

افزایش عمر گلجایی ژبررا (*Gerbera jamsonii* cv. Sun spot) با استفاده از زمان‌ها و غلظت‌های مختلف محلول‌های نگهدارنده

محمد رضا احمدزاده *

کارشناس ارشد، دانشگاه پیام نور شهرستان گناوه

مسعودزاده باقری

استادیار، گروه علوم باغبانی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی شیراز، استان فارس- ایران

عبدالحسین ابوطالبی

استادیار، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی جهرم

چکیده

ژبررا در بسیاری از کشورها یکی از رایج‌ترین گل‌های بریده و دارای اهمیت زیاد اقتصادی در صنعت گلکاری است. این پژوهش با هدف مطالعه اثر برخی محلول‌های شیمیایی در زمان پس‌از برداشت، بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار به اجرا در آمد. در این آزمایش تاثیر تیمارهای ساکارز ۵ درصد، استات کلسیم ۲ و ۳ میلی‌مول درلیتر، کلرید کبالت ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌مول درلیتر و ۸- هیدروکسی کوئینولین سترات ۳۵۰ و ۵۰۰ میلی‌مول درلیتر در زمان‌های ۰، ۷، ۱۴، ۲۱ (ساعت) و نامحدود بر صفات عمر گلجایی، خمیدگی گردن، کیفیت گل و جذب آب مورد ارزیابی قرار گرفت و با تیمار شاهد (آب مقطر) مقایسه شدند. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تیمار کلرید کبالت ۱۵۰ میلی‌مول درلیتر بر صفت عمر گلجایی، کیفیت و خمیدگی گردن و تیمار ۸- هیدروکسی کوئینولین سترات ۵۰۰ میلی‌مول درلیتر بر صفت جذب آب بیشترین تاثیر را داشته‌اند. ۷ ساعت اعمال تیمار کلرید کبالت ۱۵۰ میلی‌مول در لیتر نسبت به سایر تیمارها و زمان‌های اعمالی، عمر گلجایی را در بالاترین سطح قرار داده که نسبت به تیمار شاهد ۸ روز عمر گلجایی را بهبود بخشید.

واژه‌های کلیدی: خمیدگی گردن، کلرید کبالت و استات کلسیم

مقدمه

تولید گل و گیاهان زینتی در بیشتر کشورهای جهان رایج است. نزدیک به ۱۱۳ کشور در فهرست صادرکنندگان این محصول‌ها قرار دارند (Kargharfard, ۲۰۰۸). ژربرا از تیره آفتابگردان از جمله گل‌های مهم شاخه بریدنی دنیاست. یکی از مشکلات عمده گل‌های بریدنی طول عمر کوتاه آنهاست و این امر سبب افزایش میزان ضایعات آن شده است. بنابراین استفاده از روش‌هایی که کیفیت گل‌ها را حفظ و عمر گلجایی آنها را افزایش دهد از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. ساکاروز یکی از ترکیبات معمول مورد استفاده در این محلول‌هاست. این ماده منبع تأمین انرژی و پیش ماده مورد نیاز برای تنفس و تشکیل اسکلت کربنی می‌باشد (Pun *et al.*, ۲۰۰۵). عرب و همکاران (Arab *et al.*, ۲۰۰۶) عنوان داشتند که افزایش طول گل‌آذین و دوام گل‌های بریدنی شبو به میزان قابل توجهی در ارتباط با غلظت کل کربوهیدرات‌های محلول در گل‌ها می‌باشد. تنش آبی، پژمردگی و کاهش کیفیت پس از برداشت در اکثر گونه‌های گل‌های شاخه بریده مربوط به انسداد سیستم‌های انتقال آب می‌باشد. ۸-هیدروکسی-کوئینولین‌سیترات یک ماده باکتری‌کش و یک عامل اسیدی‌کننده‌ی محیط است که علاوه بر جلوگیری از رشد باکتری‌ها و کاهش pH محیط از بسته شدن آوندها در مقطع برش ساقه ناشی از رسوب مواد مختلف شیمیایی جلوگیری می‌کند (Kuiper *et al.*, ۱۹۹۵).

