



نقش استفاده از هیدروکسی کینولین سیترات در افزایش عمر گلدانی گلهای بریده لیزیانتوس (*Eustoma grandiflora* Mariachii. cv. Blue)

• احمد خلیقی، استاد گروه باغبانی دانشکده علوم باغبانی و گیاه پزشکی پرورش کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
• علیرضا فرخزاد، دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده علوم باغبانی و گیاه پزشکی دانشگاه تهران
• یونس مستوفی و روح انگیز نادری، اعضا هیأت علمی گروه باغبانی دانشکده علوم باغبانی و گیاه پزشکی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: شهریورماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: دی ماه ۱۳۸۴

Email: farokhzad_ut@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق شاخه‌های بریده لیزیانتوس (*Eustoma grandiflora* Mariachii. cv. Blue) با طول ۴۰ سانتی متر، در داخل بطری‌های حاوی محلول‌های هیدروکسی کینولین سیترات (۲۰۰-۳۰۰-۴۰۰ ppm) و همراه با ۲/۵ درصد ساکاروز قرار گرفتند. از آب مقطر به عنوان شاهد استفاده شد. بطری‌های حاوی شاخه‌های گل در شرایط اتاق در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. طول عمر شاخه گل بریده، تغییرات وزن تر، جذب آب، اتیلن و... در طول زمان آزمایش، اندازه گیری و از لحاظ آماری تجزیه و تحلیل گردید. نتایج تحقیق نشان داد که هیدروکسی کینولین سیترات نسبت به شاهد تاثیر معنی داری در افزایش طول عمر گل‌های بریده لیزیانتوس دارد. هیدروکسی کینولین سیترات با غلظت ۲۰۰ ppm و همراه با ۲/۵ درصد ساکاروز بیشترین تاثیر را در بین تیمارها از لحاظ افزایش طول عمر و حفظ خصوصیات کیفی و کمی گل بریده لیزیانتوس دارد. میزان تولید اتیلن به طور معنی داری در تیمار هیدروکسی کینولین سیترات (در همه غلظت‌ها) و همراه با ۲/۵ درصد ساکاروز، کمتر از شاهد بود.

کلمات کلیدی: گل بریده لیزیانتوس، طول عمر، هیدروکسی کینولین سیترات، جذب آب

Pajouhesh & Sazandegi No 69 pp: 15-21

The effect of 8-hydroxyquinoline citrate treatment on Vase life of *Eustoma grandiflora* mariachii cv. Blue

By: A. Khalighi, A.R. Farokhzad, Y. Mostofi and R. Naderi, Department of Horticulture, Faculty of Horticulture & Plant Protection, University College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

In order to study the effect of 8-hydroxyquinoline citrate treatments on vase life of lisianthus (*Eustoma grandiflora* Mariachii. cv. blue) cut flowers, a study was done on base of completely randomized design. Cut flowers were kept in pots containing chemical solutions with 8-hydroxyquinoline citrate (200-300-400 ppm). In all treatments, except

controls, 2.5% sucrose has been used and were placed in room temperature at 25°C. In this experiment some qualitative and quantitative attributes e.g.: Vase life, fresh weight, ethylene production rate, water uptake etc were measured and analyzed statistically. Results were shown that 200 ppm 8-hydroxyquinoline citrate along with 2.5% sucrose has the most effectiveness on vase life of lisianthus cut flowers. Ethylene production in 8-hydroxyquinoline citrate (all treatments) along with 2.5% sucrose was lower than control.

Key words: Lisianthus Cut flower, 8-hydroxyquinoline citrate, Vase Life, Water uptake.

