Archive of SID

Plant Prod., 43(1) (2020) 129-142 ISSN (P): 2538-543x
DOI: 10.22055/ppd.2019.25748.1596 ISSN (E): 2588-5979

Effect of Pomegranate Peel Extract, Rosmarinus and Artemisia Essential Oils on Vase Life of Cut Chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* R.)

Masumeh Ebrahim Porbafghi[1], Maryam Dehestani-Ardakani[2, 3]* and Jalal Gholam-Nejad[3, 4]

1- M.Sc. Student of Horticulture, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran
2- ***Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran (mdehestani@ardakan.ac.ir)
3- Assistant Professor, Medicinal and Industrial Plant Research Institute, Ardakan, I. R. Iran
4- Assistant Professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran

Received: 5 May, 2018 Accepted: 3 October, 2018

Abstract

Background and Objectives
Chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* R.) is one of the most popular cut flowers in the world. Stem end blockage and water stress are two problems in shortening the vase life of cut Chrysanthemum. Essential oils are noble alternative substitutes for silver and chemical compounds because of their antimicrobial activities and environmentally friendly nature of the extracts. A pomegranate peel extract (PGE) was evaluated as a natural antifungal preparation for the control of postharvest rots.

Materials and Methods
This study was conducted to investigate the effect of pomegranate peel extract of three cultivars (‘Shahvar dane sefid’, ‘Rabab dane ghermez’ and ‘Malas Poost Siah Yazdi’) in four concentration of 0, 15, 25 and 50 mg/l and *Rosmarinous* and *Artemisia* essential oils in four concentrations of 0, 25, 50 and 75 mg/l on vase life of cut chrysanthemum in a completely randomize design (CRD). Evaluated characteristics were consisted of vase life, stem end bacteria, petals water content, fresh weight loss, electrolyte leakage, protein content and peroxidase enzyme activity.

Results
According to the results, flowers treated by 15 mg/l pomogrante peel extract of ‘Shahvar dane sefid’ showed the highest effect on vase life of chrysanthemum with 34.10% higher than control. The lowest population of bacterial in stem end of flowers was obtqined by 25 mg/l *Rosmarinus* essential oil with 70.14% lower than control. By increasing the extract and essential oils concentrations, bacterial population in stem end of cut flower significantly increased, while peroxidase activity significantly decreased. The lowest fresh weight loss was observed in stems treated with 75 mg/l pomegranate peel extract of ‘Shahvar dane sefid’, 15 mg/l Pomogrante Peel Extract of ‘Rabab Daneh Ghermez’, 25 mg/l Artemissia essential oil and 25 and 50 mg/l Rosmarinous essential oil. The highest petals water content (75.66%) was obtained in 75 mg/l *Rosmarinus* essential oil. The lowest petals water content (44.66%) was obtained in 75 mg/l

www.SID.ir

Archive of SID

Artemisia essential oil. The lowest electrolyte leakage was observed in cut stem floweres that were treated by 15 and 25 mg/l pomegranate peel extract cv.'Malas Poost Siah Yazdi'.

Discussion

Generally, compared to control, all treatments were able to extend vase life and decrease fresh weight and microbial stem end of cut flowers. Also, among three pomegranate peel extracts, extracts of cv. 'Shahvar dane sefid' showed the highest effect on extending vase life, decreasing the fresh weight, electrolyte leakage and stem end bacteria, and thus, recommended for extending the vase life of cut flowers.

Keywords: Bacteria, Peroxidase, Petals, Weight loss

www.SID.ir

Archive of SID

اثر عصاره پوست انار، اسانس رزماری و درمنه بر عمر گلجایی گل شاخه بریده داودی (*Chrysanthemum morifolium* R.)

معصومه ابراهیمی پوربافقی[۱]، مریم دهستانی اردکانی[۲و۳]* و جلال غلام‌نژاد[۳و۴]

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران
۲-***نویسنده مسئول:** استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران
(mdehestani@ardakan.ac.ir)
۳- استادیار پژوهشکده گیاهان دارویی و صنعتی، اردکان، ایران
۴- استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۷/۱۱

