

بررسی تاثیرات متقابل نگهداری گل‌های شاخه بریده ژبررا (*Gerbera jamesonii*) و مریم (*Polianthus tuberosa*) بر دوام عمر، برخی خصوصیات کمی و کیفی در محلول گلجایی

هانیه حسین خان قندهاری^۱، علیرضا لادن‌مقدم^{۲*} و الهام دانائی^۳

۱- فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران،

haniye.gh1985@gmail.com

۲* - استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران، dr.ladan91@yahoo.com

۳- استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران، dr.edanaee@yahoo.com

Study interaction effect of Gerbera (*Gerbera jamesonii*) and Polyanthus (*Polianthus tuberosa*) on longevity, quantitative and qualitative traits on vase solution

Hanie Hosin Khan Ghandehari¹, Ali Reza Ladan Moghadam^{2*} and Elham Danaee³

1- Graduated MS.c, Department of Horticulture, Agriculture college, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran, haniye.gh1985@gmail.com

2* - Assistant Professor, Department of Horticulture, Agriculture college, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran, dr.ladan91@yahoo.com

3- Assistant Professor, Department of Horticulture, Agriculture college, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran, dr.edanaee@yahoo.com

Abstract

Gerbera and Polyanthus are two of very important in cut flowers global production. In this research, experiment on completely randomized block design with 12 treatment and 3 replications was carried out. The aim of this study was to investigate the effect of postharvest application of ethanol and sucrose on keeping quality and vase life of cut gerbera and polyanthus flowers. The cut flowers were harvested and after recut under water, were kept in preservative solutions containing sucrose 4%, ethanol 2.5% and combine sucrose and ethanol. The results showed that application of ethanol and sucrose increase vase life in cut gerbera and polyanthus flowers. Combination ethanol with sucrose increased significantly keeping quality and vase life flowers over control. Also, keeping gerbera and polyanthus cut flowers alone in preservative solution have better postharvest life than keeping them together.

Keywords: Ethanol, Gerbera, Longevity, Polianthus, Sucrose

فصلنامه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۴، دوره ۱۰، شماره ۳ و ۴، صص ۳۷-۲۹

چکیده

گل‌های شاخه بریده مریم و ژبررا از مهم‌ترین گل‌های شاخه بریده در بازار جهانی می‌باشند. در این پژوهش، آزمایشی بصورت طرح کاملاً تصادفی با ۱۲ تیمار و ۳ تکرار به منظور بررسی اثرات کاربرد پس از برداشت اتانول و ساکارز روی خصوصیات کیفی و عمر گلجای گل‌های شاخه بریده مریم و ژبررا انجام شد. گل‌های شاخه بریده مریم و ژبررا پس از برداشت درون محلول‌های نگهدارنده حاوی ساکارز ۴ درصد، اتانول ۲/۵ درصد و اتانول به همراه ساکارز ۴ درصد قرار داده شدند. نتایج نشان داد که استفاده از اتانول به همراه ساکارز موجب افزایش ماندگاری گل‌های بریده ژبررا و مریم شد. تیمار ترکیب اتانول به همراه ساکارز خصوصیات کمی و کیفی و ماندگاری را نسبت به شاهد در سطح احتمال ۱ درصد بطور معنی‌داری افزایش داد. همچنین گل‌های شاخه بریده ژبررا و مریم در نگهداری به تنهایی ماندگاری بالاتری نسبت به نگهداری همزمان نشان دادند.

کلمات کلیدی: اتانول، ژبررا، دوام عمر، ساکارز، مریم

فصلنامه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۴، دوره ۱۰، شماره ۳ و ۴، صص ۳۷-۲۹

مقدمه و کلیات

ژربرا با نام علمی *Gerbera jamesonii* گیاه‌یاز تیره مرکبان است. ژربرا یکی از گل‌های شاخه بریده‌ای است که در سال‌های اخیر مورد توجه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در سراسر جهان قرار گرفته است و تولید و پرورش آن در اکثر نقاط جهان گسترش یافته است، بطوریکه در دهه اخیر جزء ده گل شاخه بریده برتر دنیا قرار گرفته است. هم‌اکنون بیش از ۳۰۰ رقم تجاری جهت تولید گل بریدنی ژربرا در جهان وجود دارد. مریم با نام علمی *Polianthus tuberosa* گیاهی چند ساله از خانواده *Amarilliaceae* (*Agavaceae*) و متعلق به رده تک‌لپه‌ای‌ها است. مریم نیز یکی از زیباترین گل‌های شاخه بریده می‌باشد که کشت و کار آن در سراسر جهان رو به افزایش است (Reid, 2004). در نگهداری پس از برداشت گل‌های شاخه بریده کیفیت آب، منبع تأمین کربوهیدرات و ترکیب آنتی‌باکتریال بسیار مورد توجه می‌باشند. کیفیت آب اهمیت زیادی در حفظ کیفیت و طول عمر پس از برداشت گل‌های شاخه بریده دارد. در کلیه مراحل پس از برداشت اگر جذب آب کافی نباشد، گل‌ها با کاهش آب رو به رو شده و بازار پسندی خود را از دست می‌دهد. از جمله راه‌های جبران فقدان آب، قراردادن شاخه‌های گل بریده در آبی با دمای مناسب و pH اسیدی است. البته برش مجدد انتهای ساقه نیز می‌تواند به جذب آب کمک کند (Sarkka, 2005). کربوهیدرات‌ها پس از آب، فراوان‌ترین ترکیبات در بافت‌های گیاهی می‌باشند که به شکل قندهای ساده تا پلیمرهای سنگین وجود دارند. مقدار این ترکیبات در بافت‌های گیاهی از ۲-۴۰ درصد متغیر است. مهم‌ترین قندها، ساکارز، گلوکز و فروکتوز بوده که با نسبت‌های متفاوت یافت می‌شوند (میدانی و