Tar & Hassan (۲۰۰۳) تاثیر سطوح مختلف این ماده را بر عمر پس از برداشت گل ستاره‌ای بررسی کرده و گزارش دادند، بیشترین عمر گلجایی این گل با غلظت ۴۰۰ میلی‌گرم-درلیتر این ماده بدست آمده است. یکی از مهم‌ترین عناصر در حفظ و افزایش کیفیت گل‌های شاخه بریده، کلسیم می‌باشد. تجمع کلسیم در بافت‌های گیاهی سبب تقویت ارتباطات پلیمری بین تیغه‌های میانی غشای پکتوسلولزی شده که عامل استحکام شبکه دیواره یاخته‌ای می‌باشد که نتیجه آن افزایش مقاومت مکانیکی بافت‌ها و کاهش خمیدگی ساقه است.

Gerasopoulous & Chebli (۱۹۹۹) ثابت کردند که کیفیت پس از برداشت گل ژربرا و ناهنجاری خمش گردن ارتباط مستقیمی با غلظت کلسیم داخل بافت ساقه‌ی گل دارد. تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از محلول نیترات کلسیم در رز باعث افزایش جریان آب در ساقه می‌شود. کلرید کبالت از جمله نمک‌های فلزی موثر در افزایش عمر پس از برداشت گل‌های شاخه بریده می‌باشد. ترکیبات کبالت از انسداد آوندی جلوگیری نموده و با حفظ جریان آب در آوندها، میزان جذب آب در گل‌ها را افزایش می‌دهند. علاوه بر این کبالت تا حدودی باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود و پتانسیل آبی را در گل‌های بریده افزایش می‌دهد (Fatahi, ۲۰۰۳). Murali & Reddy (۱۹۹۳) معتقدند که کلرید کبالت اثرات مثبتی بر طول عمر گل‌آذین و باز شدن گل‌های گلابول دارد و این فلز یک بازدارنده موثر در بیوسنتز اتیلین است که می‌تواند عمر پس از برداشت را به میزان چشمگیری افزایش دهد.

هدف از این پژوهش، بررسی عمر گلجایی، میزان جذب آب و خمیدگی ساقه با اعمال تیمارهای شیمیایی در غلظت‌ها و زمان‌های مختلف اعمال تیمار در گل بریده ژربرا رقم سان اسپوت می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۸۸ با هدف بررسی تیمارهای مختلف شیمیایی بر ماندگاری و کیفیت گل بریده ژربرا (*Gerbera jamsonii* cv. Sun spot) انجام شد. گل‌ها هنگام صبح و در مرحله استاندارد (بازشدن دو حلقه بیرونی) بطول ۶۰-۵۰ سانتی‌متر برداشت و بلافاصله به آزمایشگاه فیزیولوژی پس از برداشت دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد شیراز منتقل شدند. قبل از اعمال تیمارها، ۲ سانتی‌متر از ته محور گل، در زیر آب برش داده شد. شرایط حاکم بر محل انجام آزمایش شامل طول دوره روشنایی ۱۲ ساعت، میزان رطوبت نسبی ۷۵-۷۰ درصد و دمای محیط 20 ± 3 درجه سانتی‌گراد بود. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. فاکتور اول تعداد ۸ تیمار که شامل: کلرید کبالت ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر، استات کلسیم ۳ و ۲ میلی‌مول در لیتر، ۸-هیدروکسیکوئینولین سیترات ۳۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر (به تمامی تیمارهای شیمیایی ساکارز ۰.۵٪ اضافه گردید)، ساکارز ۵ درصد و آب مقطر (شاهد) بود و فاکتور دوم، ساعات مختلف اعمال تیمار (۰، ۷، ۱۴، ۲۱ و نامحدود) بود. در این آزمایش گل‌های شاخه بریده در فاصله زمانی ۰، ۷، ۱۴ و ۲۱ ساعت درون محلول نگهدارنده قرار داده شدند و سپس به ظروف حاوی آب مقطر منتقل گردیدند. گروه دیگری از تیمارها در زمان نامحدود تا پایان آزمایش درون محلول نگهدارنده قرار داده شدند. در ضمن این محلول‌ها هر ۷ روز یکبار دوباره‌سازی شدند. در این آزمایش صفات عمر گل، جذب آب، کیفیت و خمیدگی ساقه مورد ارزیابی قرار گرفتند. طول عمر گل‌های شاخه بریده بر حسب روز از زمان برداشت تا موقعی که ۳۰٪ گلبرگ‌ها پژمرده و پلاسیده شدند مورد محاسبه قرار گرفت. جهت بدست آوردن میزان جذب آب واقعی سه ارلن هم حجم با تیمارها و حاوی ۴۰۰ میلی-لیتر آب مقطر در بین تیمارها قرار داده شد. میزان جذب آب کم کردن آب تبخیر شده از سطح آزاد ارلن‌های بدون گل، از آب کم شده از ارلن‌های حاوی گل محاسبه گردید.