چکیده

داودی (*Chrysanthemum morifolium* R.) یکی از پرطرفدارترین گل‌های تولیدی در دنیا است. این پژوهش با هدف بررسی اثر عصاره پوست سه رقم انار (شهوار دانه سفید، رباب دانه قرمز و ملس پوست سیاه یزد) هر کدام در چهار غلظت صفر، ۱۵، ۲۵ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و اسانس‌های رزماری و درمنه با چهار غلظت صفر، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی‌گرم در لیتر روی عمر گلجایی گل شاخه بریده داودی رقم 'Ramat' در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در سال ۹۸-۱۳۹۷ در دانشگاه اردکان، انجام شد. تمام تیمارها حاوی سه درصد ساکارز بودند. بر اساس نتایج گل‌هایی که با ۱۵ میلی‌گرم در لیتر عصاره پوست انار رقم "شهوار دانه سفید" تیمار شدند، بیشترین عمر گلجایی (۱۴/۶۶ روز) را نشان دادند که ۳۴/۱۰ درصد نسبت به شاهد بیشتر بود. کمترین تعداد باکتری در انتهای ساقه گل‌های بریده تیمارشده با ۲۵ میلی‌گرم در لیتر اسانس رزماری حاصل شد که ۷۰/۱۴ درصد نسبت به شاهد کمتر بود. با افزایش غلظت عصاره و اسانس، جمعیت باکتری در انتهای ساقه بریده شده به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. بیشترین محتوای آب گلبرگ (۷۵/۶۶ درصد) در تیمار ۷۵ میلی‌گرم در لیتر اسانس رزماری حاصل شد. به‌طورکلی همه تیمارهای مورد بررسی نسبت به شاهد قادر به افزایش عمر گلجایی و کاهش وزن تر و بار میکروبی انتهای گل شاخه بریده داودی بودند. همچنین در میان سه عصاره پوست انار، عصاره "شهوار دانه سفید" بیشترین اثر را در افزایش عمر گلجایی، کاهش وزن تر، نشت یونی و بار میکروبی انتهای ساقه نشان داد.

کلیدواژه‌ها: باکتری، پراکسیداز، کاهش وزن، گلبرگ

مقدمه

گل شاخه بریده داودی (*Chrysanthemum morifolium* R.) نقش مهمی در تجارت جهانی گل بازی می‌کند (Zhang et al., 2013). این گل در ایران دارای ارزش بسیاری بوده به‌طوری‌که پس از رز با ۱۲۶۰۰۰ دلار صادرات در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ به‌عنوان دومین گل زینتی دارای بیشترین ارزش صادراتی بوده است (Ministry of Jihad-e-Agriculture of Iran, 2018). یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های گل‌های شاخه بریده در بازار، پیری پس از برداشت است که به صورت پیچیدگی

www.SID.ir

Archive of SID

گلبرگ‌ها و از بین رفتن رنگ آن‌ها به علت تولید گونه‌های واکنش‌گر اکسیژن (Reactive Oxygen Species (ROS)) می‌باشد (Trippi and Paulin, 1984). جهت افزایش عمر پس از برداشت گل و کاهش تولید ROS در گل شاخه بریده باید اقدامات زیادی صورت گیرد. تحقیقات بسیاری جهت توسعه عمر گلجایی همراه با توصیه‌های علمی و تکنولوژیکی صورت گرفته است (Scariot et al., 2014). داودی از گروه گل‌های نافرازگرا است و پیری آن در پاسخ به تغییراتی است که در میزان کربوهیدرات ها رخ می‌دهد (Adachi et al., 1999) و اتیلن در این فرآیند نقش چندانی ندارد (Nabigol et al., 2006). مهم‌ترین مشکل پس از برداشت داودی، زردی برگ‌ها و ناتوانی در جذب آب است که منجر به پژمردگی پیش از موعد برگ‌ها می‌شود. تعادل آب، یکی از عوامل اصلی تعیین کیفیت و ماندگاری گل‌های شاخه بریده است (Da Silva, 2003) و کمبود آب به‌طور معمول باعث انسداد آوندهای ساقه می‌شود. تشکیل حباب‌های هوا درون آوندهای ساقه داودی از انتقال آب در ساقه جلوگیری می‌کنند و در نتیجه مقاومت هیدرولیکی افزایش می‌یابد و منجر به تنش آبی شدید می‌شود. جلوگیری از جذب آب به عوامل دیگری از جمله بسته شدن آوندها به‌وسیله میکروارگانیسم‌ها نیز نسبت داده می‌شود (Van Leperen et al., 2001). از این‌رو افزودن مواد ضدباکتریایی در محلول‌های نگهدارنده کاربرد دارد.