مقدمه

سیترات، باعث افزایش تعداد غنچه‌های باز شده و کاهش شکافتگی گلگاه و بهبود کیفیت و محتوای آنتوسیانین گل‌های بریده لیلیوم شرقی می‌شود (۸). Ichimura و Korenaga در سال ۱۹۹۸ گزارش کردند که تیمار گل‌های بریده لیزیانتوس با ۲٪ ساکاروز، به طور برجسته ای باز شدن گل‌ها و توسعه رنگ گل‌های لیزیانتوس را افزایش می‌دهد (۱۱). Liao و همکاران در سال ۲۰۰۱، تاثیر سولفات آلومینیوم در غلظت‌های ۱۰۰، ۵۰ و ۱۵۰ میلی گرم در لیتر را روی طول عمر گلدانی گل لیزیانتوس آزمایش کردند. نتایج آزمایشات نشان داد که استفاده از ۱۵۰ ppm سولفات آلومینیوم در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد طول عمر گل‌ها را تا ۱۵/۴ روز افزایش می‌دهد. در حالیکه گل‌های شاهد بعد از ۸ روز پژمرده شدند. همچنین سولفات آلومینیوم تاثیر مثبتی در میزان جذب آب و افزایش وزن تازه داشت (۱۶). Ichimura و همکاران در سال ۱۹۹۸، نقش اتیلن در پیری گل‌های بریده لیزیانتوس را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آزمایشات آنها نشان داد که طول عمر گل‌ها به طور معنی داری تحت تاثیر مقدار اتیلن تولیدی توسط گل‌ها دارد و حساسیت گل‌ها به اتیلن با پیری گل‌ها افزایش یافت. آنها نشان دادند که استفاده از تیوسولفات نقره علاوه بر کاهش تولید اتیلن باعث افزایش طول عمر گل‌های بریده لیزیانتوس می‌شود (۱۳). در این تحقیق سعی شد تا تاثیر هیدروکسی کینولین سیترات به عنوان یک ماده ضد میکروبی، بر روی ماندگاری پس از برداشت گل‌ها و عوامل فیزیولوژیکی موثر در پیری گل‌های بریده لیزیانتوس بررسی شود.

لیزیانتوس (*Eustoma grandiflora*) بومی مناطق مرکزی و جنوب آمریکا است که به صورت گل بریده و گلدانی پرورش داده می‌شود و امروزه از اهمیت به خصوصی در بازارهای جهانی گل و گیاه برخوردار است (۲، ۱۱). در حالی که مطالعات زیادی در مورد کشت و کار گل‌های بریده از جمله لیزیانتوس صورت گرفته با این وجود در مورد نگهداری پس از برداشت و فرآیندهای فیزیولوژیکی گل‌های بریده اطلاعات کمی در دسترس می‌باشد (۱۱). از سال ۱۹۷۰ تا کنون تلاش‌های زیادی صورت گرفته تا روش‌هایی ابداع شوند که با کمک آن‌ها طول عمر گل بریده و کیفیت پس از برداشت آن‌ها افزایش یابد. استفاده از مواد شیمیایی از روش‌هایی بود که در کنار سایر روش‌ها گسترش پیدا کرد و برای نگهداری گل‌های بریده مورد استفاده قرار گرفت (۱۴). در بین مواد نگهدارنده که برای افزایش طول عمر گل‌های بریده مورد استفاده قرار می‌گیرد، هیدروکسی کینولین اثر قوی تری در کنترل عوامل میکروبی دارد و اکثراً در بسیاری از گل‌های بریده جواب می‌دهد (۱، ۱۰، ۱۸، ۲۱). خلیقی و شفیع در سال ۱۳۷۹ نشان دادند که استفاده از هیدروکسی کینولین سیترات به غلظت ۶۰۰ میلی گرم در لیتر همراه با ۱ درصد ساکاروز طول عمر گل‌های بریده میخک را افزایش می‌دهد (۱). استفاده از ۵ درصد ساکاروز و همراه با ۶۰۰ میلی گرم در لیتر هیدروکسی کینولین سیترات به مدت ۲۴ ساعت به طور معنی داری باعث افزایش طول عمر گل‌های بریده گلایل می‌شود (۵). استفاده از ۲ درصد ساکاروز همراه با ۲۰۰ میلی گرم در لیتر هیدروکسی کینولین

مواد و روش‌ها

جهت بررسی تاثیر تیمار شیمیایی هیدروکسی کینولین سیترات بر روی طول عمر گلدانی و برخی صفات کیفی و کمی گل بریده لیزیانوس (*Eustoma grandiflora* Mariachii. cv. Blue)، شاخه گل‌های بریده لیزیانوس از شهرستان پاکدشت در استان تهران تهیه و پس از انتقال به آزمایشگاه‌های گروه علوم باغبانی دانشکده علوم باغبانی و گیاه‌پزشکی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران از ارتفاع ۴۰ سانتی متر قطع شدند و تا پایان طول عمر گل‌ها، در داخل بطری‌های شیشه‌ای، حاوی ۴۰۰ میلی لیتر هیدروکسی کینولین سیترات (۲۰۰-۳۰۰ ppm) و همراه با ۲/۵ درصد ساکاروز قرار گرفتند. از آب مقطر به عنوان شاهد استفاده شد. آزمایش در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. هر واحد آزمایشی شامل ۴ شاخه گل بریده بود. بعد از یک هفته از ته شاخه‌ها به مقدار یک سانتی قطع و در محلول‌های تازه قرار گرفتند. گل‌های بریده لیزیانوس تا پایان آزمایش در شرایط دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و شدت نور ۱۵ میکرومول بر متر مربع در ثانیه با فتوپریود ۱۴ ساعت و رطوبت نسبی ۷۰ درصد نگهداری شدند.