هاشمی، ۱۳۷۶). نقش مواد قندی برون‌زا برای افزایش عمر گل به خوبی شناخته شده است. قند جذب شده از محلول در بافت گلبزرگ جمع شده، پتانسیل اسمزی را بهبود بخشیده و مقدار کربوهیدرات‌های لازم برای رشد و تنفس را افزایش می‌دهد، این امر سبب باز شدن گلبزرگ‌ها و تأخیر در پیری گل‌ها می‌گردد. ساکارز برون‌زا روند افزایشی و یسکوزیته غشاء لیپیدی ناشی از پیری را کند می‌کند. اثر ساکارز مصرفی در تأخیر فرآیندهای وابسته به پیری به واسطه تأخیر در تجزیه پروتئین، اسیدریبونوکلیک، حفظ سلامت غشاء و وظایف میتوکندری‌ها می‌باشد (ادریسی، ۱۳۸۸). استفاده از قندها تا حدودی مانع تولید اتیلن در گل‌ها شده و حساسیت آنها نسبت به اتیلن را کاهش می‌دهد. ظاهراً ساکارز میزان تولید ACC را افزایش، اما فعالیت آنزیم ACC اکسیداز را به تأخیر انداخته و یا متوقف می‌کند. ساکارز رایج‌ترین کربوهیدرات مورد استفاده در محلول‌های نگهدارنده است و همچنین فرم غالب کربوهیدرات قابل انتقال به غنچه گل می‌باشد و لیکن در برخی موارد از گلوکز و فروکتور نیز استفاده می‌گردد. ساکارز سبب افزایش جذب آب، حفظ وزن تر، حفظ میزان آب گل‌ها، تأمین مواد غذایی و حفظ ساختمان غشای سلولی می‌گردد. این ماده به روش‌های مختلفی پیری گل‌ها را به تعویق انداخته و سبب تأخیر در پژمردگی می‌گردد، در نتیجه موجب حفظ کیفیت و افزایش طول عمر پس از برداشت گل‌ها می‌گردد (Ichimura et al, 2005). اتانول بطور طبیعی از تخمیر مواد قندی بوسیله مخمرها بدست می‌آید. این فرآیند بعنوان یکی از نخستین فرآیندهای زیستی برای تولید انرژی محسوب می‌شود. همچنین اتانول به احتمال زیاد

گلبرگ‌ها منتقل شده و در سلول‌های گلبرگ به گلوکز و فروکتوز تبدیل و تجمع می‌یابد. ساکارز انتقال یافته از برگ‌ها در بافت‌های مصرف کننده توسط آنزیم اینورتاز شکسته می‌شود که این آنزیم در واکوئل و دیواره سلولی گیاهان عالی وجود دارد. Van Doorn در سال ۲۰۰۴ گزارش نمود که محتوای بالای کربوهیدرات‌ها نیز سبب تسریع پیری برگ‌ها می‌گردد. او همچنین بیان نمود که کاربرد خارجی کربوهیدرات‌ها موجب افزایش ماندگاری گل‌های شاخه بریده بدلیل بهبود عوارض کمبود کربوهیدرات‌ها مانند پژمردگی گلبرگ‌ها می‌گردد. به هر حال، این تأثیر ممکن است مربوط به کاهش حساسیت به اتیلن و یا افزایش پتانسیل اسمزی باشد که جذب آب را بهبود می‌بخشد و بنابراین پیری به تأخیر می‌افتد. Pun et al, 2005 گزارش نمودند که استفاده از ۴٪ اتانول در محلول‌های نگهداری گل‌های شاخه بریده میخک موجب بهبود خصوصیات کمی و کیفی گل‌های شاخه بریده میخک از جمله وزن تر نسبی، کلروفیل، جذب محلول و غیره گردید. همچنین عمر پس از برداشت آنها را تا ۲۰ روز افزایش داد. Hamidi Imani و همکاران در سال 2013 گزارش نمودند که اتانول در گل‌های رز به عنوان یک عامل ضدپیری عمل کرده است و سطح ۴٪ اتانول بیشترین ماندگاری گل‌های شاخه بریده را منجر شده است. علت اصلی این موضوع اثر ضد اتیلنی اتانول می‌باشد. این تحقیق نشان داده است که اتانول تأثیر بسیار زیادی در کاهش اتیلن داشته است، بطوری که در سطح اتانول ۶٪ بیشترین کاهش اتیلن مشاهده شده است. به نظر می‌رسد اثر ضداتیلنی و همچنین خاصیت ضد میکروبی اتانول، آن را به عامل مناسبی در محلول‌های محافظ جهت افزایش عمر

