

اثر تیمارهای اسانس اکالیپتوس و ساکارز بر ویژگی‌های پس از برداشت گل مریم (*Polianthes tuberosa* L. cv. Pearl)

بیژن کاوسی

استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یاسوج

سید مهدی موسوی*

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، گروه کشاورزی

مهدی حسینی فرهی

دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس تحصیلات تکمیلی علوم و تحقیقات کهگیلویه و بویراحمد

چکیده

به منظور افزایش عمر گلجایی گل‌های شاخه بریده مریم رقم پیرل، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار در سال ۱۳۹۲ در شهر یاسوج انجام شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل اسانس اکالیپتوس در پنج سطح (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر) و ساکارز در سه سطح (۰، ۲ و ۴٪) بود. شاخص‌هایی همچون عمر گلجایی، میزان جذب آب، وزن تر نسبی، درصد کاهش وزن و تعداد گلچه‌های باز مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس، اسانس اکالیپتوس روی صفات عمر گلجایی، درصد کاهش وزن، میزان جذب محلول و تعداد گلچه‌های باز گل مریم در سطح ۱٪ تاثیر معنی دار داشت. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین سطوح مختلف تیمارها بر عمر گلجایی اختلاف معنی داری وجود داشت، به طوری که بیشترین عمر گلجایی (۷/۲۲ روز) مربوط به تیمارهای ۷۵ میلی گرم در لیتر اسانس اکالیپتوس و کمترین عمر گلجایی مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) بود. همچنین نتایج نشان داد که بیشترین میزان جذب آب در تیمار اکالیپتوس ۲۵ میلی گرم در لیتر و ساکارز ۴ درصد می باشد. لذا بر اساس نتایج این پژوهش، کاربرد اسانس اکالیپتوس ۵۰ میلی گرم در لیتر و ساکارز ۲ درصد، جهت بهبود عمر گلجایی گل مریم قابل توصیه می باشد.

واژه‌های کلیدی: جذب محلول، کاهش وزن، شاخه بریده، عمر گلجایی، گل مریم.

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: sm.mosavi92@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۷/۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۱۸

مقدمه

استفاده از اسانس‌های گیاهی در کنترل بیماری‌های پس از برداشت میوه، گل و سبزی به عنوان روشی بیولوژیک در سال‌های اخیر مطرح گردیده است و به عنوان روشی موثر و در عین حال ایمن توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب نموده است. استفاده از اسانس‌های گیاهی می‌تواند ضمن تامین سلامت و ایمنی محصول باعث کاهش ضایعات محصولات کشاورزی شود (Plitto *et al.*, 2003). گل مریم (*Polianthes tuberosa* L.) گیاهی چند ساله از تیره آگواسه (*Agavaceae*) از خانواده آمار یلیداسه است. در جنس پولیانثس ۱۳ گونه وجود دارد که تنها گونه توبروسا به عنوان گل بریده مورد کشت و کار قرار می‌گیرد (Shoor *et al.*, 2005). گل مریم گیاه دائمی سوخ دار مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است، این گل یکی از مهم‌ترین گل‌های بریدنی با گلچه‌های بسیار معطر می‌باشد (Ebtehaj *et al.*, 2012). Mosavi Bezaz و همکاران (2012) اثر اسانس‌های گیاهی زیره، نعنا و آویشن و اتانول را بر ماندگاری گل بریده‌ی آلسترومریا بررسی و نشان دادند که تیمارها اثر مثبت بر عمر گلجایی، درصد کاهش وزن تر نسبی و جذب آب داشتند. Gimdil و همکاران (2012) اثر اسانس زیره‌ی سیاه و اکالیپتوس بر گل شاخه بریده‌ی ژربرا را طی آزمایشی بررسی و نتایج نشان از تاثیر معنی‌دار نوع اسانس و غلظت اسانس بر شاخص‌های گرفته شده (درصد آب جذب شده، درصد آب گلبرگ‌ها) داشت.

Bayat و همکاران (2010) در مطالعه‌ای اثر اسانس‌های آویشن، زنیان و مرزه و اتانول را بر عمر گلجایی میخک بررسی و به این نتیجه رسیدند که تیمار ۱۰۰ میلی گرم بر لیتر اسانس مرزه جذب آب مطلوب‌تری نسبت به شاهد نشان داد و تمامی تیمارهای اسانس‌های گیاهی برای افزایش عمر گلجایی میخک مناسب هستند. Mohammadi و همکاران (2012) اثر عصاره‌ی رزماری (۰، ۶/۲۵، ۱۲/۵، ۲۵ و ۵۰ درصد) را بر ماندگاری گل شاخه بریده گلایول بررسی و به این نتیجه رسیدند که تیمار ۶/۲۵ درصد بیشترین میزان آنتوسیانین گلبرگ را داشت و عصاره‌ی این گیاه جهت افزایش عمر گلجایی و نگهداری گلایول مناسب است.