در این آزمایش صفت خمیدگی با ۴ امتیاز شامل ۰ تا ۳ مشخص شد (امتیاز صفر: گل‌های دارای ساقه گل‌دهنده صاف، امتیاز یک: ساقه دارای موج، بدون خمش از محور افقی، امتیاز ۲: ساقه گل‌دهنده دارای خمیدگی با زاویه کمتر از ۴۵ درجه و امتیاز ۳: ساقه گل‌دهنده دارای خمیدگی با زاویه بیش از ۴۵ درجه می‌باشد).

اندازه‌گیری صفت کیفیت (میزان رنگ و تورژانس، حالت لوله‌ای پیدا کردن گلبرگ‌ها و تاشدگی نهنج) در این پژوهش با امتیازدهی (امتیاز ۱ تا ۵) تعیین گردید. امتیاز ۵: مرحله‌ای که

در آن گلبرگ‌ها هیچ تغییر رنگ و پژمردگی نداشتند. امتیاز ۴: شروع افت کیفیت در ۱۵ درصد از گلبرگ‌ها، امتیاز ۳: افت کیفیت در ۳۰-۱۵ درصد از گلبرگ‌ها، امتیاز ۲: افت کیفیت در ۶۰-۳۰ درصد از گلبرگ‌ها و امتیاز ۱: افت کیفیت در ۱۰۰-۶۰ درصد از گلبرگ‌ها. پایان کیفیت بازار پسندی با ۳۰ درصد کاهش کیفیت در این رقم تعیین می‌گردد. از نرم‌افزار SAS جهت تجزیه واریانس داده استفاده شد. میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن توسط نرم‌افزار MSTAT-C در سطح ۵٪ مقایسه شدند.

نتایج و بحث

کیفیت ظاهری گل

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد، اثر تیمارها، مدت زمان اعمال تیمار و اثرات متقابل آنها بر صفت کیفیت ظاهری گل تأثیر معنی‌داری داشت. با توجه به مقایسه میانگین اثر متقابل تیمار شیمیایی و زمان اعمال تیمار (جدول ۱) مشخص شد، کاربرد کلرید کبالت با غلظت ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر همراه با ساکاروز ۵ درصد به مدت ۷، ۱۴ و ۲۱ ساعت اعمال تیمار، سبب افزایش کیفیت ظاهری گل شد. اما وقتی مدت زمان اعمال تیمار نامحدود بود، کاربرد تیمار ۸- هیدروکسی کوئینولین سیترات با غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر همراه با ساکاروز ۵ درصد سبب شد افزایش کیفیت ظاهری گل شد. گل‌هایی که در تیمار شاهد و آب مقطر همراه با ساکاروز ۵ درصد قرار داشتند کمترین کیفیت ظاهری گل را دارا بودند.

جدول ۱- اثر متقابل تیمار و زمان‌های اعمال آن بر کیفیت ظاهری گل

| کیفیت ظاهری گل | | | | تیمارهای شیمیایی |
|-------------------------|---------|---------|--------|---|
| زمان اعمال تیمار (ساعت) | | | | |
| نامحدود | ۲۱ ساعت | ۱۴ ساعت | ۷ ساعت | |
| ۳/۶۱c | ۳/۹۲ab | ۳/۴۹c | ۳/۴۶d | ۸-هیدروکسی کوئینولین سیترات ۳۵۰ میلی‌گرم در لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۴/۰۷a | ۳/۴۱c | ۳/۱۸e | ۳/۶۱bc | ۸-هیدروکسی کوئینولین سیترات ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۳/۵۱c | ۳/۸۲b | ۳/۲۶d | ۳/۶۷b | کلرید کبالت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۳/۷۴b | ۳/۹۷a | ۴/۳۶a | ۴/۳۸a | کلرید کبالت ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۳/۸۰b | ۳/۱۸e | ۳/۵۱c | ۳/۴۶d | استات کلسیم ۲ میلی‌مول بر لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۳/۸۰b | ۳/۹۰ab | ۳/۴۱c | ۳/۷۱b | استات کلسیم ۳ میلی‌مول بر لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۳/۰۳e | ۳/۰۷e | ۳/۰۳e | ۳/۰۰e | آب مقطر + ساکاروز ۵٪ |
| ۲/۷۷f | ۲/۷۷f | ۲/۷۷f | ۲/۷۷f | آب مقطر (شاهد) |

در هر ستون میانگین‌های با حروف مشترک از نظر آماری در سطح ۵٪ با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن معنی‌دار نمی‌باشند.