یکی از اولین ترکیبات آلی است که بوسیله انسان تهیه و مورد استفاده قرار گرفته است. اتانول یکی از الکل‌های تک کربنه قابل حل در آب است (بکاولی و هروی، ۱۳۶۷ و هروی، ۱۳۷۱). کاربرد اتانول به علت جلوگیری از رشد میکروارگانیسم در محلول نگهدارنده گل‌های شاخه بریده مانع از انسداد آوندی می‌شود. در نتیجه افزایش جذب محلول منجر به بهبود وزن تر نسبی، محتوای آب نسبی و شاخص ثابت غشاء سلول می‌گردد (فتحی و اسماعیل پور، ۱۳۸۷). تحقیقات متعددی پیرامون کاربرد ساکارز بعنوان منبع تأمین کربوهیدرات و اتانول بعنوان یک ترکیب آنتی‌باکتریال در پس از برداشت گل‌های شاخه بریده انجام شده است از جمله در سال ۲۰۰ پژوهشی توسط knee پیرامون کاربرد ساکارز در ظروف محتوی گل‌های شاخه بریده انجام شد. نتایج نشان داد که شکوفایی گل‌ها ممکن است با ذخیره ساکارز ساقه افزایش یابد، اما طول عمر گل‌ها افزایش نیابد، احتمالاً ساکارز سبب تقویت باکتری‌ها می‌گردد که خود از مواد آوندی را در بر دارد. استفاده از ساکارز به تنهایی با این که موجب تأمین نیازمندی‌های گل‌های بریده می‌شود، اما موجب افزایش رشد میکروارگانیسم‌ها و در نتیجه مسدود شدن مسیر جریان آب در ساقه می‌گردد. بنابراین توصیه می‌گردد در کنار استفاده از مواد قندی از مواد ضد میکروبی هم در محلول‌های نگهداری گل‌های شاخه بریده استفاده شود. Yamada و همکاران در سال ۲۰۰۷ در مطالعه بر متابولیسم ساکارز طی رشد گلبرگ‌های رز نتیجه گرفتند که افزودن ساکارز به محلول‌های نگهدارنده گل‌های شاخه بریده موجب افزایش سطوح ساکارز و فروکتوز شده ولی بر محتوای ساکارز گلبرگ، اثر اندکی دارد. نتایج نشان داد ساکارز از سایر اندام‌ها به

گلجایی، افزایش سطح پروتئین و همچنین افزایش جذب آب گل‌های شاخه بریده کرده است. بیشترین میزان پروتئین در اتانول سطح ۰.۶٪ و بیشترین میزان جذب آب در اتانول سطح ۰.۲٪ مشاهده شد. تحقیقات دانائی و همکاران در سال ۱۳۹۰ در مورد گیاه ژربرا نیز نشان داد که تیمار کوتاه مدت اسیدجیرلیک با غلظت ۵۰ میلی‌گرم بر لیتر به همراه محلول نگهدارنده اتانول ۲/۵ درصد و ساکاروز ۳ درصد بیشترین تأثیر را بر خصوصیات کیفی و دوام عمر گل ژربرا داشت. همچنین، کاربرد مکرر اتانول جدید نسبت به کاربرد اتانول فقط در ابتدای آزمایش، نتایج بهتری را در خصوص افزایش دوام عمر و خصوصیات کیفی گل ژربرا به همراه داشت. نعمت‌الهی و همکاران در سال ۱۳۹۰ گزارش نمودند که حضور گل‌های مریم در ظروف نگهداری گل‌های ژربرا سبب کاهش معنی‌دار میانگین عمر گلجایی گل‌های ژربرا شده است. اما حضور گل‌های مریم در کنار گل‌های ژربرا اگر چه سبب افزایش میانگین در دو صفت وزن تر نسبی و قطر گل ژربرا گردید، اما این تأثیر معنی‌دار نبود. در مورد گل‌های مریم نیز مشخص شد که حضور گل‌های ژربرا موجب کاهش معنی‌دار میانگین وزن تر نسبی گل‌ها شد. همچنین آنها طی آزمایش دیگر گزارش کردند که حضور گل‌های شب‌بو در کنار گل‌های نرگس موجب کاهش معنی‌دار عمر نگهداری نرگس‌ها در سطح ۵ درصد شده است.