کربوهیدرات‌ها منبع اصلی تغذیه گل‌ها بوده و انرژی لازم برای فرآیندهای بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی گل‌ها پس از جدا شدن از بوته مادری را تامین می‌نمایند. ساکاروز برون‌زا روند افزایش ویسکوزیته غشاء لپیدی ناشی از پیری را کند می‌کند. مهم‌ترین عامل طول عمر گل، حفظ وضعیت آب در بافت است و به نظر می‌رسد که یکی از مهم‌ترین اثرات استفاده از ساکارز

بر طول عمر گل مربوط به نقش آن در تنظیم اسمزی باشد. ساکارز در فرمولاسیون اغلب محلول‌های محافظ وجود دارد ولی دیگر قندهای متابولیک نظیر گلوکز و فروکتوز نیز تأثیری مشابه آن دارد (Edrisi, 2009). کربوهیدرات‌ها پس از آب، فراوان‌ترین ترکیبات در بافت‌های گیاهی هستند که به شکل قندهای ساده تا پلیمرهای سنگین وجود دارند. مقدار این ترکیبات در بافت‌های گیاهی از ۲ - ۴۰ درصد متغیر است. مهم‌ترین قندهای ساده ساکارز، گلوکز و فروکتوز هستند که با نسبت‌های متفاوت یافت می‌شوند (Maydani and Hashemi dezfoli, 1997).

Verlinden and Garcia (2004)، در یک بررسی اثر ساکارز را در کاهش پیری گلبرگ‌ها مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که ساکارز از طریق کاهش اثرات اتیلن در گلبرگ‌ها می‌تواند پیری آنها را کاهش دهد. در تحقیقی در بررسی برهمکنش ساکارز و چند ترکیب شیمیایی بر افزایش عمر گلدانی گل میخک به این نتیجه رسیدند که: تیوسولفات نقره به مقدار ۱۹۰ میلی‌گرم در لیتر همراه با ۵ درصد ساکارز بهترین نتایج را در کاهش پژمردگی گل میخک دارد (Shahsavari and Azarakhsh, 1999). بررسی اثر تیمارهای ساکارز و کلرید کلسیم بر برخی صفات کمی و کیفی گل مریم رقم بیئرل نشان می‌دهد که تیمارهای ساکارز و کلرید کلسیم هر کدام به تنهایی اثر معنی‌داری در افزایش باز شدن گل‌ها داشتند ولی بیشترین درصد باز شدن گل‌ها، محتوای نسبی آب و ماندگاری در تیمار ۳/۵ درصد ساکارز به همراه ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر کلرید کلسیم مشاهده شد که این تیمار درصد باز شدن گل‌ها را نسبت به شاهد ۹۲ درصد افزایش داد و درصد ریزش غنچه‌ها را کاهش داده و به ۵/۳۳ درصد رساند لذا می‌توان تیمار مذکور را به عنوان محلول محافظ گل شاخه بریده مریم رقم بیئرل پس از برداشت توصیه می‌شود (Joz Ghasemi et al., 2009). Pun and Chimura (2003) در آزمایشی ثابت کردند که طولانی شدن عمر گلدانی گل‌های شاخه بریده در زمان مصرف ساکارز مربوط به افزایش قند برای تنفس آنها است. Hutchinson (2003) در آزمایشی نتیجه گرفتند که تیمار پالس ساکارز ۱۰ درصد به مدت ۲۴ ساعت عمر گلدانی گل مریم را حدود ۴ روز و باز شدن گلچه‌ها را حدود ۲۱ درصد افزایش می‌دهد. از آنجایی که ماندگاری گل‌های بریدنی یکی از مهم‌ترین فاکتورهای کیفی می‌باشد، بنابراین عمر طولانی مدت این گل‌ها بر میزان تقاضای مصرف کنندگان و ارزش گل‌های بریدنی تأثیر بسزایی دارد. لذا در خصوص افزایش ویژگی‌های کیفی و افزایش عمر گلجایی گل مریم و با توجه به اینکه گل مریم به صورت شاخه بریده وارد

بازار می‌شود و از زمان برداشت تا فروش دارای ضایعات می باشد، بنابراین انجام این پژوهش لازم و ضروری به نظر می رسد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور تاثیر اسانس اکالیپتوس بر ویژگی‌های پس از برداشت گل مریم رقم پیرل در مرداد ماه سال ۱۳۹۲ انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل اسانس اکالیپتوس در پنج سطح (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر) و ساکارز در سه سطح (۰، ۲ و ۴ درصد) بود. برای هر تیمار تعداد ۵ شاخه گل مریم رقم پیرل از گلخانه‌ای در شهر محلات خریداری و به آزمایشگاه منتقل شد. ابتدا محلول‌های مورد آزمایش آماده، سپس ارتفاع گل‌ها را به حدود ۶۰ سانتی متر کاهش داده و توزین نموده و به درون گلدان‌های حاوی محلول‌های نگهدارنده منتقل گردیدند. صفات مورد اندازه‌گیری شامل: تعداد گلچه‌های باز (تعداد گلچه‌های باز تا پایان آزمایش روزانه شمارش و ثبت شده‌اند)، عمر گلجایی (شاخص اندازه‌گیری عمر گلجایی داشتن حداقل ۲ گلچه باز و سالم می باشد (Shahsavari and Azarakhsh, 1999)، میزان جذب آب (شاخص اندازه‌گیری میزان جذب آب تا زمان پژمرده شدن، گل‌ها هر روز از آب مقطر خارج و میزان آب جذب شده اندازه‌گیری شده و دوباره داخل آب مقطر قرار گرفته است)، وزن تر نسبی (شاخص اندازه‌گیری وزن تر گل تا زمان پژمرده شدن، گل‌ها هر روز از محلول‌ها خارج و وزن تر آنها اندازه‌گیری شده و دوباره داخل محلول قرار می گرفتند) و درصد کاهش وزن (اختلاف وزن اولیه و ثانویه) بود. داده‌ها بعد از جمع‌آوری توسط نرم افزار آماری MSTAT-C تجزیه واریانس شده و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت. همچنین برای ترسیم نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده گردید.