عمر گلجایی

اثر تیمارهای مختلف، مدت زمان اعمال تیمار و اثرات متقابل آنها تأثیر معنی‌داری بر عمر گلجایی ژربرا داشت. بر اساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای شیمیایی و مدت زمان در جدول (۲) مشاهده می‌شود. بر این اساس، کاربرد کلرید کبالت با غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر همراه با ساکاروز ۵ درصد به مدت ۷ ساعت سبب شد عمر گلجایی بیشترین (به طور متوسط ۱۳/۳۳ روز) مقدار را داشته باشد. استفاده از آب مقطر (تیمار شاهد) سبب شد عمر گلجایی به طور قابل ملاحظه‌ای (۵ روز) کاهش یابد. استفاده از ۸- هیدروکسی کوئینولین سیترات با غلظت ۳۵۰ میلی‌گرم در لیتر همراه با ساکاروز ۵ درصد به مدت ۱۴ ساعت سبب شد عمر گلجایی به ۱۳ روز افزایش یابد و بیشترین مقدار را دارا باشد، همچنین کاربرد کلرید کبالت با غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر همراه با ساکاروز ۵ درصد به مدت ۱۴ ساعت با آن تفاوت معنی‌داری نداشت. گل‌های مربوط به تیمار شاهد کمترین عمر گلجایی را دارا بود. کاربرد کلرید کبالت با غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر همراه با ساکاروز ۴ درصد به مدت ۲۱ ساعت سبب افزایش عمر گلجایی (۱۰/۶۷ روز) شد. استفاده از استات کلسیم ۲ میلی‌مول بر لیتر بطور نامحدود همراه با ساکاروز ۵ درصد سبب شد عمر گلجایی به ۱۱ روز افزایش یابد و بیشترین مقدار را داشته باشد.

جدول ۲- اثر متقابل تیمار و زمان‌های اعمال آن بر عمر گلجایی

| عمر گلجایی | | | | تیمارهای شیمیایی |
|-------------------------|---------|---------|--------|---|
| زمان اعمال تیمار (ساعت) | | | | |
| نامحدود | ۲۱ ساعت | ۱۴ ساعت | ۷ ساعت | |
| ۶/۳۳cd | ۹/۰۰b | ۱۳/۰۰a | ۷/۳۳de | ۸-هیدروکسی کوئینولین سیترات ۳۵۰ میلی‌گرم در لیتر+ساکاروز ۵٪ |
| ۷/۰۰c | ۷/۶۷c | ۶/۰۰cd | ۸/۰۰de | ۸-هیدروکسی کوئینولین سیترات ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۹/۶۷b | ۱۰/۶۷a | ۱۲/۰۰a | ۱۳/۳۳a | کلرید کبالت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۹/۳۳b | ۱۰/۰۰ab | ۸/۰۰b | ۹/۶۷b | کلرید کبالت ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۱۱/۰۰a | ۶/۳۳d | ۹/۰۰b | ۷/۶۷de | استات کلسیم ۲ میلی‌مول بر لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۹/۶۷b | ۱۰/۳۳a | ۹/۰۰b | ۹/۳۳bc | استات کلسیم ۳ میلی‌مول بر لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۵/۶۷de | ۵/۰۰d | ۶/۳۳c | ۷/۰۰e | آب مقطر + ساکاروز ۵٪ |
| ۵/۰۰e | ۶/۳۳e | ۵/۰۰d | ۵/۰۰f | آب مقطر (شاهد) |

در هر ستون میانگین‌های با حروف مشترک از نظر آماری در سطح ۵٪ با استفاده از آزمون چنددامنه ای دانکن معنی‌دار نمی‌باشند.

همانگونه که از داده‌های جدول ۱ مشخص است کلرید کبالت، صفات عمر گلجایی و کیفیت پس از برداشت را نسبت به شاهد و سایر تیمارها در سطح معنی‌داری افزایش داد. پژوهشگران دیگری نیز اثر مثبت کلرید کبالت را بر عمر گلجایی و کیفیت گزارش کرده‌اند (Edrisiet al., ۲۰۰۸, Mencarelli et al., ۱۹۹۵, Reddy, ۱۹۸۸).