فرآیند پژوهش

گل‌های شاخه بریده مریم و ژربرا برای مورد نیاز جهت آزمایش اثرات متقابل شاخه‌های بریده گل مریم و ژربرا بر دوام عمر و برخی صفات کیفی آن‌ها در محلول گلجایی از گلخانه‌ای واقع در پاکدشت تهیه

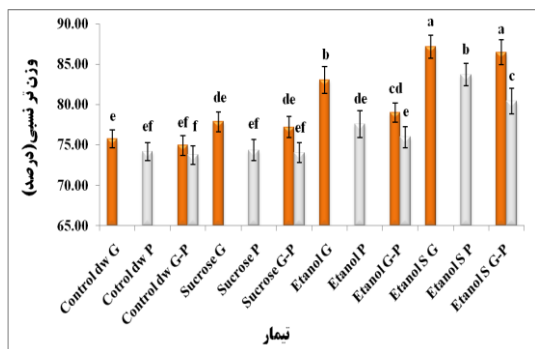
شدند. شاخه‌های گل در صبح زود به دلیل محتوای آبی بالا و شادابی برداشت و در سریع‌ترین زمان ممکن به آزمایشگاه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، منتقل گردید. سپس به منظور کاهش اختلافات میان شاخه‌های گل و به حداقل رساندن میزان خطای آزمایش شاخه‌های گل‌های بریده از نظر ارتفاع و کیفیت ظاهری یکنواخت گردید. در مدت زمان آزمایش، دمای آزمایشگاه ۲۱-۲۳ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۷۰ درصد و سیکل نوری به صورت ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی و شدت نور ۱۵-۲۰ میکرومول بر متر در ثانیه تنظیم گردید. اتانول ۰.۹۶٪ و ساکارز ساخت شرکت Merck آلمان جهت تهیه تیمارها استفاده گردید. همچنین برای محلول‌سازی از آب استفاده شد. ابتدا جهت جلوگیری از نفوذ هوا به درون شاخه‌ها و انسداد آوندی در اثر حباب هوا شاخه‌های گل در زیر آب، بطول ۵۰ سانتیمتری برش خوردند و گل‌ها به تعداد ۴ عدد در گلدان‌های حاوی محلول‌های مورد نظر قرارگرفتند. ظروف مورد استفاده پیش از کاربرد محلول‌ها، با هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به مدت ۲ ساعت گندزدایی شد. تیمارها شامل ژربرا و مریم به تنهایی در آب مقطر، ساکارز، ساکارز و اتانول، ژربرا و مریم بطور همزمان در آب مقطر، ساکارز و ساکارز و اتانول است یعنی ۱۲ تیمار و ۳ تکرار (هر تکرار حاوی ۴ شاخه گل) و در مجموع ۹۶ شاخه گل ژربرا و ۹۶ شاخه گل مریم مورد استفاده قرارگرفت. اعداد یادداشت‌برداری شده برای عوامل مختلف در مدت آزمایش، ابتدا در Excel ثبت و سپس توسط نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفت. صفات مورد ارزیابی شامل:

مواد جامد محلول ساقه: جهت تعیین میزان مواد جامد محلول ساقه که عمدتاً حاوی کربوهیدرات‌ها خصوصاً ساکارز می‌باشد، قطعاتی به وزن ۲ گرم را از انتهای ساقه گل‌های شاخه بریده جدا نموده و سپس عصاره صاف و شفاف ساقه جهت قرائت توسط رفرکتومتر دیجیتالی مورد استفاده قرار گرفت (مستوفی و نجفی، ۱۳۸۴).

آنزیم سوپراکسید دیسموتاز: ابتدا تهیه عصاره آنزیم بر اساس روش Ezhilmathi *et al.*, 2007 از یک گرم گلبرگ انجام گرفت و سپس فعالیت این آنزیم بر اساس بازداشتن احیاء فتوشیمیایی Nitro-blue tetrazolium (NBT) به روش Bayer and Fridovich, 1987 اندازه‌گیری شد. یک واحد آنزیم سوپراکسید دیسموتاز یعنی مقداری از آنزیم است که برای ۵۰٪ بازدارندگی احیاء NBT در طول موج ۵۶۰ نانومتر در دستگاه اسپکتروفتومتر نیاز است. فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز بر اساس واحد آنزیم بر گرم وزن تازه گلبرگ بیان شد.

نتایج و بحث

وزن تر نسبی: بیشترین وزن تر نسبی با ۸۷/۱۸ درصد مربوط به گل‌های ژبررا در محلول نگهدارنده اتانول- ساکارز و کمترین وزن تر نسبی با ۷۴/۱۷ درصد مربوط به گل‌های مریم در نگهداری همزمان در آب مقطر (شاهد) می‌باشد (نمودار ۱).