نتایج

درصد کاهش وزن

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس در سطح ۱٪ و ۰ و سطوح مختلف تیمار ساکارز در سطح ۵٪ تاثیر معنی‌داری بر درصد کاهش وزن گل مریم داشت، اما برهمکنش سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس و ساکارز اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین درصد کاهش وزن (۶۵/۱۱ درصد) مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) و کمترین درصد کاهش وزن (۵۲/۷۸ درصد) مربوط به تیمار

۷۵ میلی گرم در لیتر اسانس اکالیپتوس بود (نمودار ۱). همچنین نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که بیشترین درصد کاهش وزن (۶۰ درصد) مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) و کمترین درصد کاهش وزن (۵۴/۴۷ درصد) مربوط به تیمار ۲ درصد ساکارز بود (نمودار ۲). بر اساس جدول مقایسه میانگین برهمکنش تیمارهای سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس و سطوح مختلف ساکارز بر روی درصد کاهش وزن نشان داد که بین شاهد و سایر سطوح تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری‌که بیشترین درصد کاهش وزن مربوط به برهمکنش تیمار ۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس اکالیپتوس و تیمار ۲ درصد ساکارز بود و کمترین درصد کاهش وزن مربوط به برهمکنش تیمارهای شاهد (آب مقطر) بود (جدول ۲).

وزن تر نسبی

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس سطوح مختلف تیمار ساکارز در سطح ۱٪ و سطوح مختلف تیمار اسانس اکالیپتوس در سطح ۵٪ تاثیر معنی‌داری بر وزن تر نسبی گل مریم داشت، اما برهمکنش سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس و سطوح مختلف ساکارز اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها، نشان داد که بیشترین وزن تر نسبی (۶۰/۲۲ درصد) مربوط به تیمار ۷۵ میلی‌گرم در لیتر اسانس اکالیپتوس و کمترین وزن تر نسبی (۵۴ درصد) مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) بود (نمودار ۳). همچنین نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین وزن تر نسبی (۵۹/۷۳ درصد) مربوط به تیمار ۴ درصد ساکارز و کمترین وزن تر نسبی (۵۳/۸۷ درصد) مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) بود (نمودار ۴).

میزان جذب محلول

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ از نظر تاثیر سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس بر میزان جذب محلول گل مریم وجود داشت، همچنین سطوح مختلف ساکارز و برهمکنش سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس و ساکارز در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری نشان دادند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها، نشان داد که بیشترین میزان جذب محلول (۳۰۲/۲۲ میلی‌لیتر) مربوط به تیمار ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس اکالیپتوس و کمترین میزان جذب محلول (۲۵۲/۶۷ میلی‌لیتر) مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) بود (نمودار ۵). همچنین نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان جذب محلول (۳۰۲/۳۳ میلی‌لیتر) مربوط به تیمار ۴ درصد ساکارز و کمترین میزان جذب

محلول (۲۷۸/۸ میلی لیتر) مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) بود (نمودار ۶). بر اساس مقایسه میانگین، بیشترین میزان جذب محلول مربوط به برهمکنش تیمار ۲۵ میلی گرم در لیتر اسانس اکالیپتوس و تیمار ۴ درصد ساکارز بود و کمترین میزان جذب محلول مربوط به برهمکنش تیمارهای شاهد (آب مقطر) بود (جدول ۲).

تعداد گلچه‌های باز

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس در سطح ۱٪ و سطوح مختلف تیمار ساکارز در سطح ۵٪ تاثیر معنی داری بر تعداد گلچه‌های باز گل مریم داشت، اما برهمکنش سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس و سطوح مختلف ساکارز اختلاف معنی داری نشان نداد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تعداد گلچه‌های باز (۸ عدد) مربوط به تیمار ۷۵ میلی گرم در لیتر اسانس اکالیپتوس و کمترین تعداد گلچه‌های باز (۴/۳۳ عدد) مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) بود (نمودار ۷). همچنین نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تعداد گلچه‌های باز (۷/۹۳ عدد) مربوط به تیمار ۲ درصد ساکارز و کمترین تعداد گلچه‌های باز (۵/۸ عدد) مربوط به تیمار ۴ درصد ساکارز بود (نمودار ۸).