افزایش عمر گلجایی و حفظ کیفیت در گل بریده ژبررا می‌تواند به دلایل مختلفی همچون تاثیر این ماده بر کاهش انسداد آوندی و افزایش جذب آب، بسته شدن روزنه‌ها، ممانعت از تولید اتیلن و افزایش جذب ساکارز ایجاد شود (Arab *et al.*, ۲۰۰۶, Nabigol *et al.*, ۲۰۰۶, Sozani, ۲۰۰۶). گزارش کرد که تیمارهای حاوی کلرید کبالت به خوبی عمر گلجایی و کیفیت شاخه‌های گل بریده شب بو را افزایش می‌دهد. Reddy (۱۹۸۸) گزارش نمود که اضافه نمودن کبالت به محلول‌های محافظ، از انسداد آوندی در ساقه‌های رز جلوگیری و جریان مستمر آب را در آوندها حفظ می‌کند. افزون بر این، کبالت تا اندازه‌ای باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود که می‌تواند عمر گلجایی و کیفیت را در سطح مناسبی قرار دهد. نتایج این آزمایش با یافته‌های Reddy مطابقت دارد. در برخی منابع (Van Doorn & Witte, ۱۹۹۴) همچنین به اثر ضد باکتریایی کبالت اشاره شده است.

بر اساس نتایج Edrisi و همکاران (۲۰۰۸) کلرید کبالت ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر توانست بالاترین کیفیت را در بین تیمارهای دیگر در گل رز رقم ایلونا بدست آورد. او همچنین گزارش نمود که غلظت‌های اعمالی کلرید کبالت بر افزایش طول عمر گل‌ها بسیار موثر بود.

جذب آب

تأثیر تیمارهای شیمیایی، مدت زمان اعمال تیمار و اثر متقابل آنها تأثیر معنی‌داری بر میزان جذب آب توسط گل‌های بریده ژبررا داشت. بر اساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثرات متقابل مشاهده شد، تیمار کردن گل‌های بریده توسط غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر ۸- هیدروکسی کوئینولین سیترات همراه با ساکاروز ۵ درصد به مدت ۷ ساعت سبب شد میزان جذب آب به طور متوسط در طول دوره آزمایش به ۴/۳۹ افزایش یابد. این نتیجه در مورد اعمال تیمار به مدت ۱۴، ۲۱ و نامحدود نیز مشاهده شد. به عبارت دیگر، کاربرد ۸-هیدروکسی کوئینولین سیترات با غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر همراه با ساکاروز به مدت ۷، ۱۴، ۲۱ و نامحدود سبب شد میزان جذب آب بیشترین مقدار را نسبت به سایر تیمارها داشته باشد (جدول ۳). کمترین میزان جذب آب در گل‌هایی مشاهده شد که در آب مقطر (شاهد) قرار داشتند.

۸-هیدروکسی کوئینولین سیترات با کاهش تعداد و تراکم میکروارگانیسم‌ها در محلول و قسمت پایین شاخه‌های گل، باعث می‌شود که سطح مقطع آوندی بریده شده به وسیله تجمع آنها بسته نشود (Ejamgard & Shafiee, ۲۰۰۵). این عامل باعث افزایش جذب آب در ساقه و سپس بهبود کیفیت و عمر گلجایی می‌شود.

جدول ۳- اثر متقابل تیمار و زمان‌های اعمال آن بر میزان جذب آب

| میزان جذب آب | | | | تیمارهای شیمیایی |
|-------------------------|---------|---------|--------|--|
| زمان اعمال تیمار (ساعت) | | | | |
| نامحدود | ۲۱ ساعت | ۱۴ ساعت | ۷ ساعت | |
| ۴/۵۰b | ۳/۹۱b | ۳/۷۹b | ۳/۷۳b | ۸-هیدروکسی کوئینولین سترات ۳۵۰ میلی‌گرم در لیتر+ ساکاروز ۵٪ |
| ۵/۴۸a | ۵/۲۴a | ۴/۵۵a | ۴/۳۹a | ۸-هیدروکسی کوئینولین سترات ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۳/۴۲d | ۳/۴۳c | ۳/۷۱c | ۳/۵۱c | کلرید کبالت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۳/۵۲c | ۳/۴۱c | ۳/۳۴e | ۲/۷۲e | کلرید کبالت ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۳/۲۳e | ۲/۹۴d | ۲/۸۸f | ۲/۳۸f | استات کلسیم ۲ میلی‌مول بر لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۲/۸۱f | ۲/۸۳e | ۳/۴۸d | ۳/۴۳d | استات کلسیم ۳ میلی‌مول بر لیتر + ساکاروز ۵٪ |
| ۲/۴۰g | ۲/۳۵f | ۲/۵۱g | ۲/۱۱g | آب مقطر + ساکاروز ۵٪ |
| ۱/۹۲h | ۱/۹۲g | ۱/۹۲h | ۱/۹۲h | آب مقطر (شاهد) |