۱- محاسبه طول عمر: طول عمر گل‌های بریده لیزیانوس از زمان اعمال تیمارهای شیمیایی تا پلاسیده شدن گلبرگ‌ها محاسبه شد.

۲- اندازه‌گیری وزن تازه و وزن خشک: برای اندازه‌گیری وزن تازه گل‌ها بریده از ترازوی وزنی استفاده شد. بدین ترتیب که وزن ۴ شاخه هر واحد آزمایشی پس از برداشت و قبل از تیمار، وزن کرده و در محلول‌های شیمیایی مورد نظر قرار گرفتند. جهت بررسی تغییرات وزن تازه در طول آزمایش، وزن تازه گل‌های بریده به فاصله سه روز تا پایان طول عمر گل‌ها اندازه‌گیری و به صورت گرم وزن تازه بیان شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک دو گرم برگ از هر واحد آزمایشی تهیه و در آون در ۸۰ درجه سانتیگراد در مدت ۴۸ ساعت خشک شدند.

۳- محاسبه میزان جذب آب: برای اندازه‌گیری میزان جذب آب توسط شاخه گل‌های بریده لیزیانوس ۳ بطری هم حجم با بطری‌های مورد استفاده برای تیمارها و حاوی ۴۰۰ میلی لیتر آب در بین تیمارها قرار داده شد. میزان آب تبخیر شده از سطح آزاد بطری‌ها با اندازه‌گیری مقدار آب کم شده از این بطری‌های بدون گل اندازه‌گیری شد. میزان جذب آب با کم کردن آب تبخیر شده از سطح آزاد بطری‌های بدون گل از آب کم شده از بطری‌های حاوی گل محاسبه شد.

۴- اندازه‌گیری اتیلن گل‌ها: برای اندازه‌گیری اتیلن یک گل از هر واحد آزمایشی در شیشه‌های ۳۰۰ میلی لیتری قرار گرفتند. درب شیشه‌ها توسط چوب پنبه سوراخ کن سوراخ و برای جلوگیری از درز گاز اتیلن به وسیله لاستیک‌های ضد آب مسدود شدند. شیشه‌ها تا ۱۰ ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. از گاز بالای شیشه‌ها توسط سرنگ‌های دو سر به لوله‌های شیشه‌ای خلاء دار ۱۰ میلی لیتری (نونجکت^۱) کشیده شد. مقدار یک میلی لیتر از گاز داخل نونجکت‌ها

توسط سرنگ نمونه‌گیری و به دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) مدل شیماتزو^۲ تزریق شد. از گاز نیتروژن به عنوان گاز حامل استفاده شد. دمای بخش تزریق، ستون و دکتور^۳ به ترتیب ۱۱۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ درجه سانتیگراد بود. میزان اتیلن تولیدی توسط گل‌ها تا روز هشتم پس از تیمار (قبل از مرگ شاهد)، توسط دستگاه اندازه‌گیری و به صورت نانولیتتر بر گرم وزن تر در ساعت بیان شد.

۵- اندازه‌گیری درصد گل‌ها و غنچه‌های خمش یافته: گل بریده لیزیانوس از جمله گل‌های است که حساس به جاذبه زمین می‌باشد و در طول نگهداری، ساقه، گل‌ها و غنچه‌ها در اثر جاذبه زمین خمش یافته و باعث مسدود شدن و پلاسیده شده غنچه‌ها و گل‌ها می‌شود. مقاومت در مقابل ژئوتروپیسم بستگی به میزان استحکام ساقه گل‌ها و تورژسانس شاخه‌ها در اثر میزان جذب آب دارد. بنابراین در طول آزمایش تعداد گل‌ها و غنچه‌های خمش یافته از سطح قائم اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری گل‌ها و غنچه‌های خمش یافته، آن دسته گل‌ها و غنچه‌هایی شمارش شدند که زاویه آنها از سطح قائم بیشتر از ۹۰ درجه بود. همچنین در طول آزمایش درصد گل‌های باز نیز محاسبه گردید.