عمر گلجایی گلبرگ‌ها

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ از نظر تاثیر سطوح مختلف تیمار اسانس اکالیپتوس و سطوح مختلف تیمار ساکارز بر عمر گلجایی گلبرگ‌ها گل مریم وجود داشت، اما برهمکنش سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس و سطوح مختلف ساکارز اختلاف معنی داری نشان نداد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین عمر گلجایی گلبرگ‌ها (۷/۲۲ روز) مربوط به تیمار ۷۵ میلی گرم در لیتر اسانس اکالیپتوس و کمترین عمر گلجایی گلبرگ‌ها (۴/۷۸ روز) مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) بود (نمودار ۹). همین‌طور نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین عمر گلجایی گلبرگ‌ها (۶/۹۳ روز) مربوط به تیمار ۲ درصد ساکارز و کمترین عمر گلجایی گلبرگ‌ها (۵/۸ روز) مربوط به تیمار ۴ درصد ساکارز بود (نمودار ۱۰).

بحث

در این آزمایش غلظت ۲ درصد ساکارز افزایش معنی داری در ماندگاری نسبت به سایر تیمارها ایجاد کرد. این نتیجه با نتایج Joz Ghasemi و همکاران (2009)، Jeenbuntug و

همکاران (2007) که مشخص کردند ساکارز ماندگاری گل شاخه بریده مریم را افزایش می‌دهد، مطابقت دارد. یکی از علت‌های کوتاهی عمر انباری و نارس ماندن غنچه‌ها در گل شاخه بریده مریم استرس ناشی از کمبود کربوهیدرات‌ها و تنفس سریع گل آذین می‌باشد. (and Reid, 1998 Naidu). ساکارز با تنظیم اسمزی در داخل سلول و افزایش سوبسترا برای تنفس و فراهم کردن انرژی مورد نیاز ساختار گل، پیری گل شاخه بریده مریم را به تاخیر انداخته و ماندگاری این گل را افزایش داده است (Pun and Chimura, 2003). Zeinal khani و همکاران، (2010) افزایش ماندگاری گل‌های آلسترومریا در محلول ۲٪ ساکارز را نیز گزارش نموده‌اند. محلول محافظ ساکارز با غلظت ۲ درصد تاثیر معنی داری در افزایش تعداد باز شدن گلچه‌های نسبت به شاهد و سایر غلظت‌های مصرفی دارد. این نتایج با نتایج Reid (1996) مطابقت دارد، ساکارز استرس ناشی از کمبود کربوهیدرات‌ها را کاهش داده و با فراهم کردن غلظت اسمزی مناسب در سلول، باعث افزایش جذب شده و در نتیجه تعداد گلچه‌های باز شده را افزایش داده است. اما غلظت ۴ درصد ساکارز کاهش معنی‌داری در تعداد گلچه‌های باز نسبت به سایر تیمارها ایجاد کرد، که طبق نظر Novak and Rudniki (1999) مقدار زیاد قند محیط را برای رشد میکرو ارگانیسم‌ها مساعد کرده و باعث مسدود شدن آوندها در ساقه می‌شود. یکی از مشکلات عمده گل‌های بریدنی طول عمر کوتاه آنهاست و این امر سبب اثر 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. از روش‌های متداول نگهداری گل‌های بریدنی استفاده از محلول‌های نگهدارنده مختلف می‌باشد که در این پژوهش از اسانس گیاهی اکالیپتوس و ساکارز استفاده شده. Halevy and Xayak (1979) توصیه کرده‌اند که از اسانس گیاهان دارویی به عنوان یک تیمار کم هزینه قابل دسترس و بدون اثرات سوء بر محیط زیست جهت افزایش طول عمر گل‌های شاخه بریده استفاده شود. همچنین میکروارگانیسم‌هایی که در ظروف آب رشد میکنند شامل باکتری‌ها، مخمرها و کپک‌ها می‌باشند که باعث بسته شدن آوند چوبی و کاهش کیفیت گل‌های بریده می‌شود. اثرات منفی میکروارگانیسم‌ها را در کاهش عمر گلجایی گل‌های بریده به مسدود کنندگی ساقه و تولید ترکیبات سمی نسبت می‌دهند، از طرفی میکروارگانیسم‌ها در تولید اتیلن درون‌زا موثر بوده و به این روش نیز در (کاهش عمر گلجایی و کیفیت گل‌های بریده نقش دارند) (Borochoy and Woodson, 1989; Witte and VanDoorn, 1991). اسانس‌ها، مواد آلی طبیعی، سالم و دوست‌دار محیط زیست می‌باشند. کاربرد کارواکرول و تیمول گیاهی در محلول نگهدارنده گل بریده ژبربا به علت کاهش رشد

