فصلنامه علمی – پژوهشی گیاه و زیست بوم
سال ۹، شماره ۳۷، زمستان ۱۳۹۲

بررسی اثر نانو ذرات تیتانیوم، نانوسیلور و برخی اسانس‌ها بر افزایش طول عمر و کیفیت گل شاخه بریده آلسترومریا رقم Konst coco

مونا السادات میرسعید قاضی [۱]*، روح انگیز نادری [۲]، سپیده کلاته جاری [۱]

چکیده

امروزه آلسترومریا یکی از ده گل برتر دنیاست که به دلیل تنوع رنگ و شکل موردتوجه فراوانی قرار گرفته است. زردشدن برگ و ریزش گلبرگ‌ها در بیشتر ارقام مهم‌ترین عامل محدودکننده در طول عمر این گل می‌باشند. در این پژوهش تأثیر مواد ضدقارچی و ضدباکتریایی نانو ذرات نقره و نانو ذرات تیتانیوم در غلظت‌های (۰، ۱، ۳، ۵ و ۱۰ppm) ،اسانس‌های طبیعی اسطوخودوس، نعناع، آویشن (۰، ۱۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ ppm) و ساکارز ۱٪ به‌صورت محلول نگه‌دارنده بر روی گل آلسترومریا رقم کنست کوکو موردمقایسه قرار گرفت. صفات طول عمر گلجایی، وزن تر نسبی، جذب محلول، کلروفیل کل، آنتوسیانین گلبرگ، کیفیت ظاهری، مواد جامد محلول در ساقه، مواد جامد محلول در گلبرگ، درصد غنچه باز نشده و درصد ماده خشک شاخه‌های گل درپایان عمر گلدانی ارزیابی شد و نتایج نشان داد کیفیت ظاهری، وزن تر نسبی، جذب محلول و طول عمر در همه غلظت‌های اسانس اسطوخودوس (ppm ۱۰۰ و ۵۰ و ۱۰ و ۵) و نانو نقره ۳ و۵ ppm بهترین مواد و غلظت‌ها بودند با طول عمری به‌ترتیب برابر با ۱۹ و ۱۸/۳ و ۱۹ و ۱۹ و ۱۸/۸۳ و ۱۸/۳۳ روز بالاترین میزان طول عمر گل و شاهد کمترین میزان طول عمر برابر با ۱۱،۵ روز را نشان داد.

واژه‌های کلیدی: آلسترومریا، نانونقره، نانودی اکسیدتیتانیوم، اسانس اسطوخودوس، نعناع، آویشن

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه باغبانی، تهران، ایران
۲- دانشگاه تهران، گروه باغبانی، کرج، ایران
* مکاتبه‌کننده: (mirsaeidm@yahoo.com)

تاریخ دریافت: زمستان ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: زمستان ۱۳۸۹

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

طول عمر گل‌های آلسترومریا تحت‌تأثیر عوامل ژنتیکی قرار دارد و درمیان ارقام یک گونه نیز به‌شدت متفاوت می‌باشد (ابراهیم‌زاده و سیفی، ۱۳۷۸). تنوع وسیعی در زمان آغاز زردشدن برگ‌ها و ریزش گلبرگ‌ها در بین رقم‌های مختلف آلسترومریا وجود دارد. طبق پژوهش‌های انجام‌شده در بعضی رقم‌ها زردشدن برگ‌ها از روز پنجم قابل‌مشاهده است، درحالی‌که در بعضی رقم‌ها تا روز هجدهم دیده نمی‌شود. دامنه مشابه زمانی برای ریزش اولین گلبرگ وجود دارد (Ferrante & Hunter, 2002). ساکارز در محلول نگه‌دارنده منجربه افزایش کیفیت و ماندگاری بهتر پس از برداشت گل‌ها می‌شود (Halevy & Mayak, 2003) ولیکن سبب افزایش رشد میکروارگانیسم‌ها و درنتیجه مسدودشدن مسیر جریان آب در ساقه می‌شود. بنابراین در کنار استفاده از مواد قندی باید از مواد ضد میکروبی هم در محلول‌های نگه‌داری گل‌های شاخه بریده استفاده شود. کاهش طول عمر گل‌های شاخه بریده را به رشد میکروارگانیزم‌ها، باکتری‌های مسدودکننده ساقه و تولید ترکیبات سمی نسبت می‌دهند. ازطرفی میکروارگانیزم‌ها در تولید اتیلن درون زا مؤثر بوده و به این‌ترتیب در کاهش طول عمر و کیفیت گل‌های بریده نیز نقش دارند (Williamsn *et al.*, 2002). توصیه شده است برای جلوگیری از رشد میکروارگانیزم‌ها از مواد میکروب کش و قارچ کش در محلول‌های نگه‌داری گل‌های شاخه بریده استفاده شود (Chanasut *et al.*, 2003). نانونقره، نانوتیتانیوم و اسانس‌های طبیعی مواد جدیدی هستند که برای جلوگیری از رشد میکروارگانیزم‌ها در محلول‌های نگه‌داری گل‌های بریده استفاده می‌شوند. اسانس‌ها ترکیبات فراری هستند که ماهیت آب گریزی دارند و به‌صورت کاتالیزور عمل می‌کنند در اثر فعالیت مشترک و هم‌پوشان ترکیبات مختلف، دیواره و غشاء سلولی پاتوژن‌ها تخریب و نفوذپذیری و نشت یونی سلول‌ها افزایش می‌یابد درپی تجزیه لیپیدهای دیواره سلولی، میتوکندری‌ها و پروتئین‌های غشاء و نیز لخته‌شدن سیتوپلاسم و تخلیه نیروی محرکه پروتون، سلول‌های آسیب‌دیده از اسانس‌ها دچار مرگ سلولی می‌شوند (Burt, 2004). تأثیر ضدمیکروبی (Kokikini, 1988)، ضد قارچی (Soto Mendivil, 2006)، نماتدکشی (Sangwan *et al.*,1990) و علف‌کشی (Dudui *et al.*, 1999) اسانس های گیاهی موردتأیید قرار گرفته است. براساس مطالعات پوریایی نژاد و همکاران (۱۳۸۸) اسانس‌ها باعث افزایش طول عمرگل لسیانتوس گردید.(2005) Zhang *et al* گزارش کردند نانو نقره با ابعاد کوچک و محیط اثر خارجی بزرگ می‌تواند فعالیت آنتی باکتریال بیشتری نسبت به نقره داشته همچنین به‌دلیل کوچک‌بودن مقدار نقره سمیت آن در حد استاندارد می‌باشد (Jinashen *et al.*, 2008). خاصیت ضدمیکروبی نانو نقره علیه بیش از ۱۵۰ میکروب به اثبات رسیده است. Hu *et al* (2009) عملکرد جذب و تجزیه اتیلن توسط نانو نقره را مشخص کردند. Hongmei *et al* (2009)گزارش کردند که از نانو نقره در نگه‌داری بسیاری از محصولات کشاورزی می‌توان استفاده نمود که اثر مطلوبی بر طول عمر محصولات دارد. نانو دی اکسید تیتانیوم ازطرف اتحادیه دارو و غذای آمریکا "FDA"برای استفاده در مواد غذایی و داروها مجوز دریافت کرده است و امروزه برای کنترل مواد غذایی، پاتوژن‌های پس از برداشت و استریل‌کردن از نانو دی اکسید تیتانیوم به‌صورت پودر، محلول و نوار