در هر ستون میانگین‌های با حروف مشترک از نظر آماری در سطح ۵٪ با استفاده از آزمون چنددامنه ای دانکن معنی‌دار نمی‌باشند.

Nabigol و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که شاخه‌های گل داودی تیمار شده با تیمار ۸-هیدروکسی کوئینولین سترات، جذب آب، وزن تر و عمر گلجایی بالاتری نسبت به تیمار شاهد داشتند. این گزارشات با نتایج آزمایش حاضر همسویی دارد. این یافته‌ها ممکن است به دلیل نقش باکتری‌کش‌ها به عنوان مواد ضد باکتریایی باشد و تفاوت عمده در عمر گلجایی و میزان جذب آب بین تیمار شاهد و تیمارهای حاوی مواد ضد میکروب این فرضیه را روشن می‌سازد. در گزارشی دیگر، Emini (۲۰۰۷) نشان داد که تیمار ۸-هیدروکسی کوئینولین سترات ۳۵۰ میلی‌گرم در لیتر می‌تواند به طور معنی‌داری طول عمر گلجایی و جذب آب گل بریده می‌خک رقم نلسون را افزایش دهد.

خمیدگی ساقه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد، کاربرد کلرید کبالت با غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر همراه با ساکاروز ۵ درصد به مدت ۷ ساعت سبب کاهش میزان خمیدگی گل بریده ژربرا شد. عدم استفاده از تیمارهای مختلف (تیمار شاهد)، سبب افزایش میزان خمیدگی شد. تیمار کردن گل‌ها به مدت ۱۴ ساعت توسط کلرید کبالت با غلظت ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر همراه با ساکاروز ۵ درصد سبب شد میزان خمیدگی گل‌ها به طور قابل توجهی کاهش یابد. کاربرد کلرید کبالت با غلظت‌های ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر همراه با ساکاروز ۵ درصد به مدت ۲۱ ساعت و نامحدود سبب کاهش میزان خمیدگی گل شد. گل‌های مربوط به تیمار شاهد سبب افزایش میزان خمیدگی شد (جدول ۴).

جدول ۴- اثر متقابل تیمار و زمان‌های اعمال آن بر میزان خمیدگی گل

| خمیدگی گل | | | | تیمارهای شیمیایی |
|-------------------------|---------|---------|--------|---|
| زمان اعمال تیمار (ساعت) | | | | |
| نامحدود | ۲۱ ساعت | ۱۴ ساعت | ۷ ساعت | |
| ۰/۸۵d | ۰/۸۴e | ۰/۴۶e | ۰/۵۹c | ۸-هیدروکسی کوئینولین سیترات ۳۵۰ میلی‌گرم در لیتر+ ساکاروز ۰/۵٪ |
| ۰/۸۵d | ۰/۶۱d | ۰/۶۱d | ۰/۵۶c | ۸-هیدروکسی کوئینولین سیترات ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر + ساکاروز ۰/۵٪ |
| ۰/۳۸f | ۰/۳۶f | ۰/۹۰c | ۰/۳۰f | کلرید کبالت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر + ساکاروز ۰/۵٪ |
| ۰/۳۰f | ۰/۳۸f | ۰/۱۸f | ۰/۵۹c | کلرید کبالت ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر + ساکاروز ۰/۵٪ |
| ۱/۱۰c | ۰/۴۹e | ۰/۵۱e | ۰/۴۱d | استات کلسیم ۲ میلی‌مول بر لیتر + ساکاروز ۰/۵٪ |
| ۰/۶۱e | ۰/۸۴c | ۰/۵۳de | ۰/۴۵e | استات کلسیم ۳ میلی‌مول بر لیتر + ساکاروز ۰/۵٪ |
| ۱/۳۰b | ۱/۴۶b | ۱/۳۰b | ۱/۳۸b | آب مقطر + ساکاروز ۰/۵٪ |
| ۲/۲۳a | ۲/۲۳a | ۲/۲۳a | ۲/۲۳a | آب مقطر (شاهد) |

در هر ستون میانگین‌های با حروف مشترک از نظر آماری در سطح ۰/۵٪ با استفاده از آزمون چنددامنه ای دانکن معنی‌دار نمی‌باشند.