داده‌های به‌دست آمده از این تحقیق با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

طول عمر: نتایج تحقیق نشان داد که استفاده از هیدروکسی کینولین سیترات به طور معنی داری باعث افزایش طول عمر گل‌های بریده

جدول ۱- میانگین طول عمر گل‌های بریده لیزیانوس

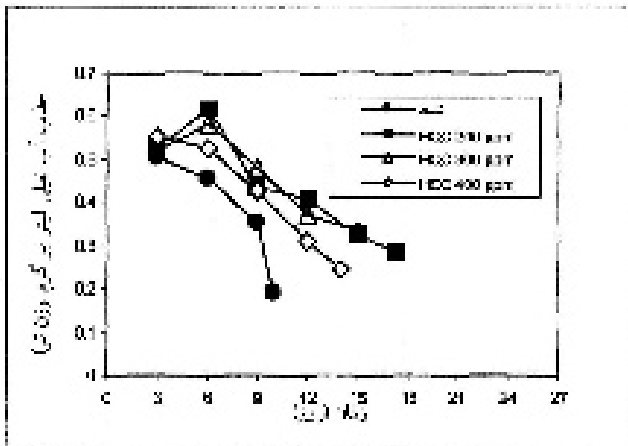
تیمار	طول عمر گلدانی (روز)
شاهد	۹/۳۳d
هیدروکسی کینولین سیترات ۲۰۰ ppm	۱۷/۳۳a
هیدروکسی کینولین سیترات ۳۰۰ ppm	۱۵/۳۲b
هیدروکسی کینولین سیترات ۴۰۰ ppm	۱۴c

* در همه تیمارها غیر از شاهد از ۲/۵ درصد ساکاروز هم استفاده شده است.

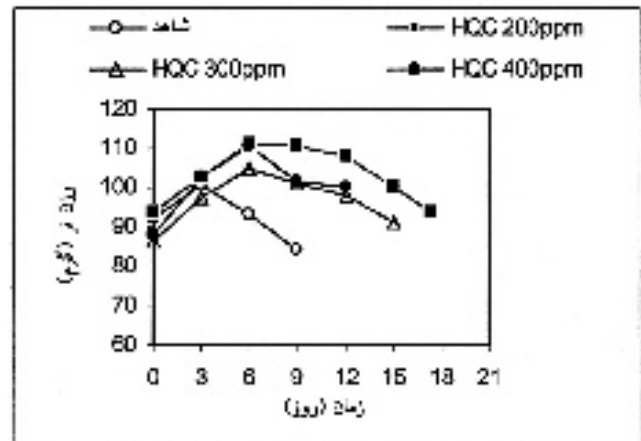
** میانگین‌ها با حروف مشترک، تفاوت معنی داری از لحاظ آماری در سطح ۰/۰۱ بر اساس آزمون دانکن ندارند.

لیزیانوس می‌شود. همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است، استفاده از ۲۰۰ میلی گرم در لیتر و همراه با ۲/۵ درصد ساکاروز بیشترین تاثیر را در افزایش طول عمر گل‌های بریده لیزیانوس نسبت به سایر تیمارها داشت.

وزن تر: وزن تر در همه تیمارها در ابتدای آزمایش افزایش و بعد کاهش یافت (شکل ۱). وزن تر در شاهد از روز سوم شروع به کاهش کرد در حالیکه در تیمار هیدروکسی کینولین سیترات در غلظت‌های ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم و همراه با ۲/۵ درصد ساکاروز در لیتر تا روز ۶ بعد از تیمار افزایش یافت و بعد کاهش یافت. در تیمار هیدروکسی کینولین سیترات در



شکل ۳- تاثیر غلظت‌های مختلف هیدروکسی کینولین سیترات بر میزان جذب آب شاخه گل‌ها



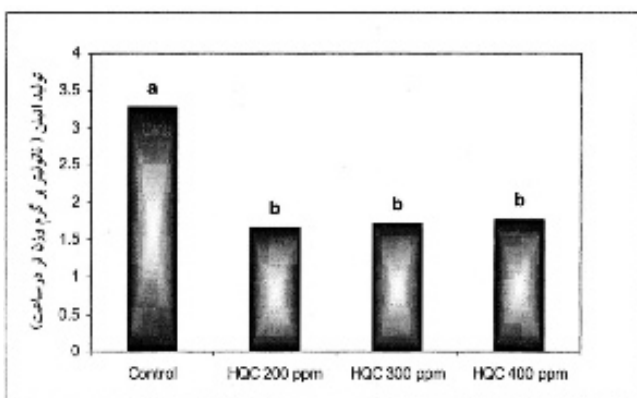
شکل ۱- تاثیر غلظت‌های مختلف هیدروکسی کینولین سیترات بر تغییرات وزن تازه گل‌ها

(شکل ۳). اعداد مشخص شده برای هر مرحله بیانگر مجموع آب جذب شده در طول آن مرحله بر حسب میلی لیتر در گرم وزن تر می‌باشد. اتیلن: اندازه گیری اتیلن تا روز هشتم پس از تیمار نشان داد که اختلاف معنی داری بین شاهد و تیمار هیدروکسی کینولین سیترات (در هر سه سطح مورد استفاده) وجود دارد. میانگین تولید اتیلن در جدول ۳ و شکل ۴ نشان داده شده است.