Archive of SID

www.SID.ir

پوشش داده شده استفاده می‌شود ازجمله می‌توان به فعالیت‌های (Kikuchi *et al.*, 1997), (Matsonga *et al.*, 1985,1988) (Wei *et al.*, 1994)، و (Wist *et al.*, 2002) اشاره کرد. (Sunada *et al.*, 2006) توانایی نانودی اکسید تیتانیوم در کاتالیز نوری اتیلن به آب و اکسیژن را مشخص کردند. همچنین (Maneerat *et al.*, 2005)خاصیت ضدقارچی نانو دی اکسید تیتانیوم را بر روی سیب‌زمینی، سیب و لیمو موردبررسی قرار داده و اثبات کردند. تحقیق انجام‌گرفته توسط (Solgi *et al* (2009)و Leo *et al* (2009) بر روی گل ژربرا، ذرات نانو سیلور مانع از رشد باکتری‌ها در محلول نگه‌دارنده شد و از انسداد آوندی جلوگیری کرد همچنین باعث افزایش عمر ماندگاری، افزایش میزان جذب محلول و افزایش وزن تر نسبی گردید. این پژوهش به‌منظور بررسی اثرات فیزیولوژیکی غلظت‌های مختلف نانو نقره، نانو Tio_2 ، اسانس و ساکارز بر فرآیندهای مرتبط با پیری در گل‌های شاخه بریده آلسترومریا رقم کنسنت کوکو انجام شد و طول عمر و صفات کیفی آنها درطی زمان ارزیابی شدند.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی

در آزمایشگاه به‌منظور کاهش اختلافات میان شاخه‌های گل و به‌حداقل‌رساندن میزان خطای آزمایش، شاخه‌های گل ازنظر ارتفاع ساقه و تعداد برگ یکنواخت شدند و در ظرف محتوی آب به‌صورت مایل برش داده شد، تا از ورود حباب‌های هوا به آوندهای ساقه هنگام برش ممانعت به‌عمل آید و سپس در داخل محلول‌های نگه‌دارنده قرار گرفتند. دمای اتاق ارزیابی ۲۰±۱، فتوپریود ۱۲ ساعت، شدت نور ۱۵ - ۲۰ $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ با کاربرد لامپ‌های فلورسنت سفید و رطوبت نسبی آن ۶۵٪ بود.

تیمارها

در این پژوهش نانوهای نقره و Tio_2 و اسانس‌های طبیعی در قالب آزمایش فاکتوریل با طرح پایه کامل تصادفی در ۳ تکرار موردبررسی قرار گرفتند. در هر واحد آزمایشی از پنج شاخه گل استفاده شد.

چگونگی ارزیابی و اندازه‌گیری صفات

طول عمر گلجایی

طول عمر گل‌های آلسترومریا زمانی خاتمه می‌یابد که ۵۰٪ گلبرگ‌ها ریزش کنند (Ferrante, 2005).

وزن تر نسبی

شاخه گل‌های بریده موجود در هر واحد آزمایش، قبل از تیمار با محلول‌های نگه‌دارنده (روز صفر) توزین شده (وزن اولیه) سپس در طول آزمایش مجدداً توزین گل‌ها انجام گرفت و درنهایت به‌صورت درصد نسبت به وزن اولیه بیان شد.

میزان جذب محلول

میزان جذب محلول نگه‌دارنده گل‌ها، با استفاده از مزور اندازه‌گیری و به‌صورت میلی‌لیتر بیان شد.

کلروفیل برگ

نمونه هایی به وزن ۰/۵ گرم از برگ با استفاده از۵ میلی لیتر استون ۸۰٪ ساییده شد و کلروفیل آنها طی ۲۴ ساعت استخراج شده و با دستگاه

Archive of SID

www.SID.ir

اسپکتروفوتومتر در طول موج های۶۴۵ و ۶۶۳ نانومتر میزان جذب خوانده می شود.

اندازه گیری مقدار آنتوسیانین گلبرگ

نمونه هایی به وزن ۰/۱ گرم از گلبرگ با استفاده از۵ میلی لیتر متانول اسیدی ساییده شد و آنتوسیانین آنها طی ۲۴ ساعت استخراج شده و با دستگاه اسپکتروفوتومتر در طول موج های ۵۳۰ و ۶۷۰ نانومتر قرائت شد. (Sankhla *et al.*, 2005)

کیفیت ظاهری

روش کنوور : در این روش گل ها با حداکثر کیفیت ۱۰۰ نمره گرفته و گل هایی با کیفیت کمتر نمره کمتری می گیرند. جزئیات این سیستم برای ارزیابی گل های بریده به صورت زیر می باشد:
شکل (حداکثر ۳۵ نمره) ، وضعیت (حداکثر ۲۵ نمره) ، رنگ (حداکثر ۲۵ نمره) ، ساقه و شاخ برگ (حداکثر ۲۰ نمره)

درصد مواد جامد محلول ساقه[1]

قطعاتی به طول ۱ سانتی متر از بخش انتهایی ساقه ها جدا و با استفاده از دستگاه رفراکتومتر درصد مواد جامد محلول در عصاره ی این نمونه ها که عمدتا حاوی قندمی باشد اندازه گیری شد.

درصد مواد جامد محلول در گلبرگ

۲ گرم از گلبرگ ها برداشت و با استفاده از دستگاه رفراکتومتر درصد مواد جامد محلول در عصاره ی این نمونه ها اندازه گیری شد.

درصد ماده ی خشک شاخه های گل در پایان عمر گلدانی

پس از پایان عمر گلدانی، گل ها توزین شد و به مدت ۷۲ ساعت در آون ۶۰ درجه ی سانتی گراد قرار گرفت و مجددا وزن گردیدو با فرمول درصد ماده ی خشک محاسبه گردید.

درصد غنچه های باز نشده

تعداد کل غنچه های در روز صفر شمارش و سپس تعداد غنچه های باز نشده در پایان عمر گلدانی محاسبه گردید و درصد غنچه های باز نشده از تقسیم تعداد غنچه های باز نشده بر کل تعداد غنچه ها محاسبه گردید.

تجزیه و تحلیل داده ها

در پایان آزمایش نتایج حاصل از اندازه گیری با نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل گردید و میانگین با کمک آزمون DUNKAN با هم مقایسه و نمودارها با کمک نرم افزار EXCEL رسم شدند.

نتایج

طول عمر گلجایی

طول عمر در همه غلظتهای اسانس اسطوخودوس (۱۰۰ppm و ۵۰ و ۱۰ و ۵) و غلظتهای ۵ppm و ۳ نانو سیلور به ترتیب برابر ۱۹ و ۱۸/۳ و ۱۹ و ۱۹ و ۱۸/۸۳ و ۱۸/۳۳ روز بالاترین میزان طول عمر و شاهد برابر با ۱۱/۵ روز کمترین میزان طول عمر را دارا بود که با همه غلظتهای اسانس آویشن و غلظت ۱۰ppm نانو سیلور و Tio2 تفاوت معنی داری نداشت (شکل ۱).