تأثیر تیمار ۸-هیدروکسی کوئینولین سیترات و کلرید کبالت بر میزان خمیدگی می‌تواند به‌آغاز خمش بیوسنتز اتیلن آغاز می‌شود (Mencarelli *et al.*, ۱۹۹۵). بنابراین می‌توان گفت یکی از دلایل کاهش خمیدگی ساقه توسط کلرید کبالت در این پژوهش روشن می‌شود. بر اساس نتایج Kargarfard jahromi (۲۰۰۸)، کلرید کبالت باعث کاهش خمیدگی ساقه و پژمردگی گل در گل بریده ژبررا می‌گردد. عنصر کلسیم با حفظ نفوذ پذیری غشاء سبب استحکام غشاء و دیواره سلولی می‌شود که به تاخیر در پیری یاخته‌ها و کاهش خمیدگی ساقه می‌انجامد. تجمع کلسیم باعث استحکام اتصالات پلیمرهای پکتینی بین یاخته‌ها بخصوص در تیغه میانی می‌شود که نتیجه آن افزایش استحکام مکانیکی است (Hepler, ۲۰۰۵, Woltering *et al.*, ۱۹۹۳).

در آزمایشی که برای روشن شدن رابطه جمعیت میکروب کش‌ها و شکستگی ساقه در ژبررا انجام شد، مشخص گردید که سه جنس باکتریایی اسینتوباکتر^۱، باسیلوس^۲ و پانتئا^۳ بالاترین جمعیت را داشته است.

کاهش جمعیت باکتری‌ها باعث کاهش خمیدگی محور گل شود (Mencarelli *et al.*, ۱۹۹۵). Nikbakht و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که تجمع کلسیم در برگ و ساقه گل بریده ژبررا منجر به افزایش عمر پس از برداشت و کاهش ناهنجاری خمیدگی گردن نسبت به شاهد می‌شود. قابل ذکر است که این نتیجه توسط یافته‌های سایر پژوهشگران تایید شد (Gerasopoulous & Chebli, ۱۹۹۹, Volpen & Elad, ۱۹۹۱).

^۱ Acinetobacter

^۲ Bacillus

^۳ Pantoea

سپاسگزاری

نویسندگان بدین وسیله از دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی شیراز به خاطر حمایت‌های مادی و معنوی این پژوهش و همچنین آقای مهندس محمدرضا صولتی بدلیل کمک در انجام کارهای آزمایشگاهی سپاسگزاری و تشکر می نمایند.

منابع

- Arab, M., Khalighi, A., Arzani, K., & Nadery, R. A., (2006). Effect of Cool Storage, HQC and Sucrose on Vase Life and Quality of *Mathiola* Cut Flower. 1: 83-92.
- Edrisi, B., Kalae, E., & Hosseini, A., (2008). Effect of Chemical Substances on Quantitative and Quality of Cut Flower Rose. *Magazine Scientific-Investigation of Agriculture*. 1: 21-32.
- Ejamgard, F., & Shafieezargar, A. R., (2005). Effect of STS and HQC and Temperature Treatment on Vase Life of Rose Cut Flower. *Magazine Scientific-Investigation of Agriculture*. 28: 138-195.
- Emini, R., (2007). Effect of Post Stage, Chemical Treatment, Sugar and Plant Growth Regulator Substance on Vase Life of *Dianthus* Cut Flower. MSc Thesis. Islamic Azad University of Jahrom Branch.
- Fathi, D., (2003). Vase Life and Some Quality of Rose Flower and *Zantedeschia*. MSc Thesis. Islamic Azad University of Jahrom Branch.
- Gerasopoulos, D. B., & Chebli, A., (1999). Effects of pre- and postharvest calcium applications on the presence of organic acids. *Soil Soc. Amer. J.* 55: 670-675.
- Hepler, P. K., (2005). Calcium: A central regulator of plant growth and development. *The plant Cell*. 17: 2114-2155.
- Kargarfard Jahromi, M., (2008). Effect of Sugar and Some of Chemical Treatments on Some of Quality of *Gerbera* Cut Flower. MSc Thesis. Islamic Azad University of Jahrom Branch.
- Kuiper, D., Ribot, S., Van Reenen, H. S., & Marissen, N., (1995). The effect of sucrose on the flower bud opening of *Ion* cut roses. *Sci. Hort.* 60: 325-336.
- Mencarelli, F., Agostini, R., Botondi, R., & Massanini, R., (1995). Ethylene production, ACC content, PAL and POD activity in excised portions of straight and bent *gerbera* scapes. *J. Hort. Sci.*, 70: 409-416.
- Murali, T. P., Reddy, T. V., (1993). Postharvest life of *gladiolus* as influenced by sucrose and metal salts. *Acta Hort.* 343: 313-320.
- Nabigol, A., Naderi, R., Babalar, M., & Kafi, M., (2005). Effect of Some of Chemical Treatment and Cool Storage on *Chrysanthemum* Cut Flower. *Pars Biology*.
- Nabigol, A., Naderi, R., Babalar, M., & Kafi, M., (2006). Vase Life Increasing of *Chrysanthemum* Cut Flowers By Using Floral Preservatives and Recutting. *Magazine Scientific Horticulture Iran*. 4: 207-216.