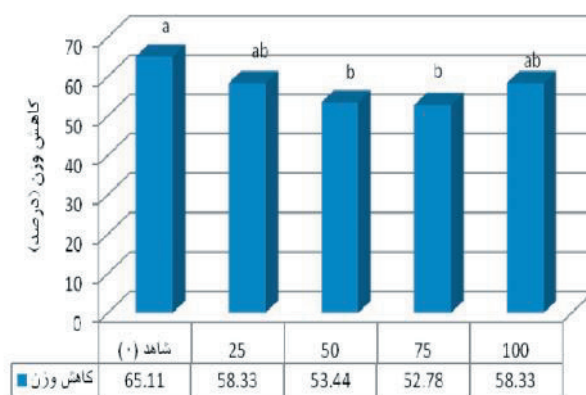
میکروارگانیزمها کیفیت و عمر گلجایی گل را بهبود بخشید (Solgi *et al.*, 2009). Karimi و همکاران (2012) بررسی اثر اسانس رزماری و اسانس میخک بر عمر گلجایی گل رز نیز شاهد افزایش عمر گلجایی و درصد کاهش وزن گل رز بودند. Ziaei Movahed و همکاران (2010) در مطالعه‌ای اثر عصاره‌های میخک هندی، رزماری و پونه و اسانس‌های میخک هندی و پونه بر برخی صفات کیفی گل بریده‌ی ژربرا رقم اکو، نشان داد که اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی بر طول عمر گل‌ها اثر مثبتی داشته‌اند. Hashemi و همکاران (2012) نشان داد که ترکیبات موجود در اسانس‌های گیاهی همچون تیمول، منتول و اوژنول کیفیت و عمر گلجایی گل بریده ژربرا را به طور معنی‌داری افزایش دادند. که نتایج این پژوهش مؤید تحقیقات فوق بوده است. کمبود کربوهیدرات‌های محلول به میزان زیادی مسول عمر گلدانی کوتاه گل‌های شاخ بریده است. ساکارز در ترکیب بیشتر محلول‌های نگهدارنده وجود دارد و تعادل آبی را در گل‌های بریده بهبود می‌بخشد و این به تاثیر قند‌ها بر روی بسته شدن روزنه‌ها و کاهش در میزان از دست دهی آب نیز نسبت داده می‌شود (Nabigol *et al.*, 2009).

منابع

- Bayat, H., Azizi, M., Shor, M., and Vahdati, N., (2010). Effect of ethanol and essential oil on increasing vase life of *Dianthus caryophyllus* cv. Yello candy. 5th National symposium on new ideas in agriculture. Khorasghan, pp 1-5.
- Borochoy, A., and Woodson, R., (1989). Physiology and biochemistry of flower petal senescence. Hort Rev. 11: 15-43.
- Ebtehaj, F., Mostofa, Y., Naderi, R. A., and Kalatejari, S., (2012). Effect of chemical treatments and harvest stages on vase life of cut tuberose (*Polianthes Tuberosa* L.) flowers cv. Pearl. Journal of Horticulture Science (Agricultural Sciences And Technology), 26 (1): 25-34.
- Edrisi, B., (2009) . Postharvest physiology of cut flowers. Payam Digar Publisher. Arak. pp 1-150.
- Gimdil, R., Soreh, Sh., and Aminifar, M., (2012). Effect of eucalyptus and caraway essential oil on the survival of gerbera cut flower. 6th National symposium on new ideas in agriculture. Khorasghan, pp 1-3.
- Hashemi, M., Mirdehghan, H., Faramand, H., and Dashti, H., (2012). Effect of Salicylic acid, jasmonate and plant essential oils on qualitative and vase life of Gerbera cv. Sazu cut flower. 7th Iranian Horticultural sciences congress. Esfahan, pp 227-229.
- Halevy, A. H., and Xayak, R., (1979). Senescence and postharvest physiology of cut flower. part .Hort.Rer. 1: 59-146.

- Hutchinson, C. E., (2003). Effect of accel, sucrose and Silver thiosulphate on the water relation and postharvest physiology of cut tuberose flowers, *African Crop Science Journal*, 11,4.
- Jeenbuntug, J., Buanong, M., and Kanlayanarat, S., (2007). Study of Sucrose pulsing treatment on physiological changes of tuberose (*Polianthes tuberosa*) after harvest. *Acta Horticulturae*, 755: 425-428.
- Joz Ghasemi, S., Mortazavi, N., and Khodadadi, M., (2009). Effect of 2, 4, D, sucrose and Calcium chlorid on some of quality and quantity traits in *Polianthes tuberosa* cv. Pewel. *Journal of Horticulture science*. pp 133-143.
- Karimi, L., Abotalebi, A., and Jafarpour, M., (2012). Study of essential oil on vase life of rose (*Rosa Dolsvita*). 6th National symposium on new ideas in agriculture. Khorasghan, pp 1-3.
- Mohammadi, N., Zarei, H., and Ghasemnejad, A., (2012). Effect of rosemary extract on some quality index and survival of gladiola cut flower. 7th Horticultural sciences congress. Esfahan, pp 2495-2496.
- Mosavi Bezaz, A., Tehranifard, A., and Nazdar, T., (2012). Effect of some plant essential oils to extend the vase life of Alstroemeria cut flower. 7th Horticultural sciences congress. Esfahan, pp 2480-2482.
- Maydani, J., and Hashemi dezfoli, A., (1997). Postharvest physiology. Agriculture Education Publisher, 403 pag.
- Nabigol, A., Naderi, R., Mostofi, Y., Khalighi, A., and Bojar, M., (2009). Evaluation of soluble carbohydrates and their effect on the survival of *Rosa hybrid* L. cv. Eldorado and Black Magic. 6th Horticultural sciences congress. Gillan, pp 883-886.
- Naidu, S. N., and Reid, M. S., (1998). Postharvest handling of tuberose. *Acta Horticulturae*, 261, 313-317.
- Novak, J., and Rudniki, R., (1999). Grapes. In: A .Ebrahimzadeh and Y.Seyfi(Ed). Warehousing and to display cut flower, green ornamental and potted plant, 32-79. (In Farsi).
- Mohammadi, N., Zarei, H., and Ghasemnejad, A., (2012). Effect of rosemary extract on some quality index and survival of gladiola cut flower. 7th Horticultural sciences congress. Esfahan, pp 2495-2496.
- Mosavi Bezaz, A., Tehranifard, A., and Nazdar, T., (2012). Effect of some plant essential oils to extend the vase life of Alstroemeria cut flower. 7th Horticultural sciences congress. Esfahan, pp 2480-2482.
- Maydani, J., and Hashemi dezfoli, A., (1997). Postharvest physiology. Agriculture Education Publisher, 403 pag.
- Nabigol, A., Naderi, R., Mostofi, Y., Khalighi, A., and Bojar, M., (2009). Evaluation of soluble carbohydrates and their effect on the survival of *Rosa hybrid* L. cv. Eldorado and Black Magic. 6th Horticultural sciences congress. Gillan, pp 883-886.
- Naidu, S. N., and Reid, M. S., (1998). Postharvest handling of tuberose. *Acta Horticulturae*, 261, 313-317.