---

۱ -Total solvable (t.s.s). Brix

Archive of SID

www.SID.ir

وزن تر نسبی

وزن تر نسبی گل ها در تیمارهای مختلف تا ۶ روز اول حفظ شد (مقدار اولیه ٪ ۱۰۰ و در روز ششم از ٪ ۱۰۰ تا ۱۲۰,۰۳٪ در تیمارهای مختلف متغییر بود) و سپس به تدریج کاهش یافت و به زیر مقادیر اولیه رسید. لیکن در غلظتهای مختلف اسانس آویشن وزن تر نسبی با شدت بیشتری شروع به کاهش نمود و پایین تر از مقدار اولیه رسید. محلول های نگهدارنده اسانس اسطوخودوس و نانو سیلور ppm ۱,۳,۵ وزن تر نسبی را برای مدت بیشتری حفظ کردند بطوریکه در روز دوازدهم وزن تر نسبی گل ها بیشتر از مقادیر اولیه بوده و بطور معنی داری نیز بیشتر از سایر تیمارها بود ، تغییرات وزن تر در تیمارهای مختلف و شاهد با طول عمر گل ها مرتبط بود(شکل ۲).

میزان جذب محلول

تیمار نانو سیلور غلظت ppm۳ و اسانس اسطوخودوس ppm۵۰ به ترتیب برابر با ۱۰/۶۶ و ۱۰/۵۵٪ بالاترین میزان جذب محلول را نشان دادند و شاهد و غلظتهای مختلف اسانس آویشن که تفاوت معنی داری با هم ندارند پایین ترین میزان جذب محلول را نشان دادند (شکل ۳).

کلروفیل برگ

کلروفیل کل در روز هشتم ارزیابی در تیمارهای مختلف به جز غلظتهای مختلف اسانس اسطوخودوس و غلظتهای ppm ۱,۳,۵ نانو سیلور نسبت به روز برداشت گل ها کاهش یافت که نشانگر اثر مطلوب تیمارهای فوق در حفظ کلرفیل و جلوگیری از تخریب آن بود و در اسانس آویشن ppm۵۰ که با شاهد و بسیاری از تیمارها تفاوت معنی داری نداشت کمترین مقدار کلروفیل کل مشاهده شد (شکل ۴).

آنتوسیانین گلبرگ

با افزایش طول عمر گل ها مقدارآنتوسیانین گلبرگ افزایش یافت بطوری که در روز چهارم بیشترین مقدار آنتوسیانین مشاهده شد و پس از آن در روز هشتم کاهش یافت و تا روز دوازدهم ثابت ماند. لیکن تیمارهای مختلف اثرات معنی داری بر میزان آنتوسیانین نداشت (شکل ۵).

کیفیت ظاهری

کیفیت ظاهری گل ها در تیمارهای مختلف تا ۴ روز اول حفظ شد (مقدار اولیه ٪ ۱۰۰ و در روز چهارم از ٪ ۹۷,۳۴ تا۱۰۰٪ در تیمارهای مختلف متغییر بود) و سپس به تدریج کاهش یافت و روند کاهش تا پایان عمر گل ها همچنان ادامه داشت لیکن در شاهد و غلظتهای مختلف اسانس آویشن با شدت بیشتری کاهش یافت و پایین ترین مقدار را نشان داد. محلول های نگهدارنده حاوی اسانس اسطوخودوس ppm, ۵۰ و 100 و همچنین نانو سیلور ppm۱,۳ بیشتر ین کیفیت ظاهری گل ها را نشان دادند .تغییرات کیفیت ظاهری در تیمارهای مختلف و شاهد با طول عمر گل ها مرتبط بود(شکل ۶).

مواد جامد محلول در ساقه

میزان مواد جامد محلول در شاهد وغلظت ppm۱۰ تیمارهای نانو سیلور و تیتانیوم خیلی زود کاهش یافت واین روند تا مرحله پیری ادامه داشت در صورتیکه تیمارهای مختلف حداقل تا روزهشتم ارزیابی میزان مواد جامد محلول در ساقه را افزایش

Archive of SID

www.SID.ir

دادند, بطوریکه در روز دوازدهم ارزیابی محلول های نگهدارنده حاوی نانو سیلور ۵ppm و ۳ و اسانس اسطوخودوس ۵۰ppm همچنان مطلوب بوده و بالاترین مقدار را نشان دادند(شکل ۷).

مواد جامد محلول در گلبرگ

در همه تیمارها تا روز هشتم افزایش یافت و در نهایت کاهش نشان داد .در روز هشتم بیشترین میزان مواد جامد محلول در گلبرگ در تیمارهای محلول نگهدارنده اسانس اسطخودوس و همچنین نانو سیلور ۵ppm مشاهده شد و شاهد کمترین مقدار را نشان داد (شکل ۸).

درصد ماده خشک شاخه های گل در پایان عمر گلدانی

اسانس اسطوخودوس ۱۰۰ppm بالاترین مقدار را نشان داد و در شاهد کمترین مقدار مشاهده شد که با بسیاری از تیمارها تفاوت معنی داری نداشت (شکل ۹).

درصد غنچه باز نشده

در محلول نگهدارنده حاوی نانو سیلور ۵ppm گلچه ها به خوبی شکوفا شد و کمترین درصد غنچه باز نشده مشاهده شد. شاهد و اسانس آویشن ۵۰ppm بالاترین درصد غنچه باز نشده را نشان دادند(شکل ۱۰).

بحث و نتیجه‌گیری

محلول‌های نگه‌دارنده گل‌ها ترکیبی از مواد مختلف مانند کربوهیدرات، میکروب‌کش یا تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی جهت افزایش طول عمر و حفظ کیفیت گل‌های شاخه بریده می‌باشند (Sankhla *et al.*, 2005).

در این پژوهش از ترکیبات اسانس‌های طبیعی و مواد نانو که غیرسمی و غیرمضر برای سلامت انسان هستند و در طبیعت تجزیه شده و بقایایی از خود به‌جا نمی‌گذارند به‌عنوان میکروب‌کش استفاده شد.

محلول‌های نگه‌دارنده نانو درمقایسه با تیمار شاهد موجب افزایش طول عمر، وزن تر نسبی و میزان جذب محلول نگه‌دارنده گل‌ها شدند و تنها غلظت ۱۰ ppm این مواد با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت، این کاهش به‌علت غلظت‌های بالای مواد نانو و ایجاد سوختگی در گل‌ها به‌وجود آمد. همچنین غلظت‌های مختلف محلول‌های نگه‌دارنده اسانس اسطوخودوس و نعناع درمقایسه با تیمار شاهد موجب افزایش طول عمر، وزن تر نسبی و میزان جذب محلول نگه‌دارنده گل‌ها شدند، ولیکن غلظت‌های مختلف اسانس آویشن با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت که این افزایش کم طول عمر احتمالاً به‌علت غلظت بالای ماده موثره اسانس آویشن (تیمول ۶۰٪) می‌باشد که با نتایج پژوهش‌های Knee (2000) و (Ichimura *et al* 2005) مبنی بر اثر مثبت ساکارز و مواد میکروب‌کش Burge *et al* (1996) و (Leo *et al* 2009) و Solgi *et al* (2009) مبنی بر اثر مثبت ساکارز و مواد میکروب‌کش نانو و اسانس‌های طبیعی در به تأخیرانداختن پژمردگی گل‌ها ازطریق بهبود روابط آبی آنها مطابقت دارد. در این آزمایش محلول‌های نگه‌دارنده نانو سیلور ۱,۳,۵ppm و اسانس اسطوخودوس مقادیر کلروفیل برگ را بیشتر و تا روز هشتم حفظ نمودند و میزان آن از تیمارهای دیگر محلول نگه‌دارنده و شاهد بیشتر بود. اثرمثبت نانو سیلور (Leo *et al.*, 2009)، ساکارز

Archive of SID

www.SID.ir

(Kawabata *et al.*, 1995)، اسانس ((پوریایی نژاد و همکاران، ۱۳۸۸) و اسانس و نانو (Solgi *et al.*, 2009) در حفظ کلروفیل برگ توسط محققان دیگر نیز گزارش شده است.