نمودار ۱: تغییرات وزن تر نسبی

Fig1: Changes in the relative fresh weight

طول عمر پس از برداشت: عمر ماندگاری عبارت است از تعداد روز پس از برداشت گل بریده که پایان این مدت غالباً با پژمردگی گلبرگ‌ها، تغییر رنگ گلبرگ‌ها و ریزش آن‌ها و خمیدگی ساقه گل همراه است (Ferrante *et al.*, 2004).

وزن تر نسبی: وزن تر گل‌ها در روز صفر، ۳، ۶، ۹ توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ توزیع و یادداشت گردید و سپس وزن تر نسبی با فرمول محاسبه و برحسب درصد بیان شد (Celice *et al.*, 2002).

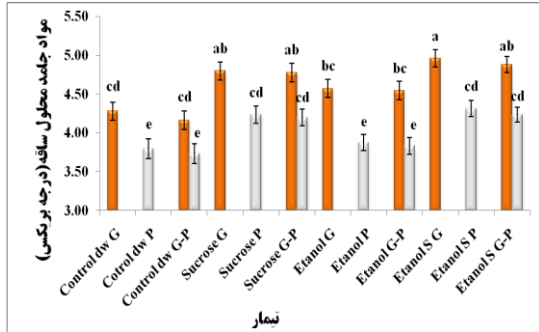
۱۰۰×(وزن تر در روز صفر/وزن تر در روز مورد نظر)

جذب محلول: در این آزمایش حجم محلول جذب شده، توسط اندازه‌گیری کاهش حجم محلول در ارلن فاقد گل منهای ارلن حاوی گل اندازه‌گیری شد و بصورت میلی‌لیتر بر گرم وزن تازه بیان گردید (مستوفی و نجفی، ۱۳۸۴).

شاخص ثبات غشاء سلول: به منظور محاسبه درصد شاخص ثبات غشاء سلول، ابتدا ۱۰ میلی لیتر آب مقطر را در فالكون ریخته و سپس ۱ گرم گلبرگ خرد شده به آن اضافه گردید. نمونه‌ها در بن ماری ۳۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱ ساعت قرار داده شدند و پس از خروج نمونه‌ها از بن ماری میزان EC توسط دستگاه EC متر قرائت گردید که میزان EC₁ بدست آمد. سپس فالكون‌ها را به مدت ۲۰ دقیقه در اتوکلاو ۱۲۰ درجه سانتیگراد با فشار ۱/۲ اتمسفر قرار داده و پس از سرد شدن، میزان EC₂ قرائت شد. در نهایت برای محاسبه شاخص ثبات غشاء سلول، اعداد حاصل در فرمول زیر جایگزین گردید و نتایج بر حسب درصد بیان شد (Singh *et al.*, 2008).

$$MSI = \{1 - (EC_1/EC_2)\} \times 100$$

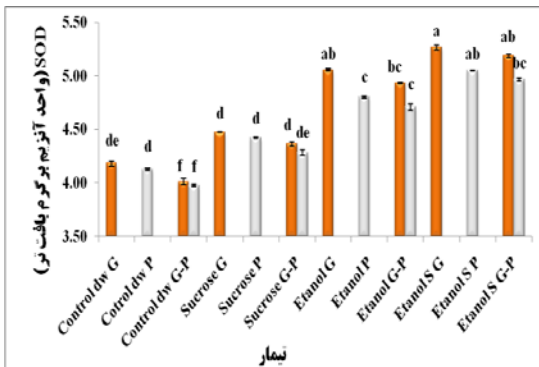
گل های مریم در نگهداری همزمان در آب مقطر (شاهد) می باشد (نمودار ۴).



نمودار ۴: تغییرات مواد جامد محلول ساقه

Fig4: Changes in the shoot TSS

آنزیم سوپراکسید دیسموتاز: بیشترین فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز با ۵/۲۶ واحد آنزیم بر گرم بافت تر مربوط به گل های ژربرا در محلول نگهدارنده اتانول- ساکارز و کمترین فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز با ۳/۹۸ واحد آنزیم بر گرم بافت تر مربوط به گل های مریم در نگهداری همزمان در آب مقطر (شاهد) می باشد (نمودار ۵).

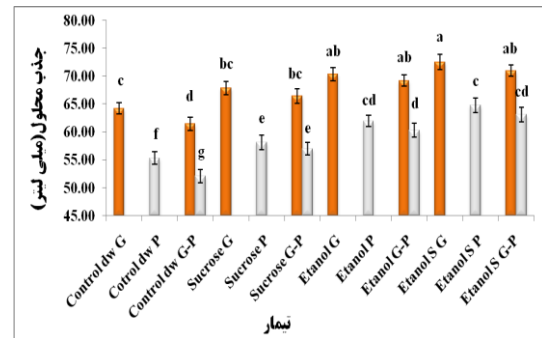


نمودار ۵: تغییرات فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز

Fig5: Changes in the SOD enzymes activity

طول عمر پس از برداشت: بیشترین طول عمر با ۹/۲ روز مربوط به گل های ژربرا در محلول نگهدارنده اتانول- ساکارز و کمترین طول عمر با ۴/۰ روز مربوط به گل های مریم در نگهداری همزمان در آب مقطر (شاهد) می باشد (نمودار ۶).