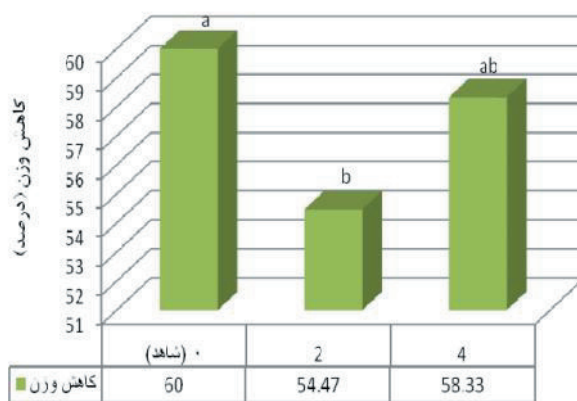
- Novak, J., and Rudniki, R., (1999). Grapes. In: A .Ebrahimzadeh and Y.Seyfi(Ed). Warehousing and to display cut flower, green ornamental and potted plant, 32-79. (In Farsi).
- Pltto, A., Roberts, D., and Roberts, R. G., (2003). Evaluation of plant essential oils as natural postharvest disease control of Tomato (*Lycopersicon Esculentum*). Acta Horticulturae, 628: 737-745.
- Pun, U. K., and Chimura, K., (2003). Role of sugars in senescence and biosynthesis of ethylene in cut flowers. Journal ARO. 37 (4): 21-224.
- Reid, M., (1996). Postharvest handling recommendation for cut tuberose. Pershables handing news letter Issue, 88, 21-22.
- Shahsavari, A., and Azarakhsh, H., (1999). Interaction of sucrose and some chemical compound on increasing of vase life *Dianthus caryophyllus* cv. Pink castellaro. Agricultural Sciences and Technology Journal, 27 (1): 35-43.
- Shoor, M., Khalighi, A., Omidbeigi, R., and Naderi, R., (2005). Effect of gibberlic and 6-Banzil Adenine on quantitative characteristics of Tuberose (*Polianthes tuberosa* L.). J. Agric. Sci. Natur. Resour, 12(4): 38-44.
- Solgi, M., Kafi, M., Taghavi, T. S., and Naderi, R., (2009). Essential oils and silver nanoparticles (SNP) as novel agents to extend vase-life of gerbera (*Gerbera jamesonii* cv. Dune) flowers. Postharvest. Biol. Technol. 53: 155-158.
- Verlinden, S., and Garcia, J. J. V., (2004). Sucrose loading decreases ethylene responsiveness in carnation (*Dianthus caryophyllus* cv. White sim) petals. Postharvest Biology and Technology, 31: 305-312.
- Witte, Y. D., and Doorn, W. G., (1991). The mode of action of bacteria in vascular clousion of cut rose flowers. Acta Horticulturae, 298: 165-170.
- Zeinal khani, L., Mortazavi, S. N., and Golkaram, F., (2009). Effect of sucrose and citric acid on survival of postharvest of Alstromeria cv. Hybrid 852. 6th Horticultural sciences congress. Gillan, pp 1118-1120.
- Ziaei Movahed, Z., Kafi, M., Khalighi, A., Azizi, M., and Sharifi, R., (2010). evaluation of the possibility of replacing natural compounds (*Eugenia caryophyllata* essential oil and other extracts) instead of chemical antibacterial compounds in preservative solution of cut gerbera flowers. Iranian Journal of Horticultural Sciences, 41(4): 337-345.



سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس (میلی گرم در لیتر)

نمودار ۱- تاثیر سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس بر درصد کاهش وزن

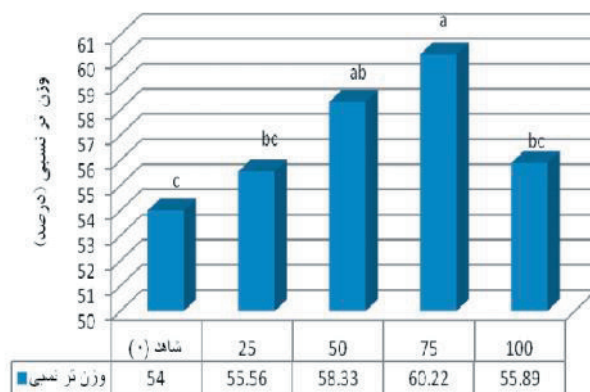
Fig 1: Effect of different levels of eucalyptus essential oil on the weight loss percentage.



سطوح مختلف ساکارز (درصد)

نمودار ۲- تاثیر سطوح مختلف ساکارز بر درصد کاهش وزن

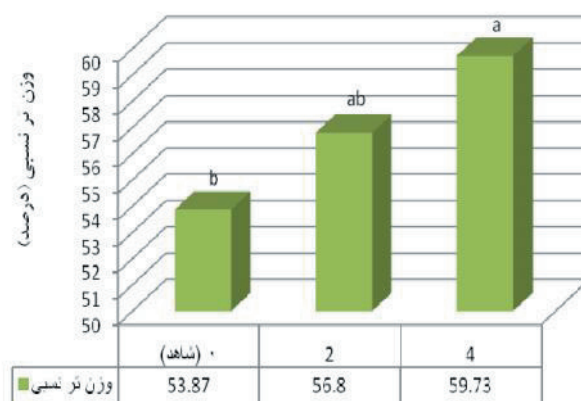
Fig 2: Effect of different levels of sucrose on weight loss percentage.



سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس (میلی گرم در لیتر)

نمودار ۳- تاثیر سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس بر وزن تر نسبی

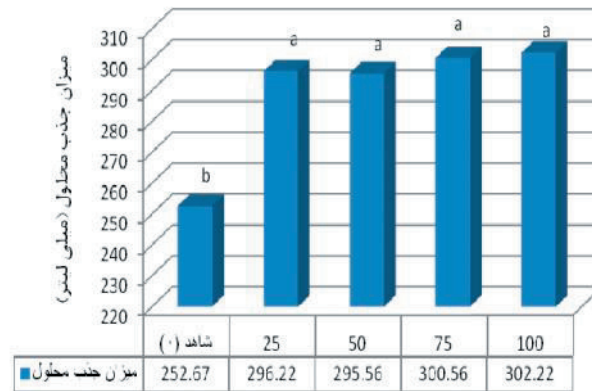
Fig 3: Effect of different levels of eucalyptus essential oil on the relative fresh weight.



سطوح مختلف ساکارز (درصد)

نمودار ۴- تاثیر سطوح مختلف ساکارز بر وزن تر نسبی

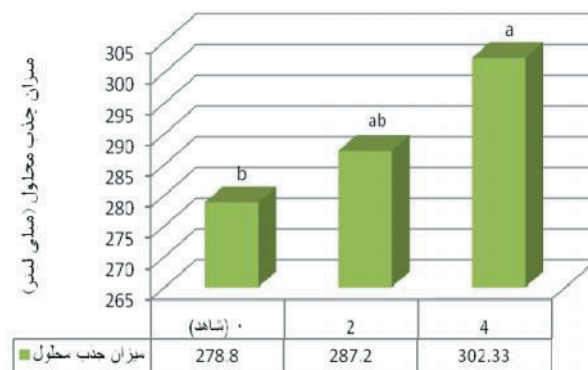
Fig 4: Effect of different levels of sucrose on the relative fresh weight.



سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس (میلی گرم در لیتر)

نمودار ۵- تاثیر سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس بر میزان جذب محلول

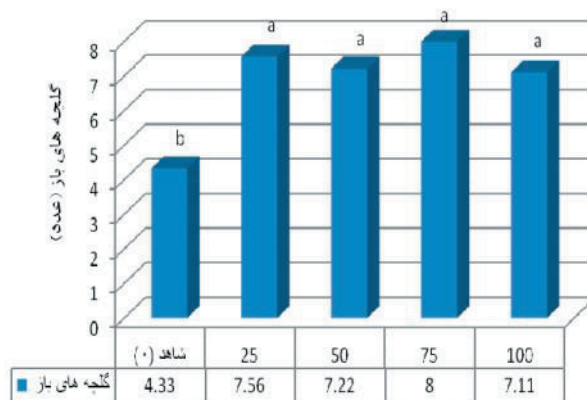
Fig 5: Effect of different levels of eucalyptus essential oil on the water uptake.