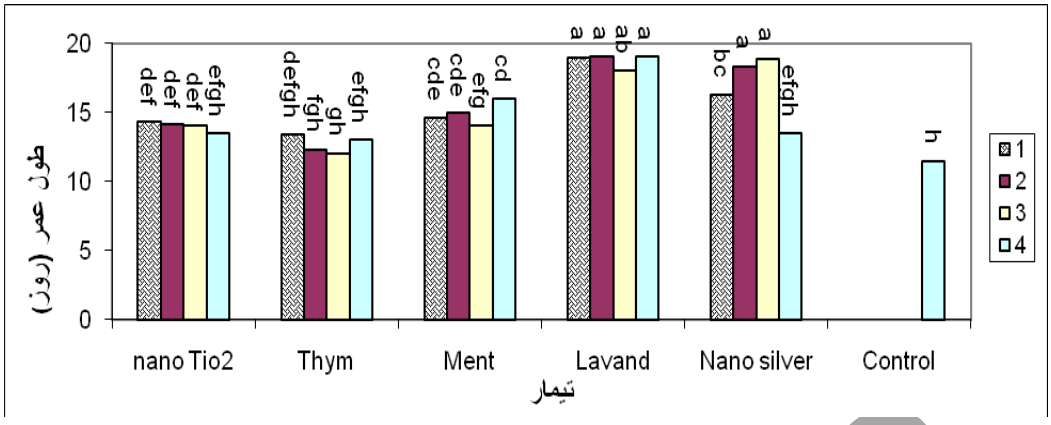
با شکوفایی گلچه‌های کاملاً شکوفا نشده، آنتوسیانین افزایش یافت ولیکن با افزایش طول عمر آنتوسیانین نیز کاهش نشان داد. تیمارهای ما تأثیری بر روی میزان آنتوسیانین گلبرگ نداشته است. این نتایج با نتایج پوریانژاد و همکاران (۱۳۸۸) و (Ferrante, 2002) مطابقت داشت.

ازآنجاکه بازشدن و شکوفایی گل نیاز به مصرف ATP دارد و جهت تأمین ATP مورد نیاز، نیاز به شکستن مولکول‌های قند طی فرایند تنفس می‌باشد، بنابراین هر عاملی که از میزان تنفس گیاه بکاهد می‌تواند روند بازشدن گل‌ها و تحریک پیری گل را به تأخیر بیاندازد. احتمالاً محلول‌های نگه‌دارنده نانوسیلور و اسانس اسطوخودوس همراه با ساکاروز باعث کاهش و یا تأخیر در روند تنفس همچنین سبب تأخیر در پیری و مانع از ریزش گلبرگ‌ها در همه تیمارها به غیر از شاهد (که شدیداً ریزش کرد) و اسانس آویشن (ریزش و بازنشدن گلچه) شد. غلظت‌های بالای نانو نیز تیمار مناسبی نبود و سبب آسیب و گیاه سوزی و مانع از باز شدن گلچه ها شد. میزان مواد جامد محلول گلبرگ‌ها نسبت به ساقه‌ها در طی دوره آزمایش بیشتر بود. این امر احتمالاً به‌دلیل تجزیه نشاسته گلبرگ‌ها و نیز تجزیه کربوهیدرات‌های ذخیره‌ای ساقه و برگ‌ها و انتقال آنها به سمت گلبرگ‌ها حادث شده است که با نتایج آزمایش Figueroa *et al* (2005) مطابقت دارد.

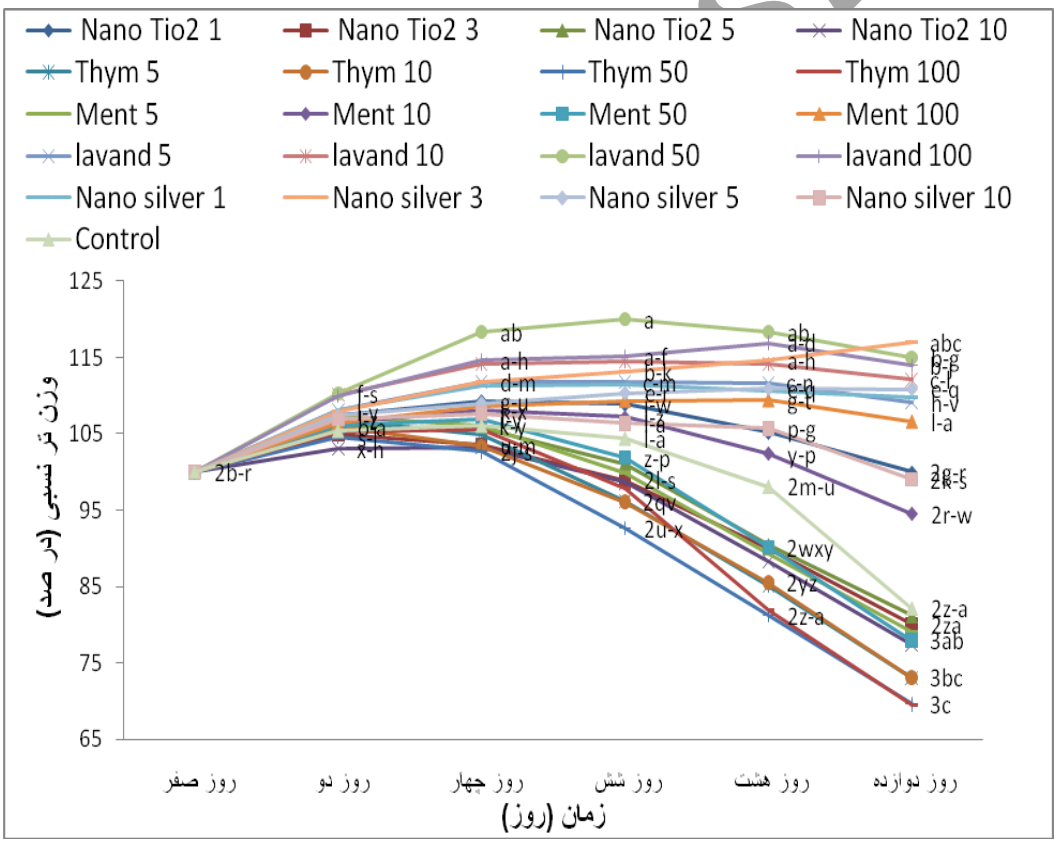
با توجه به اینکه طول عمر گل‌ها در محلول نگه‌دارنده اسانس اسطخودوس و نانو سیلور۵،۳ppm یکسان بودند و با توجه به اینکه اثر مثبت محلول نگه‌دارنده اسانس اسطخودوس در بهبود برخی صفات مرتبط با پیری مثل کلروفیل برگ و درصد ماده خشک اندکی بهتر از محلول نگه‌دارنده نانو سیلور بود ولیکن صفاتی چون درصد غنچه باز نشده وشکوفایی گل درمحلول نگه‌دارنده نانو سیلور بهبود یافت، جهت افزایش طول عمر وکیفیت گل‌های شاخه بریده آلسترومریا رقم کنست کوکو تیمارهای فوق توصیه می‌گردد. غلظت‌های بالاتر نانو سیلور به‌علت اثرات منفی در طول عمر گل‌های رقم کنست کوکو نسبت به تیمارهای فوق توصیه نمی‌گردد زیرا ممکن است در موجب کاهش طول عمر و کیفیت گل‌ها شود. بین غلظت‌های مختلف اسطخودوس در افزایش کیفیت گل‌های شاخه بریده آلسترومریا تفاوت معنی‌داری وجود نداشت به‌همین دلیل غلظت کمتر توصیه می‌گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