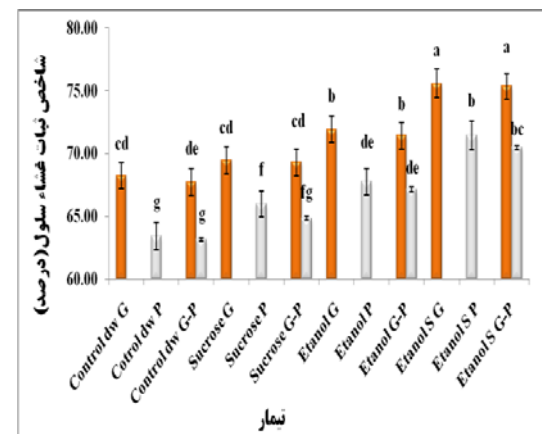
جذب محلول: بیشترین جذب محلول با ۷۲/۵۶ میلی لیتر مربوط به گل های ژربرا در محلول نگهدارنده اتانول- ساکارز و کمترین جذب محلول با ۵۲/۱۱ میلی لیتر مربوط به گل های مریم در نگهداری همزمان در آب مقطر (شاهد) می باشد (نمودار ۲).



نمودار ۲: تغییرات جذب محلول

Fig2: Changes in the Solution uptake

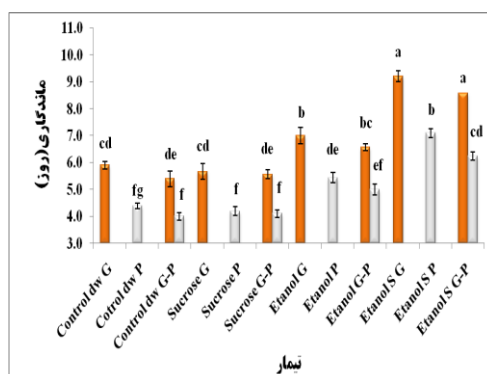
شاخص ثبات غشاء سلول: بیشترین شاخص ثبات غشاء سلول با ۷۵/۵۹ درصد مربوط به گل های ژربرا در محلول نگهدارنده اتانول- ساکارز و کمترین شاخص ثبات غشاء سلول با ۶۳/۱۳ درصد مربوط به گل های مریم در نگهداری همزمان در آب مقطر (شاهد) می باشد (نمودار ۳).



نمودار ۳: تغییرات شاخص ثبات غشاء سلول

Fig3: Changes in the Membrane stability index

مواد جامد محلول ساقه: بیشترین مواد جامد محلول ساقه با ۴/۹۶ درجه بریکس مربوط به گل های ژربرا در محلول نگهدارنده اتانول- ساکارز و کمترین مواد جامد محلول ساقه با ۳/۷۳ درجه بریکس مربوط به



نمودار ۶: تغییرات عمر ماندگاری

Fig4: Changes in the vase life

جدول ۱: تجزیه واریانس

Table 1: Analysis of variance

میانگین مربعات							منبع تغییرات
عمر ماندگاری	سوپراکسید دیسموتاز	شاخص ثبات غشاء سلول	مواد جامد محلول ساقه	جذب محلول	وزن ترنسبی	درجه آزادی	
۲۰/۶۶۵**	۲/۵۳۷**	۲۳۰/۱۴۵**	۱/۷۱۴**	۳۱۹/۲۷۴**	۱۵۴۶/۲۲۰**	۱۵	تیمار
---	۲۶/۸۱۵**	۳۶۸۶/۴۷۹**	۰/۷۹۲*	۱۵۵۶/۲۵۷**	۴۶۱۳۹/۹۷۲**	۳	زمان
---	۰/۵۹۷**	۴۱/۲۰۱**	۰/۱۳۶*	۲۲/۹۰۱**	۳۹۹/۵۹۹**	۴۵	تیمار × زمان
۰/۰۳۳	۰/۰۴۲	۰/۵۶۰	۰/۰۰۹	۰/۵۶۸	۰/۶۱۹	---	اشتباه آزمایشی
۱۳/۲۶	۱۶/۹۱	۱۵/۹۷	۸/۰۹	۱۶/۷۶	۱۵/۷۴	---	ضریب تغییرات (%)