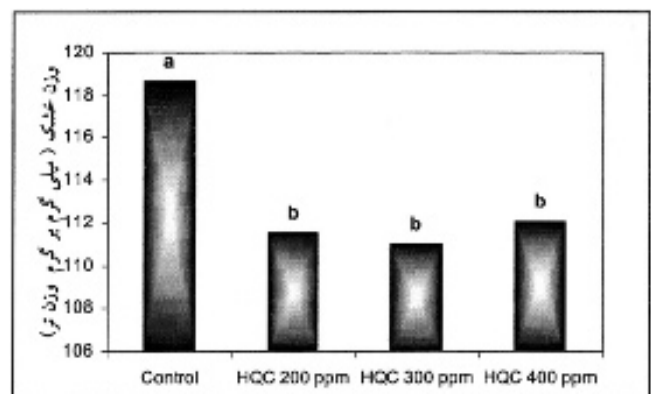
درصد گل‌ها و غنچه‌های خمیده: میانگین درصد گل‌ها و غنچه‌های خمیده در جدول ۴ نشان داده شده است. میانگین درصد گل‌ها و غنچه‌های خمش یافته در تیمار شاهد خیلی بیشتر از تیمار هیدروکسی کینولین سیترات بود. در تیمار شاهد بعد از روز سوم گل‌ها و غنچه‌ها شروع به خمش کردند و مقاومت آنها در مقابل ژئوتروپیسم خیلی کمتر از تیمار هیدروکسی کینولین سیترات بود.

غلظت ۲۰۰ میلی گرم در لیتر و همراه با ۲/۵ درصد ساکاروز وزن تر تا روز ۶ بعد از تیمار افزایش یافت و تقریباً تا ۱۲ روز بعد از تیمار ثابت ماند و بعد کاهش یافت (شکل ۱). وزن خشک برگ‌ها تا زمان مرگ شاهد، مورد اندازه گیری قرار گرفت. مقایسه وزن خشک برگ‌ها تا زمان مرگ شاهد نشان داد که میانگین وزن خشک، در تیمار هیدروکسی کینولین سیترات به طور معنی داری بیشتر از شاهد می‌باشد (شکل ۲).

جذب آب: نتایج اندازه گیری‌های جذب آب نشان داد که بین میانگین جذب آب در تیمار هیدروکسی کینولین و همراه با ۲/۵ درصد ساکاروز تاثیر معنی داری با شاهد وجود دارد (جدول ۳). میزان جذب آب در تیمارهای ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم در لیتر هیدروکسی کینولین سیترات، بعد از ۳ روز بعد از تیمار کاهش یافت. در تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر هیدروکسی کینولین سیترات میزان جذب آب تا روز ششم بعد از تیمار افزایش یافت و بعد از آن کاهش یافت



شکل ۴- تاثیر غلظت‌های مختلف هیدروکسی کینولین سیترات بر میزان تولید اتیلن گل‌ها
* میانگین‌ها با حروف مشترک، تفاوت معنی داری از لحاظ آماری در سطح ۰/۰۱ بر اساس آزمون دانکن ندارند.



شکل ۲- تاثیر غلظت‌های مختلف هیدروکسی کینولین سیترات بر میانگین وزن خشک برگ‌ها
* میانگین‌ها با حروف مشترک، تفاوت معنی داری از لحاظ آماری در سطح ۰/۰۱ بر اساس آزمون دانکن ندارند

جدول ۲- تجزیه واریانس میزان جذب آب، وزن خشک برگ‌ها و تولید اتیلن گل‌های بریده لیزیان‌توس

منابع تغییرات	درجه آزادی			میانگین مربعات	
	جذب آب	وزن خشک	اتیلن	جذب آب	وزن خشک
تیمار	۳	۳	۳	۰/۰۱۶**	۱۸۹/۷۰**
زمان	۲	۴	۳	۰/۰۵۲**	۲۳۸۳/۴۸**
زمان در تیمار	۶	۱۲	۹	۰/۰۰۴**	۵۴/۹۸**
خطا	۲۴	۴۰	۴۴	۰/۰۰۰۱	۹/۲۳
کل	۳۵	۵۹	۵۹		
%CV	۲/۱۱	۲/۶۷	۱۸/۰۲		

** معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و NS: عدم معنی دار

بحث

رشد میکروارگانیزم‌ها، یکی از عوامل کاهش عمر پس از برداشت گل‌های بریده می‌باشد. اثرات منفی میکروارگانیزم‌ها در کاهش طول عمر گل‌های بریده به باکتری‌های مسدود کننده ساقه و تولید ترکیبات سمی توسط آن‌ها نسبت می‌دهند. از طرفی میکروارگانیزم‌ها در تولید اتیلن درون زای موثر بوده و بدین ترتیب در کاهش طول عمر و کیفیت گل‌های بریده نیز نقش دارند (۳، ۶، ۲۲). توصیه شده است برای جلوگیری از رشد میکروارگانیزم‌ها از مواد میکروب کش و قارچ کش در محلول‌های نگهداری گل‌های بریده استفاده شود (۴، ۶، ۲۰، ۲۱). استفاده از ساکاروز به تنهایی با اینکه باعث تامین نیاز قندی گل‌های بریده می‌شود، با این حال باعث افزایش رشد میکروارگانیزم‌ها و در نتیجه مسدود شدن مسیر جریان آب در ساقه می‌شود. بنابراین در کنار استفاده از مواد قندی باید از مواد ضد میکروبی

جدول ۳- مقایسه میانگین جذب آب توسط گل‌های بریده لیزیان‌توس تا زمان مرگ شاهد.

تیمار	میانگین جذب آب	میانگین تولید اتیلن
شاهد	۰/۴۳۷ c	۳/۲۸۲ a
HQC ۲۰۰ ppm	۰/۵۲۷ a	۱/۶۵۱ b
HQC ۳۰۰ ppm	۰/۵۲۸ a	۱/۶۹۷ b
HQC ۴۰۰ ppm	۰/۵۰۲ b	۱/۶۹۷ b

* میانگین‌ها با حروف مشترک، تفاوت معنی داری از لحاظ آماری در سطح ۰/۰۱ بر اساس آزمون دانکن ندارند.

هم در محلول‌های نگهداری گل‌های بریده استفاده شود (۵). در این تحقیق مشخص شد که میزان جذب آب در تیمار هیدروکسی کینولین سیترات بیشتر از شاهد است. هیدروکسی کینولین سیترات از بسته شدن مسیر جریان آب در ساقه جلوگیری کرده و باعث افزایش میزان جذب آب از محلول نگهداری گل بریده نسبت به شاهد گردید. در تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر هیدروکسی کینولین سیترات و همراه با ۲/۵ درصد ساکاروز، میزان جذب آب و حفظ وزن تر بیشتر از سایر تیمارها بود. نتایج به دست آمده از این مورد با نتایج Van Doorn و Perik در سال ۱۹۹۰ و Reddy و همکاران در سال ۱۹۹۵ هماهنگی دارد (۱۸، ۲۱). Hiraya و Ichimura در سال ۱۹۹۹ گزارش کردند که تیمار با ساکاروز

طول عمر گل‌دانی برخی گل‌های برداشت شده در مرحله غنچه را افزایش می‌دهد (۱۲). ساکاروز جایگزین کربوهیدرات درونی از دست رفته گیاه می‌گردد. تیمار با ساکاروز از ادامه فعالیت‌های مرتبط با پیری جلوگیری کرده و پیری را به تاخیر می‌اندازد (۶، ۱۵، ۱۹). بر اساس پژوهش‌های Halevy و Mayak در سال ۱۹۸۱ اثر ساکاروز مصرفی در تأخیر فرآیندهای پیری، به خاطر تأخیر در تجزیه پروتئین‌ها، ریبونوکلیک اسید، حفظ سلامت غشاء و میتوکندری‌ها می‌باشد (۷). می‌توان چنین نتیجه گرفت که استفاده از ۲/۵ درصد ساکاروز در محلول نگهداری گل بریده لیزیان‌توس انرژی لازم برای تکامل و گسترش غنچه‌ها را فراهم کرده و باعث باز شدن بیشتر غنچه‌ها و گل‌های نیمه باز و حفظ طول عمر گل‌ها برای مدت بیشتری می‌شود (جدول ۵). نتایج به دست آمده از این تحقیق با نتایج سایر محققین هماهنگی دارد. Ichimura و همکاران در سال ۱۹۹۸ پیری گل‌های بریده لیزیان‌توس و حساسیت به اتیلن را مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که تولید اتیلن گل‌ها با پیری گل‌ها افزایش می‌یابد (۱۳). نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان داد که میانگین تولید اتیلن در تیمار هیدروکسی کینولین سیترات و همراه با ۲/۵ درصد ساکاروز تفاوت معنی داری با شاهد دارد. Chen و Huang در سال ۲۰۰۲ نشان دادند که تیمار گل‌های بریده لیزیان‌توس با ساکاروز، تولید اتیلن را کم می‌کند (۹). یافته‌های ما در این تحقیق، با گزارشات Chen و Huang در سال ۲۰۰۲