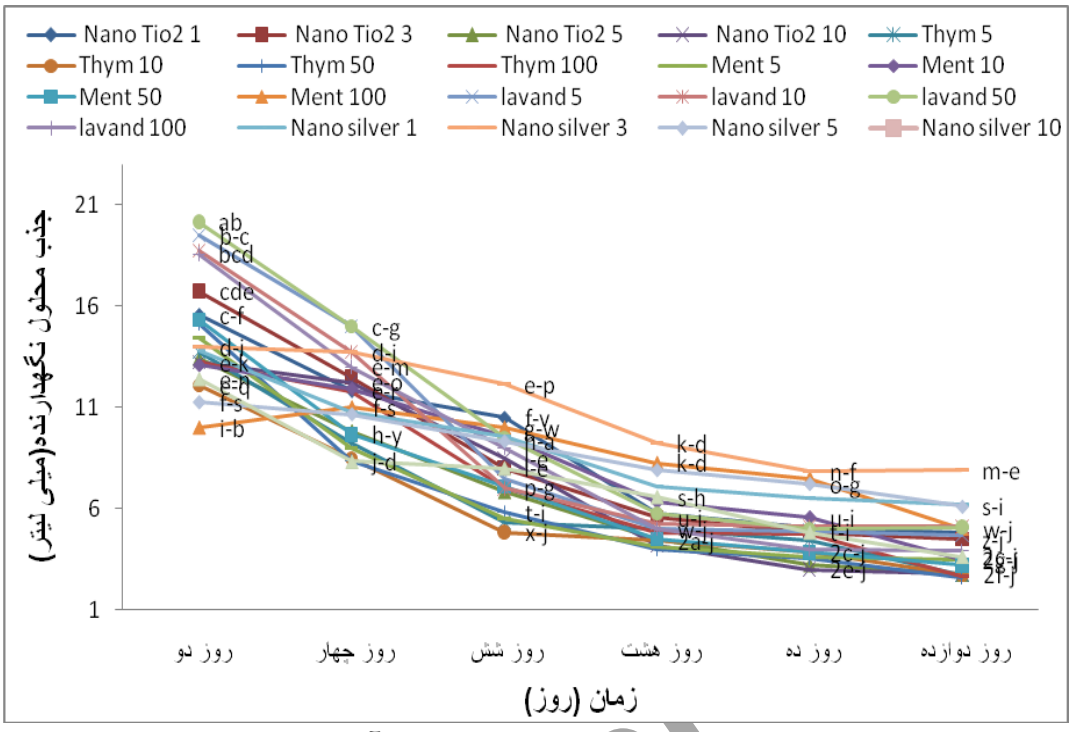


شکل ۱- اثر تیمار بر طول عمر گلجایی گل شاخه بریده آلسترومریا رقم کنست کوکو

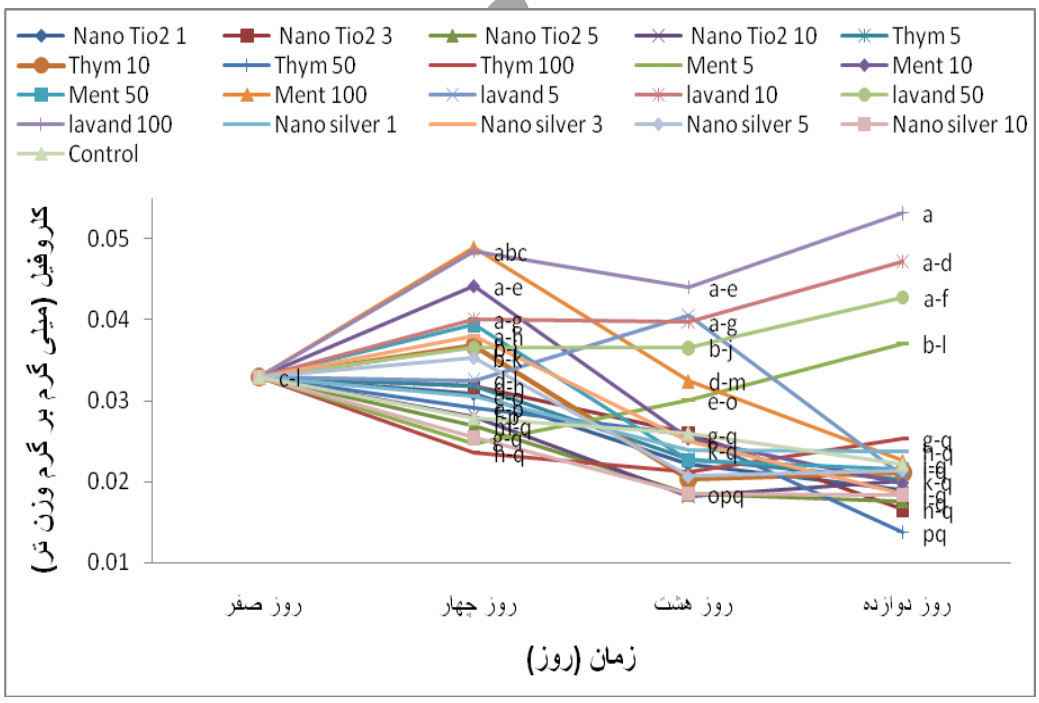


شکل ۲- اثر زمان و تیمار بر وزن تر نسبی گل شاخه بریده آلسترومریا رقم کنست کوکو

www.SID.ir

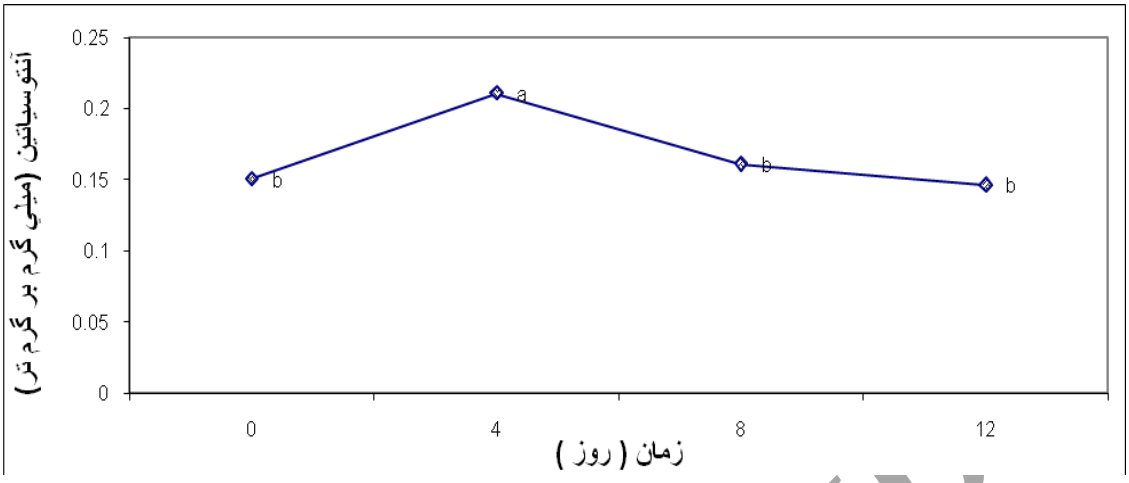


شکل ۳- اثر زمان و تیمار بر جذب محلول گل شاخه بریده آلسترومریا رقم کنست کوکو

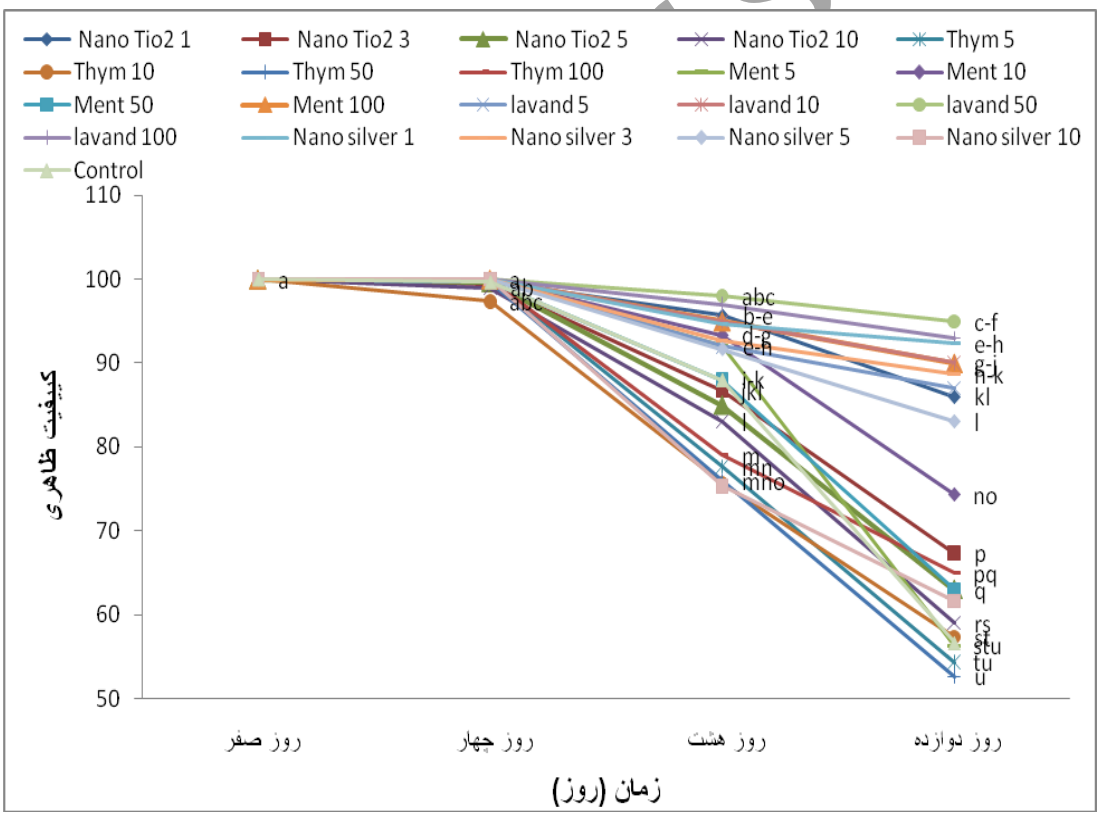