***, **, * به ترتیب، معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و غیرمعنی دار

***, **, ns, respectively, significant at 1% and 5% and no significant

برداشت گل‌های شاخه بریده مؤثر باشد. بی‌شک پژمردگی گلبرگ‌های گل‌ها یکی از وقایع قابل مشاهده و محسوس در پیری گل‌های شاخه بریده است که مجموعه‌ای از عوامل محیطی و درونی در پیری گل‌های شاخه بریده و پژمردگی گلبرگ‌ها نقش دارند. بطورکلی وقوع پیری در گل‌های شاخه بریده از نظر پژمردگی گلبرگ‌ها به دو گروه تقسیم می‌گردد. در گروه اول پژمردگی گلبرگ‌ها اصولاً همراه با ریزش آنها می‌باشد مانند رز و لیلیوم ولی در گروه دوم پژمردگی گلبرگ‌ها با بدفرمی آنها همراه است مانند ژربرا. مروری بر پژوهش‌های انجام شده در زمینه فرآیند پیری در گل‌های شاخه بریده نشان دهنده انجام تحقیقات گسترده در زمینه شناسایی

حفظ شادابی و طراوت و سایر عوامل کیفی پس از برداشت، امروزه یکی از مهمترین مسائل در انبارداری، حمل و نقل و بازاریابی گل‌های شاخه بریده است. جهت حفظ شادابی و طراوت گل‌های شاخه بریده، آگاهی از عواملی که آنها را به زوال و پیری سوق می‌دهد، یکی از کلیدی‌ترین عوامل موفقیت در این زمینه می‌باشد. گل‌های شاخه بریده نظیر رز، میخک، داوودی و ژربرا از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار می‌باشند و کوتاهی عمر پس از برداشت از عواملی است که سبب کاهش ارزش اقتصادی این گل‌ها در طول زمان می‌گردد. آگاهی از چگونگی روند پیری و زوال در گل‌های شاخه بریده می‌تواند در کنترل این پروسه و افزایش عمر پس از

شاخه بریده استفاده می‌گردند. بطور کلی محلول‌های نگهدارنده گل‌های شاخه بریده شامل موادی نظیر کربوهیدرات‌ها، مواد ضداتیلنی، تنظیم‌کننده‌های رشد و غیره می‌باشند (Dole and Wilkins, 1999).

نتیجه‌گیری کلی

- بهبود صفات کمی و کیفی گل‌های شاخه بریده مریم و ژربرا در محلول نگهدارنده حاوی اتانول و ساکارز نسبت به سایر تیمارها.

- افزایش ماندگاری گل‌های شاخه بریده ژربرا به تنهایی در محلول گلجایی نسبت به نگهداری همزمان با گل‌های شاخه بریده مریم.

- بیشترین ماندگاری گل‌های شاخه بریده ژربرا با ۹/۲ روز در محلول نگهدارنده اتانول به همراه ساکارز به تنهایی و کمترین ماندگاری گل‌های شاخه بریده ژربرا با ۵/۴ روز در نگهداری همزمان تیمار شاهد.

- بیشترین ماندگاری گل‌های شاخه بریده مریم با ۷/۱ روز در محلول نگهدارنده اتانول به همراه ساکارز به تنهایی و کمترین ماندگاری گل‌های شاخه بریده مریم با ۴/۰ روز در نگهداری همزمان تیمار شاهد.

منابع

- ۱- ادریسی، ب. ۱۳۸۸. فیزیولوژی پس‌ز برداشت گل‌های بریده. انتشارات پیام دیگر.
- ۲- بکاولی، م. و م، هروری. ۱۳۶۷. شیمی آلی مبنای حیات. انتشارات دانشگاه مشهد. ۵۲۸ صفحه.
- ۳- دانائی، ا. مستوفی، ی.، مرادی، پ و ر، عزیزی‌نژاد. ۱۳۹۰. تأثیر برخی تیمارهای هورمونی و شیمیایی بر دوام عمر و صفات کیفی گل شاخه بریده ژربرا *Good timing*. مجله به‌زراعی کشاورزی، ۱۳: ۲۱-۲۹.
- ۴- فتحی، ق و ب. اسماعیل‌پور. ۱۳۸۷. مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی (اصول و کاربرد). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۸ صفحه