سطوح مختلف ساکارز (درصد)

نمودار ۶- تاثیر سطوح مختلف ساکارز بر میزان جذب محلول

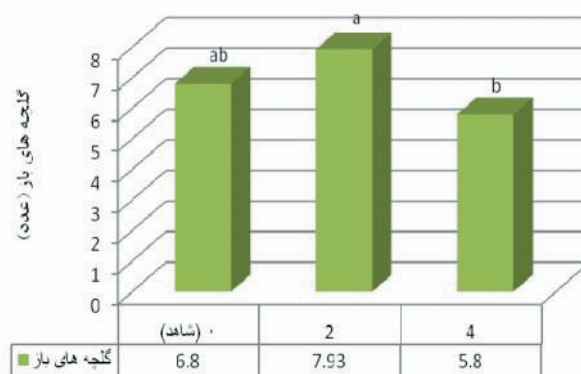
Fig 6: Effect of different levels of sucrose on the water uptake.



سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس (میلی گرم در لیتر)

نمودار ۷- تاثیر سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس بر تعداد گلچه های باز

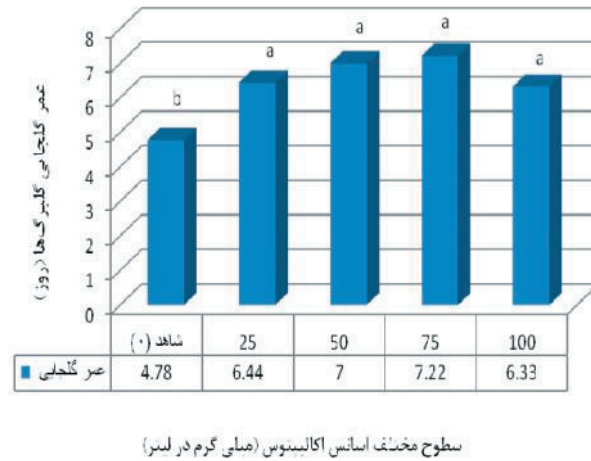
Fig 7: Effect of different levels of eucalyptus essential oil on number of open florets.



سطوح مختلف ساکارز (درصد)

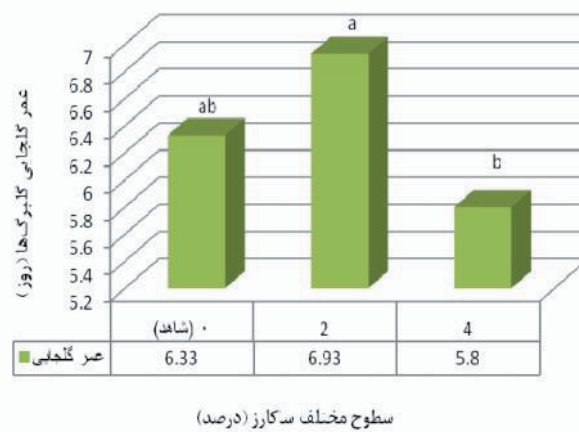
نمودار ۸- تاثیر سطوح مختلف ساکارز بر تعداد گلچه های باز

Fig 8: Effect of different levels of sucrose on number of open florets.



نمودار ۹- تاثیر سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس بر عمر گلجایی گلبرگها

Fig 9: Effect of different levels of eucalyptus essential oil on the petals vase life



نمودار ۱۰- تاثیر سطوح مختلف ساکارز بر عمر گلجایی گلبرگها

Fig 10: Effect of different levels of sucrose on the petals vase life.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف تیمارهای اسانس اکالیپتوس و ساکارز بر ویژگی‌های مورد مطالعه در گل مریم (*Polianthes tuberosa* L. cv. Pearl)

Table 1: Results of variance analysis for the effect of eucalyptus essential oil and sucrose treatments on the studied characteristics in *Polianthes tuberosa* L. cv. Pearl

Vase life	Opened florets	Mean square			df	Source of variable
		water uptake	Relative fresh weight	Weight loss (%)		
8.24**	18.81**	3875.89**	54.63*	220.53**	4	Essential oil
4.82**	17.09*	2133.49*	129.07**	120.87*	2	Sucrose
0.63 ^{ns}	1.73 ^{ns}	1346.66*	17.07 ^{ns}	8.70 ^{ns}	8	Interaction
0.62	4.29	451.11	16.40	29.18	30	Error
12.41	30.26	7.34	7.13	9.38		(%CV)

** : نمایانگر معنی دار بودن در سطح احتمال یک درصد * : نمایانگر معنی دار بودن در سطح احتمال ۵ درصد
^{ns}: نمایانگر عدم معنی دار بودن

^{ns}, * and ** are non- significant and significant at 0.05 and 0.01 of probability level respectively.

جدول ۲- برهمکنش تیمارهای سطوح مختلف اسانس اکالیپتوس و ساکارز بر میزان جذب محلول گل مریم (*Polianthes tuberosa* L. cv. Pearl)

Table 2: Interaction of eucalyptus and sucrose treatment on water uptake of *Polianthes tuberosa* L. cv. Pearl.

Factors	Sucrose (%)		
	0	Sucrose (2)	Sucrose (4)
0	205.00 ^c	283.67 ^{ab}	269.33 ^b
Essential oils treatment (mg l ⁻¹)	Eucalyptus (25)	292.67 ^{ab}	316.00 ^a
	Eucalyptus (50)	290.00 ^{ab}	313.67 ^a
	Eucalyptus (75)	305.00 ^{ab}	298.00 ^{ab}
	Eucalyptus (100)	301.33 ^{ab}	341.67 ^a