شکل ۴- اثر زمان و تیمار بر کلروفیل کل گل شاخه بریده آلسترومریا رقم کنست کوکو

www.SID.ir

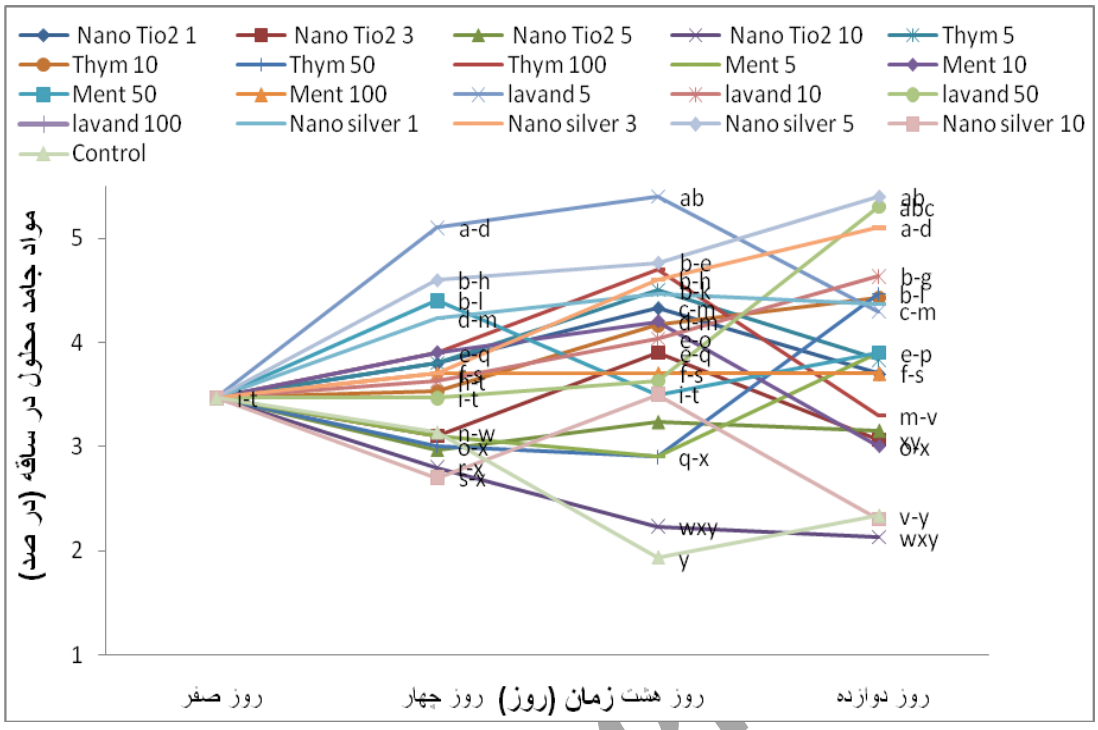


شکل ۵- اثر زمان بر آنتوسیانین گل شاخه بریده آلسترومریا رقم کنست کوکو



شکل ۶- اثر زمان و تیمار بر کیفیت ظاهری گل شاخه بریده آلسترومریا رقم کنست کو

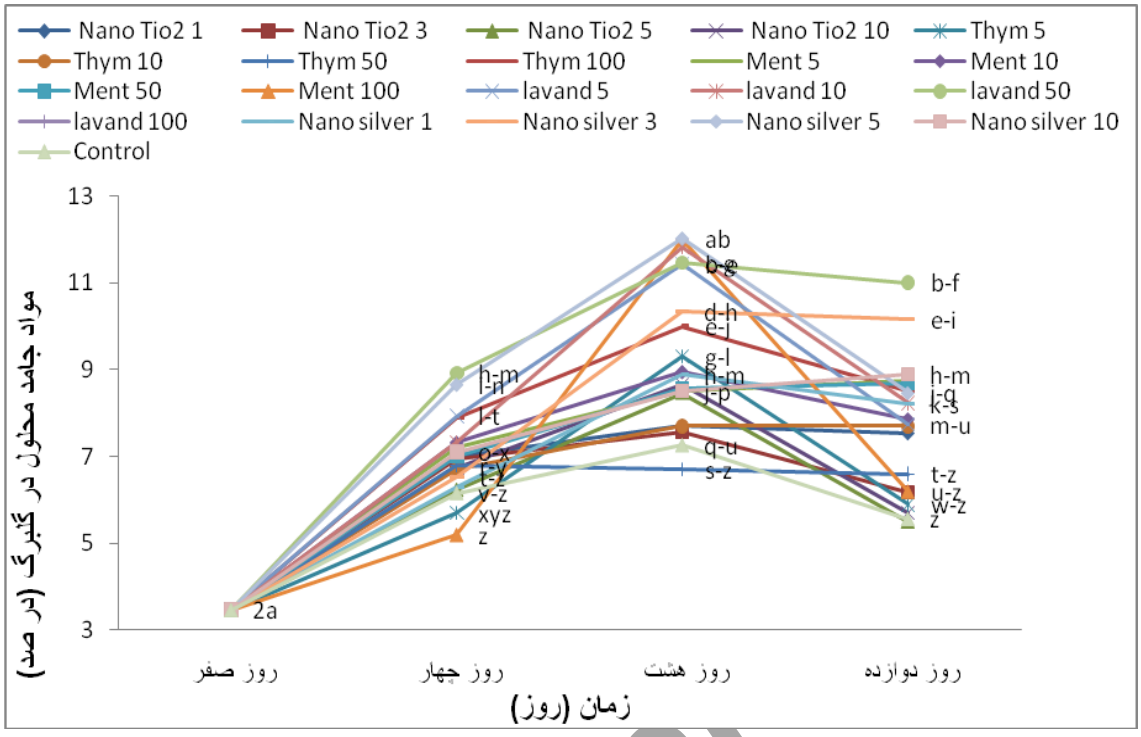
www.SID.ir



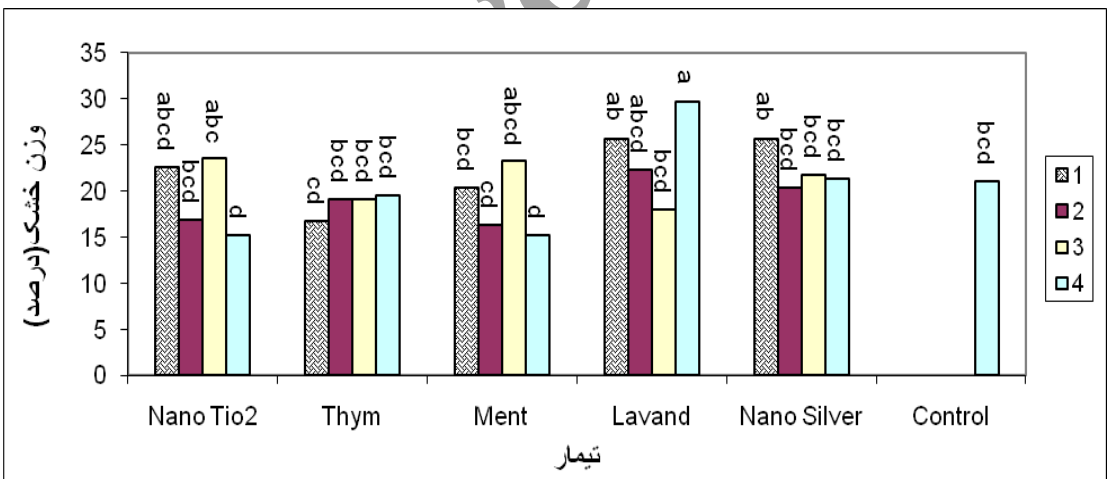
شکل ۷- اثر زمان و تیمار بر مواد جامد محلول در ساقه گل شاخه بریده آلسترومریا رقم کنست کوکو

Archive of SID