چگونگی انجام این فرآیند و همچنین چگونگی کنترل آن است. گل‌های شاخه بریده پس از برداشت بدلائل مختلفی از بین می‌روند که یکی از مهمترین دلایل عدم جذب آب می‌باشد. سیستم آوندی ساقه ممکن است توسط میکروارگانیزم‌ها، حباب‌های هوا و انسداد فیزیولوژیکی صورت گیرد. باکتری‌ها و قارچ‌ها بطور معمول در بافت‌های گیاهی وجود داشته و می‌توانند به سرعت درون آب تکثیر گردند و سپس با ورود به درون ساقه، بطور فیزیولوژیکی آنرا مسدود نموده و از تحرک آب جلوگیری نماید. دلیل دیگر جذب ضعیف آب، انسداد ساقه توسط حباب هوا است که موجب جلوگیری از ورود آب و املاح به درون ساقه می‌گردد. برای جلوگیری از انسداد آوندی راه حل‌های متفاوتی پیشنهاد شده است که می‌توان به قطع نمودن مجدد ساقه‌ها در زیر آب، استفاده از مواد میکروبوکس و قارچ‌کش در محلول‌های نگهدارنده گل‌های شاخه بریده اشاره نمود. استفاده از ساکارز در محلول‌های نگهدارنده جهت تأمین کربوهیدرات درونی از دست رفته ضروری می‌باشد. ساکارز فراوان‌ترین کربوهیدرات موجود در آوند آبکش می‌باشد. بنابراین کاهش این پیش ماده تنفسی موجب کاهش قابل توجه انرژی مورد نیاز جهت انجام فعالیت‌های فیزیولوژیکی گل‌ها و تسریع در پیری آنها می‌گردد. ولی استفاده از ساکارز موجب افزایش رشد میکروارگانیزم‌ها و در نتیجه انسداد مسیر آب در ساقه می‌گردد. بنابراین در کنار استفاده از کربوهیدرات‌ها باید از مواد ضد میکروبی هم در محلول‌های نگهدارنده گل‌های شاخه بریده استفاده گردد. سولفات‌ها، ترکیبات کلردار و الکل‌ها از جمله موادی هستند که برای جلوگیری از رشد میکروارگانیزم‌ها در محلول‌های نگهدارنده گل‌های

- 18- Sarkka, L. 2005. Yield, quality and vase life cut roses in year round green house production. Plant production research Horticulture.
- 19- Singh, A. J, Kumar and P, Kumar. 2008. Effect of plant growth regulators and sucrose on post harvest physiology, membrane stability and vase life of cut spikes of *Gladiolus*. J. Plant Growth Regul. 55: 221-229.
- 20- Teixeira de silve, J.A. 2003. The cut flower, post harvest considerations. J. Biol. Sci. 3(4):406-442.
- 21- Van Doorn, W.G. 2004. Is petal senescence due to sugar starvation? Plant Physiol. 134: 35-42.
- 22- Yamada, K., Ito, M., Oyama, T., Nakada, M., and S, Yamaki. 2007. Analysis of sucrose metabolism during petal growth of cut roses. Post harvest Biol and Technol. 43:174-177.
- ۵- مستوفی، ی و ف، نجفی. ۱۳۸۴. روش‌های آزمایشگاهی تجزیه‌ای در علوم باغبانی. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۶ صفحه.
- ۶- میدانی، ج و س، هاشمی‌دزفولی. ۱۳۷۶. فیزیولوژی پس از برداشت. نشر آموزش کشاورزی کرج، ایران.
- ۷- نعمت‌الهی، ف، تهرانی‌فر، ع، عزیزی، م. و غ، داوری‌نژاد. ۱۳۹۰. تاثیرات متقابل شاخه‌های گل بریده بر عمر انباری آن‌ها در محلول گلجایی. نشریه علوم باغبانی. ۲۵: ۱۲۲-۱۲۹.
- ۸- هروی، م. ۱۳۷۱. شیمی آلی ۱. انتشارات دانشگاه مشهد.
- 9- Bayer, W. F and I, Fridovich. 1987. Assaying for superoxide dismutase activity: some large consequences of minor changes in condition. Annals Biochem. 161: 559-566.
- 10- Celicel, F.G. and M.S. 2002. Postharvest handling of stock (*Matthiola incana*). Hort. Sci. 37:144-147.
- 11- Dole, J. M. and F. H, Wilkins. 1999. Floriculture, principles and species. Prentice Hal. 613p.
- 12- Ezhilmathi, K., singh, V., Arora, P and R. K, sairam. 2007. Effect of 5-sulfocalicylic acid on antioxidant in relation to vase life of gladiolus cut flower. Plant Growth Regul. 51: 99-108.
- 13- Hamidi Imani, M., D. Hashemabadi, B. Kaviani and M Zarchini. 2013. Improving Water Relations and Postharvest Quality of Cut Rose (*Rosa hybrida* L. cv. 'Avalanche') by Ethanol. Annals of Biological Research. 4(1):256-259.
- 14- Ichimura, K. Kishimoto, M. Norikoshi, R. Kawabata, Y. and Yamada, K. 2005. Soluble carbohydrate and variation in vase life of cut rose cultivars "Dehlia" and "Sonia". Hort. Sci. and Biotech. 80: 280-286.
- 15- knee, M. 2000. Selection of biocides for use in floral preservatives. postharvest Biology and Treatmaent, 18, 227-234.
- 16- Pun, U.K., Shinizu, H., Tanase, K. and Ishimura, K. 2005. Effect of sucrose on ethylene biosynthesis in cut spray carnation flowers. Acta. Hort. 669:171-174.
- 17- Reid, M. 2004. Cut flower and greens. University Of California.