جدول ۴- درصد گل‌ها و غنچه‌های خمش یافته در طول نگهداری گل‌های بریده لیزانتوس

درصد خمش گل‌ها و غنچه‌ها				
زمان پس از تیمار (روز)	شاهد	HQC ۲۰۰ ppm	HQC ۳۰۰ ppm	HQC ۴۰۰ ppm
۰	۰	۰	۰	۰
۳	۱/۶۳	۰	۰	۰
۶	۱۸/۰۳	۲/۰۸	۰	۱/۱۱
۹	۲۴/۵۹	۲/۰۸	۱/۹۲	۲/۲۶
۱۰	۶۳/۹۳	-----	-----	-----
۱۲	-----	۸/۲۱	۴/۳	۱۰/۴۲
۱۴	-----	-----	-----	۱۹/۶۳
۱۵	-----	۹/۸۴	۹/۰۶	-----
۱۷/۳۳	-----	۱۰/۱۷	-----	-----

جدول ۵- درصد گل‌های کاملاً باز در طول نگهداری گل‌های بریده لیزانتوس

درصد گل‌های کاملاً باز				
زمان پس از تیمار (روز)	شاهد	HQC ۲۰۰ ppm	HQC ۳۰۰ ppm	HQC ۴۰۰ ppm
۰	۲۱/۰۲	۲۱/۴۴	۲۴/۷۰	۱۸/۲۸
۳	۲۲/۶۸	۲۴/۴۷	۲۴/۷۰	۲۱/۶۰
۶	۱۴/۷۲	۲۲/۸۷	۲۶/۴۵	۲۳/۰۰
۹	۶/۶	۲۷/۰۳	۲۱/۹۹	۱۸/۲۴
۱۲	-----	۲۴/۹۵	۱۸/۹۶	۱۵/۷۰
۱۵	-----	۱۹/۱۴	-----	-----

در نتیجه میزان خمش گل‌ها و غنچه‌ها کاهش یافته و باعث گسترش غنچه‌ها و گل‌ها شده و در نتیجه باعث افزایش طول عمر گل‌ها گردید. در غلظت‌های بالا احتمالاً به خاطر سمیتی که هیدروکسی کینولین سیترات برای گل‌های بریده لیزانتوس دارد، طول عمر گلدانی با افزایش غلظت کاهش می‌یابد. برای نتیجه گیری کلی می‌توان گفت که برای افزایش عمر گلدانی و حفظ کیفیت گل‌های بریده لیزانتوس در طول نگهداری، شاخه‌های گل بریده پس از برداشت بلافاصله در محلول‌های حاوی هیدروکسی کینولین سیترات در غلظت ۲۰۰ میلی گرم در لیتر و همراه با ۲/۵ درصد ساکاروز قرار داده شوند. با توجه به این که اتیلن نیز در پیری گل‌های بریده لیزانتوس دخالت دارد، این احتمال وجود دارد که در صورت استفاده از یک بازدارنده قوی تولید اتیلن همراه با هیدروکسی کینولین سیترات و ۲/۵ درصد ساکاروز عمر پس از برداشت این گل، بیشتر از این افزایش یابد.

Pun و همکاران در سال ۲۰۰۵ هماهنگی دارد (۹، ۱۷). از طرف دیگر گل‌های بریده لیزانتوس، از جمله گل‌هایی هستند که حساس به جاذبه زمین می‌باشد و در طول نگهداری شاخه گل‌های بریده، گل‌ها و غنچه‌ها در اثر جاذبه زمین خمش یافته و باعث مسدود شدن مسیر جریان آب به غنچه‌ها و گل‌ها می‌شود. چنین حالتی منجر به عدم باز شدن غنچه‌ها و گل‌های نیمه باز و پلاسیده شدن غنچه‌ها و گل‌ها می‌شود. مقاومت در مقابل ژئوتروپیسم بستگی به میزان استحکام ساقه گل‌ها و تورژسانس شاخه‌ها در اثر میزان جذب آب دارد. استفاده از هیدروکسی کینولین سیترات به عنوان یک ماده ضد میکروبی قوی، از فعالیت باکتری‌ها و سایر عوامل میکروبی جلوگیری کرده و باعث می‌شود که جذب آب به مدت بیشتری صورت گیرد. همانطور که نتایج نشان می‌دهد این تاثیر در هیدروکسی کینولین سیترات در غلظت ۲۰۰ میلی گرم در لیتر بیشتر از سایر تیمارها بود و

life and petal color expression in several cultivars of cut Eustoma flowers using sucrose with 8-hydroxyquinoline sulfate. *Bull. Natl. Res. Veg. Ornament. Plants & Tea, Japan*. 13: 31-39.