www.SID.ir

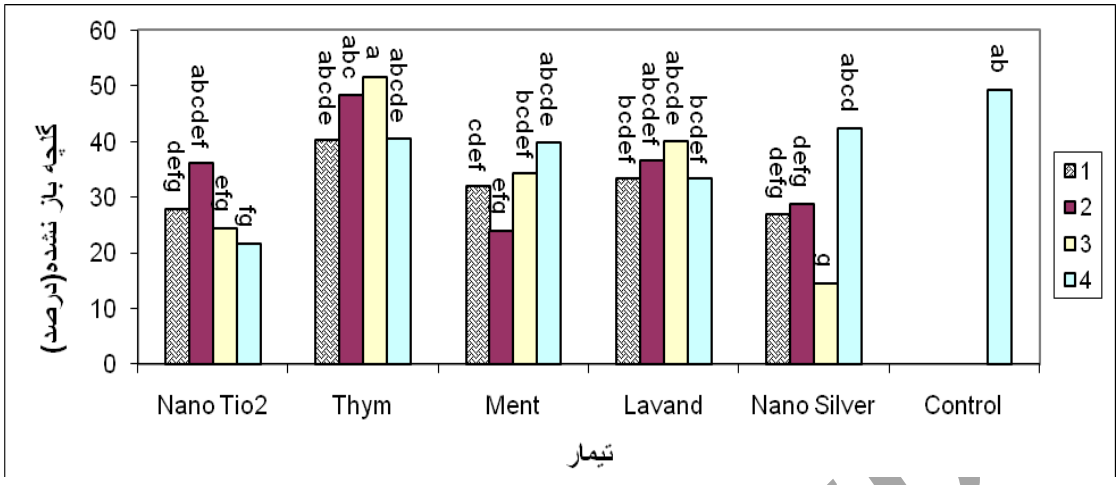


شکل ۸- اثر زمان و تیمار بر مواد جامد محلول در گلبرگ گل شاخه بریده آلسترومریا رقم کنست کوکو



شکل ۹- اثر تیمار بر وزن خشک گل شاخه بریده آلسترومریا رقم کنست کوکو

www.SID.ir



شکل ۱۰- اثر تیمار بر درصد غنچه باز نشده گل شاخه بریده آلسترومریا رقم کنست کوکو

منابع

ابراهیم‌زاده،ا. و ی.سیفی. ۱۳۷۸. انبارداری و جابجایی گل‌های بریده، گیاهان سبز زینتی و گیاهان گلدانی، انتشارات اختر. ص ۲۳۳.

