنترل جمعیت میکروارگانیزم‌های درون محلول گلجای عنوان کرده بودند، مطابقت دارد. دورکین (۶) نیز استفاده از اسید سیتریک را عاملی در جهت کاهش پتانسیل آبی دمگل رز رقم «کارا میا» (Cara Mia) و افزایش شادابی آن دانست. زاگوری و همکاران (۲۷) کاهش pH محلول نگه‌دارندهٔ گل بریده را به عنوان یک فاکتور مهم برای بهبود عمر گلجایی گل‌ها نام برده و استفاده از یک اسید را برای کاهش pH محلول نگه‌دارنده توصیه کرد. نتایج حاصل از این پژوهش نیز استفاده از یک اسید برای کاهش pH محلول نگه‌دارنده را نیز تأیید کرده و هم‌چنین نشان می‌دهد که هرچه میزان pH کمتر و کیفیت آب مورد استفاده در تهیه آن بهتر گردد، علاوه بر افزایش اثر مثبت اسید، دوام و ماندگاری اثر مثبت آن نیز بیشتر و مشهودتر است. مطالعات هالوی (۱۱) بیانگر مفید بودن استفاده از آب مقطر در محلول نگه‌دارندهٔ گل‌های بریده می‌باشد. در آزمون حاضر نیز

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.24.3]

تیمار آب مقطر گندزدایی شده برترین تیمار در افزایش عمر گلجایی گل‌های بریده مریم بود. هم‌چنین در تیمارهای اسید سیتریک تهیه شده با آب مقطر گندزدایی شده نیز این برتری مشاهده شد (جدول ۱ و ۲).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود که گل‌های بریده مریم پس از خریداری، باز برش اولیه شده و در محلول نگه‌دارنده اسید سیتریک به میزان ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر قرار گیرند. سپس به صورت یک روز در میان، باز برش شده و هر از ۳ تا ۴ روز یک بار نیز محلول گلجای آنها تعویض شود. در صورت فراهم نبودن محلول نگه‌دارنده یا نبودن وقت و حوصلهٔ کافی برای باز برش، می‌توان از آب مقطر گندزدایی شده (یا آب جوشانیده و سرد شده) استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

۱. معاونت امور باغبانی. ۱۳۸۱. گذری کوتاه بر وضعیت گل و گیاهان زینتی ایران. معاونت امور باغبانی، وزارت جهاد کشاورزی، تهران.

2. Alvarez, V. N., M. T. Colinas and V. C. Villanue Va. 1994. Postharvest uses of chemical compounds to increase vase life of cut tuberose flowers. Serie Hort. 1:15-20.
3. Anonym. 2000. Air quality impact assesment using design ground level pollutant concentrations. EPA Technical Bull. No. 26, 15p.
4. Beyer, J. E. 1976. Silver ion: a potent antiethylene agent in cucumber and tomato. HortScience ll:195-196.
5. De Hertogh, A. A. and M. Le Nard. 1993. The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier Sci. Pub, The Netherlands.
6. Durkin, D. J. 1979. Effect of millipore filtration, citric acid and sucrose on peduncle water potential of cut rose flowers. J. Amer. Soc. Hort. Sci.104(6):860-863.
7. Eason, J. R. and L. De Vre. 1995. Ethylene insensitive floral senescence in *Sandersinia aurantica* (Hook). New Zealand J. Crop and Hort. Sci. 23:447-454.
8. Finger, F. L., M. M. Campanha, J. G. Barbosa and P. R. Fontes. 1999. Influence of ethephon, silver-thiosulphate and sucrose pulsing on bird of paradise vase life. Revista Brasileira Fisiologia Vegetal 11(2):119-122.
9. Gawade, B. J., M. T. Patil, S. A. Ranpise and M. S. Jadhav. 1994. Effects of different pulsing treatments on postharvest life of tuberose. J. Maharashtra Agric. Univ. 19:470-471.
10. Gowda, J. V. N. 1990. Effect of surcrose and aluminium sulphate on the postharvest life of tuberose double. Current Res. Univ. Agric. Sci. Bangalor. 19:14-16.
11. Halevy, A. H. 1976. Treatments to improve water balance of cut flowers. Acta Hort. 64:223-226.
12. Han, S. S. 1998. Postharvest handling of cut *Heuchera Sanguinea* (Engelm.) flowers: effect of sucrose and silver-thiosulphate. HortScience 33(4):731-733.
13. Jowkar, M. M. and D. Hayati. 2005. A profile of cut flower preserving knowledge and beliefs in Shiraz. I. R. Iran. Acta Hort. 669: 71-74.
14. Katwate, S. M., M. T. Patil, B. R. Singh. 1995. Influence of low temperature storage on longevity of cut spikes of tuberose. J. Maharashtra Agric. Univ. 20(2):89-290.
15. Khondakar, S. R. K. and B. C. Mazumdar. 1985. Studies on prolonging the vase life of tuberose cut flowers. South Indian Hort. 33(2):145-147.
16. Kofranek, A. M. 1985. Postharvest physiology of cut flowers. pp.239-252. *In*: S.P. Singh (Ed.), Short Season Flowering Plants. B. R. Pub. Crop, Delhi, India.
17. Kofranek, A. M. and A. H. Halevy. 1976. Sucrose pulsing of gladiolus stems before storage to increase spike quality. HortScience 11:572-573.
18. Mor, Y., R. E. Hardenburg, A. M. Kofronak and M. S. Reid. 1981. Effect of silver-thiosulplate pretreatment on vase life of cut standard carnations, spray carnations and gladiolus after a transcontinental truck shipment. HortScience 16(6):766-768.
19. Naidu, S. N. and M. S. Reid. 1989. Postharvest handling of tuberose. Acta Hort. 261:313-317.
20. Nowak, J. and R. M. Rudniki. 1990. Postharvest Handling and Storage of Cut Flowers, Florest Greens and Poted Plants. Timber Press, Oregon, USA.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.24.3]

21. Reddy, B. S., K. Singh, A. K. Gupta and A. Singh. 1995. Postharvest life of tuberose as affected by 8-hydroxyquinoline sulphate and sucrose. Advances Agric. Res. India 3:208-214.
22. Reddy, B. S., K. Singh and A. Singh. 1995. Effect of sucrose, citric acid and 8-hydroxyquinoline sulphate on the postharvest physiology of tuberse cv. single. Advances Agric. Res. India. 3:161-167.
23. Reid, M. S., D. S. Farnham and E. P. McEnroe. 1980. Effect of silver-thiosulphate and preservative solutions on the vase life of miniature carnations. HortScience 15(6):807-808.
24. Sytsema, W. 1980. Vase life and development of carnations as influenced by silver-thiosulphate. Acta Hort. 113:33-37.
25. Van Doorn, W. G. and R. R. J. Peirik. 1990. Hydroxyquinoline citrate and low pH prevent vascular blockage in stems of cut rose flowers by reducing the number of bacteria. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115(6):979-981.
26. Veen, H. and S. C. Van De Geijn. 1978. Mobility and ionic form of silver as related to longevity of cut carnations. Planta. 140:93-96.
27. Zagory, D. and M. S. Reid. 1986. Role of vase solution microorganisms in the life of cut flowers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(1):154-158.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-08-24]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.24.3]