12 - Ichimura, K. and T. Hiraya., 1999; Effect of silver thiosulfate complex (STS) in combination with sucrose on the vase life of cut sweet pea flowers. *HortScience*. 68:23-27.

13 - Ichimura, K., M. Shiamura and T. Hisamatsu., 1998; Role of ethylene in senescence of cut Eustoma flowers. *Postharvest Biology and Technology*. 14: 193-198.

14 - Kader, A.A., 2003; A perspective on postharvest Horticulture (1978-2003). *HortScience*. 38(5):1004-1008.

15 - Kuiper, D., S. Ribot, H.S. van Reenen, and N. Marissen, 1995; The effect of sucrose on the flower bud ripening of, Madelon' cut roses. *Sci. Hort.*, 60: 325-36.

16- Liao, L.J., Y.H. Lin, K.L. Huang, and W.S. Chen., 2001; Vase life of *Eustoma grandiflorum* as affected by aluminum sulfate. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 42:35-38.

17- Pun, U.K., H. Shimizu, K. Tanase and K. Ichimura, 2005; Effect of sucrose on ethylene biosynthesis in cut carnation flowers. *Acta Hort.* 669:171-174.

18- Reddy, B.S., K. Singh and A. Singh, 1995; Effect of sucrose, citric acid and hydroxyquinoline sulfate on postharvest physiology of tuberose cv. Single. *Advances in Agricultural Research in INDIA*. 3: 161-167.

19- Ribot, D.S., H.S. van Reenen and N. Marissen, 1995; The effect of sucrose on the flower bud ripening of Madelon cut roses. *Scientia Horticulture*. 60: 325-336.

20- Song, C.Y., C.S. Bang, S. K. Chung, Y.J. Kin, J.S. Lee and D.C. Lee, 1996; Effect of postharvest pretreatments and preservative solutions on vase life and flower quality of Asiatic hybrid lily. *Acta Hort.* 414: 277- 285.

21- Van Doorn, W.G. and R.R. Perik., 1990; Hydroxyquinoline citrate and low pH prevent vascular blockage in stem of cut rose flowers by reducing the number of bacteria. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 115: 979-981.

22- Witte, Y.D. and W.G. van Doorn, 1991; The mode of action of bacteria in the vascular occlusion of cut rose flowers. *Acta. Hort.* 298: 165-7.

سپاسگزاری

هزینه انجام این تحقیق از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه تهران تامین شده است که نگارندگان مراتب قدردانی خود را ابراز می‌دارند. همچنین از آقای مهندس احمد احمدی به خاطر راهنمایی‌های ارزنده شان در انجام برخی از آزمایشها سپاسگزاری می‌شود.

پاورقی‌ها

- 1- Venoject
- 2- Shimadzu
- 3 -Detector

منابع مورد استفاده

- ۱ - خلیقی، احمد و محمدرضا شفیعی. ۱۳۷۹؛ بررسی اثر تیمارهای شیمیایی، حرارتی و مرحله برداشت بر روی طول عمر و برخی صفات کیفی گل بریده میخک. *مجله علوم کشاورزی ایران*، جلد ۳۱ شماره ۱: ص ۱۱۹-۱۲۵.
- 2 - Abraham, H.H. and A.M. Kofranek., 1984; Evaluation of lisianthus as a new flower crop. *HortScience*. 19: 845-847.
- 3 - Alvarez, M.E., 2000; Salicylic acid in the machinery of hypersensitive cell death and disease resistance. *Plant Mol. Biol.*, 44: 429-442.
- 4 - da Silva, J. A. T., 2003; The cut flower: Postharvest considerations. *Biol. Sci*. 3: 406-42.
- 5 - Goszczynska, D. M. and R. N. Rudnicki, 1988; Storage of cut flowers. *Hort. Rev*. 2: 35-62.
- 6 - Goszczynska, D. M., and Rudnicki, R. M. 1985; The role of plant hormones in the postharvest life of cut flowers. *Acta Hort.* 167: 79-93.
- 7 - Halevy. A. H. and S. Mayak., 1981; Senescence and postharvest physiology of cut flowers. part 2. *Hort. Rev*. 3: 59-143.
- 8 - Han, S.S., 2003; Role of sugar in vase solution on postharvest flower and leaf quality of oriental lily stargazer. *HortScience*. 38(3): 412-416.
- 9- Huang, K. L. and W. S. Chen., 2002. BA and Sucrose increase vase life of cut Eustoma flowers. *HortScience*. 37(3): 547-549.
- 10 - Hussein, H. A.A., 1994; Varietta responses of cut flowers to different antimicrobial agents of bacterial contamination and keeping quality. *Acta Hort.* 368: 106-116.
- 11 - Ichimura, K. and M. Korenaga., 1998; Improvement of vase