پوریانژاد،ف. ۱۳۸۸. اثر برخی اسانس‌ها بر افزایش طول عمر و کیفیت گل لسیانتوس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات.

Burge,G.K., R.A.Bicknell, and B.G.Dobson. 1996. Postharvest treatments to increase water uptake and the vase life of *Leptospermum scoparium* Frost. New Zealand of Crop and Horticultural Science. 24: 371-378.

Burt,S. 2004. Essential oil: their antibacterial properties and potential applications in food. A review. International Journal of food Microbiology.94:223-253.

Chanasut,U., H.J.Rogers, M.K.Leverenttz, G.Griffiths, B.Thomas, C.Wagstaff, and A.D.Stead. 2003. Increasing flower longevity in Alstroemeria. Postharvest Biol. & Technol. 29:324-332.

Dudai,N., A.Mayer, E.Putievsky, and H.R.Lerner.1999. Essential oil as allelochemichals and their potential;l use as bioherbicides.J.Chem.EcoI.25:1079-1089.

Ferrante,A, D.A.Hunter, W.P.Hackett, and M.S.Reid. 2002. Thidiazuron-a potent inhibitor of leaf senescence in Alstroemeria. Postharvest Biol. &Tech. 25:333-338.

Figueroa,I., M.T.Colinas, J.Mejia, and F.Ramirez. 2005. Postharvest physiological changes in roses of different vase life. Cien. Inv. Agr. 32: 167-176.

Halevy,A.H., and S.Mayak. 2003. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. Part 2. Hort. Rev. 3:59-143.

Archive of SID
www.SID.ir

Hongmei,L., L.Feng, W.Lin, and S.Jianchouan. 2009. Effect of nano-packing on preservation quality of Chinese jujube. Journal of Food Chemistry 114: 547–552

Hu,A.W., and Z.H.Fu. 2003. Nano technology and its application in packaging andpackaging machinery. Packaging Engineering, 24, 22–24.

Ichimura,K., M.Kishimoto, R.Norikoshi, Y.Kawabata, and K.Yamada. 2005. Solublecarbohydrates and variation in vase life of cut rose cultivars 'Dehlia' and 'Sonia'. Journal ofHorticultural Science and Biotechnology. 80: 280-286.

Jianshen,A. M.Zhang, W.Shaojin, and T.Juming. 2008. Physical, chemical and microbiological changes in stored green asparagus spears as affected by coating of silver nanoparticles. Journal of Science Direct. 41:1100-1107.

Jobing,J. 2000. Essential oils: A new idea for postharvest disease Control. Sydney postharvest Laboratory Information Sheet. Good Fruit and Vegetables Magazine 11(3):50.

Kawabata,S., M.Ohta, Y.Kushuhara, and R.Sakiyama. 1995. Influences of low light intensities on the pigmentation of *Eustoma grandiflorum* flowers. Acta Hort.405: 173-17.

Kikuchi,Y., K.Sunada, T.Iyoda, and K.Hashimoto. 1997. Photocatalytic bactericidal effect of Tio_2 thin films. Journal of Photochemisttry and Phtobiology. A, chemistry.106: 51-56.

Knee,M. 2000. Selection of biocides for use in floral preservatives. Postharvest Biol. and Thechnol. 18: 227-234.

Leo,J., and S.He. 2009. Nano-silver pulse treatments inhibit stem-end bacteria on cut gerbera cv. Postharvest Biology and Technology 54: 59–62.

Maneerat,C., Y.Hayata, N.Egashira, K.Sakamoto, J.Hamai, and M.Kuroyanagi. 2005. Photocatalytic reaction of TiO2 decompose ethylene in fruit and vegetable storage. Transactions of the ASAE 46 (3), 725–730.

Martinez-Romero,D., S.Castilo, J.M.Valverde, F.Guillen, and D.Valero. 2005. The use of natural Aromatic Essential oils helps to maintain postharvest quality of "Crimson" Table Grapes. Acta Hort 682: 1723-1729.

Matsunaga,T., R.Tomada, T.Nakajima, and H.Wake. 1985. Photoelectrochemical sterilization of microbial cells by semiconductor. FEMS Microbiology Letters 29 (1– 2): 211 –214.

Matsunaga,T., R.Tomada, Y.Nakajima, N.Nakamura, and T.Komine. 1988. Continuous sterilization system that uses photosemiconductor powders. Applied and Environmental Microbiology 54 (6), 1330–1333.

Regnier,Th., W.D.Plooy, S.Combrinck, and B.Botha. 2008. Fungi toxicity of lippie scaberrima essential oil and selected terpenoid components on two mango postharvest spoilage pathogens. Postharvest Biology and Technigy 48:254-258.

Archive of SID

www.SID.ir

Sang wan,N.K., B.S.Venna, and K.S.Dhindsa. 1990. Ematicidal activity of some essential plant oils. Pestic.Sic. 28:331-335.

Sankhla,N., W.A.Mackay, and T.D.Davis. 2005. Corolla abscission and petal color in cut phlox flower heads: Effects of sucrose and Thidiazuron. Acta Hort. 669: 389-49.

Solgi,M., M.Kafi , T.S.Taghavi, and R.Naderi. 2009. Essential oil and silver nano particles (SNP) az novel agent to extend vase-life of gerbera (Gerbera Jamesonii cv. Dune) flowers. Postharvest Biology and Technology 53: 155-158.

Soto Mendivil,E.A., J.F.Moreno Rodriguez, M.E.Starron EspInosa, J.A.Garcia Fajardo and E.N.Obledo Vazquez. 2006. Chemical Composition and fungicidal Activity of the Essential oil of Thymus vulgaris against Alternaria citri.e -Gnosis {online}Vo1.4, Art. 16; 1-7.

Sunada,K., Y.Kikuchi, K.Hashimoto, and A.Fujishima. 2006. Bactericidal and detoxification effects of TiO2 thin film photocatalysts. Environmental Science and Technology 32 (5), 726–728.

Tzortzakis,N.G. 2007. Maintaining Postharvest quality of fresh Produce with Volatile compounds. food Science and Emerging Technologies 8:47-53.

Wei,C., W.Y.Lin, Z.Zaina, N.E.Williams, K.Zhu, A.P.Kruzic, R.L.Smith, and K.Rajeshwar. 1994. Bactericidal activity of TiO2 photocatalyst in aqueous media: toward a solar-assisted water disinfection system. Environmental Science and Technology 28 (5), 934– 938.

Williamson,V.G., and J.Faragher, S.Paesons and P.Franz. 2002. Inhibiting the postharvest wounding response in wild flowers. A report for the rural industries research and development corporation.97(5).

Wist,J., J.Sanabria, J.Dierolf, C.Torres, and W.Pulgarin. 2002. Evaluationof photocatalytic disinfection of crude water for drinking-water production. Journal of Photochemistry and Photobiology. A, Chemistry 147 (3), 241– 246.

Zhang,M., Z.Duan, and W.Shan. 2005. A study on preservation of vegetable juices using nano silver particles. International Journal of Food Engineering.1(2):1-7.

Archive of SID

www.SID.ir