- Nikbakht, A., Kafi, M., Babalar, M., Ehtemadi, N., Abrahamzadeh, H., & Pingh Shia, Y., (2007). Effect of Humic Acid on Calcium Absorbtion and Postharvest Behaviour of *Gerbera Jamesoni* L. Magazine Scientific Horticulture Iran.4: 237-248.
- Pun, U. K., Shimizu, H., Tanase, K., & Ichimura, K., (2005). Effect of sucrose on ethylene biosynthesis in cut spray carnation flowers. *Acta Hort.* 669: 171-174.
- Reddy, T. V., (1988). Mode of action of cobalt extending the vase lif of cut rose. *Sci. Hort.* 36: 303-314.
- Sozani, M., (2009). Effect of Chemical Diference Treatment on Vase Life and Quality *Mathiola* Cut Flower. MSc Thesis. Eslamic Azad University of Jahrom Branch.
- Tar, T., Hassan, F. A., (2003). Evaluating vase life and tissue structure of some compositae (*Asteraceae*) Sppcies. *International J. Hortic. Sci.*, 9(2): 87-89.
- Van Doorn, W. G., & Witte, Y. D., (1994). Effect of bacteria onscape bending in cut *Gerbera jamesonii* flowers. *Amer SOC. Hort. Sci.*, 119: 357-678.
- Volpen, H., & Elad, Y., (1991). Influence of calcium nutrition on susceptibility of rose flowers to *Botrytis* blight. *Amer. Phytopathol. Soc.*, 81: 1390-1394.
- Woltering, E., Somhorst, D., & Beer, C. D., (1993). Roles of ethylens production and sensivity in senescence of carnation flower cultivars *White sim*, *Chinera* and *Epoema*. *J. Plant Physiol.* 141: 329-335.

**Increasing of Vase life Gerbera (*Gerbera jamsonii* CV. sun spot)
cut flowers by using different time periods and concentration
floral preservatives**

M. R. Ahmadzadeh, M. Zadehbagheri, A. Aboutalbi

Abstract

Gerberas is one of the most common cut flowers in most countries and high economic importance in the floriculture industry. The aim of this study was to assess the effect of some chemical solutions on cut gerbera after harvest in a factorial statistical with completely randomized design and with three replications. In this experiment the effects of Sucrose(5%), Calcium acetate 2 , 3 mmol.L⁻¹, Cobalt chloride 150 , 300 mg.L⁻¹ and 8- Hydroxyquinoline citrate 350 , 500 mg.L⁻¹ treatments in Five different times periods of 0, 7, 14, 21 hours and continue on vase life, bent neck, quality and water absorption characteristics were examined and they were also compared with control treatment. The results of mean comparison show that cobalt chloride 150 mg.L⁻¹ had the highest effect on the vase life, quality and bent neck and 8- Hydroxyquinoline citrate 500 mg.L⁻¹ had the most effect on the Water absorption of the flower. Comparing to the other treatments and time periods, the 7 hours of Cobalt chloride 150 mg.L⁻¹ treatment, had the most effects on the vase life and compared to the control treatment it added more eight days to the vase life.

Key words: Bent neck, Cobalt chloride, Calcium acetate,