استفاده از ترکیبات حاوی یون نقره به منظور کنترل تولید اتیلن و همچنین بهبود روابط آبی در گل‌های شاخه بریده پیشنهاد شده است (Meman and Dabhi, 2006)، اما ترکیبات حاوی نقره که در گذشته استفاده می‌شد، هیچ توجیهی برای دوست‌داران محیط‌زیست جهت استفاده ندارند. بنابراین استفاده از ترکیبات طبیعی و دوست‌دار محیط‌زیست مانند عصاره‌ها و اسانس‌ها پیشنهاد می‌گردد. از جمله روش‌های سالم و بی‌خطر برای کنترل بیماری‌های پس از برداشت، استفاده از عصاره طبیعی یا اسانس‌های گیاهی است و استفاده از مواد طبیعی مانند عصاره گیاهان دارویی روی کیفیت پس از برداشت محصولات باغبانی گزارش شده است (Solgi et al., 2009; Hejazi and Gan, 2009). عصاره‌های گیاهی ترکیب‌های طبیعی هستند که ویژگی‌های پاداکسندگی (آنتی‌اکسیدانی)، ضدمیکروبی و ضدقارچی دارند (Teissedre and Water House, 2000).

Solgi and Taghizadeh (2017) اثر تیمارهای مختلف را بر افزایش عمر گلجایی میخک بررسی کردند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده گیاهان تیمارشده با تیمول دارای بیشترین عمر گلجایی (۱۳ روز) بودند. Hashemi et al. (2013) اثرات محلول‌های گلجایی حاوی تیمول (Thymol)، منتول (Menthol) و اوژنول (Eugenol) را بر کیفیت و عمر گلجایی گل شاخه بریده داودی بررسی کردند. بیشترین عمر گلجایی (۵۹/۵۸ روز) در گیاهان تیمار شده با ۱۲۵ میلی‌گرم در لیتر تیمول حاصل شد. همچنین تیمول پژمردگی گلبرگ را کاهش و میزان جذب محلول را افزایش داد. نتایج پژوهش Hashemabadi et al. (2017) روی گل بریده میخک نشان داد که غلظت‌های ۲۰ و ۳۰ درصد عصاره مورخوش بیشترین تأثیر را در افزایش طول عمر گلجایی نسبت به گل‌های تیمارشده با ۸-هیدروکسی کینولین سولفات داشت. Damunupola et al. (2010) تأثیر اسانس اس-کارون (S-carone) را بر عمر گلجایی پنج گیاه از جمله داودی و آکاسیا را بررسی نمودند و نشان دادند که این اسانس اثر معنی‌دار و مناسبی بر وزن تر نسبی و جذب محلول در آکاسیا و داودی نداشت اما اثر مثبتی بر سایر گیاهان داشت.

انار با نام علمی *Punica grantum* L. گیاهی بومی ایران می‌باشد (Martos et al., 2010). پوست انار در مصارف خانگی ماده زائدی بوده و یکی از محصولات جانبی کارخانه‌های تولید آب‌میوه است. در کارخانه‌های فرآیند میوه انار بخش زیادی از ضایعات کارخانه که بسته

www.SID.ir

Archive of SID

به رقم آن از ۳۰ تا ۶۰ درصد متغیر است را پوست میوه تشکیل می‌دهد (Zarezadeh, 2008). این نکته لزوم استفاده بهینه از چنین حجم بالایی از ضایعات را مشخص می‌سازد. ترکیبات فنلی که در پوست انار وجود دارد خواص آنتی‌باکتریال بالایی را از خود نشان می‌دهد. پوست انار از منابع غنی پلی‌فنل‌ها (Li et al., 2006) بوده و حاوی تانن می‌باشد و به‌عنوان منبعی از آنتی‌اکسیدان‌ها است و ترکیبات فنلی مانند اسید الاژیک به مقدار فراوان در آن وجود دارد (Aguilar et al., 2008). گزارشات زیادی در مورد اثر عصاره پوست انار به‌عنوان بازدارنده طبیعی باکتری‌ها و قارچ‌های بیماری‌زا وجود دارد (Akhtar et al., 2015; Tehranifar et al., 2011). اما مطالعات اندکی در مورد استفاده از آن جهت کنترل پاتوژن‌های گیاهی صورت گرفته است (Tayel et al., 2011). تاکنون تحقیقی در مورد اثر عصاره پوست انار بر افزایش عمر گلجایی گل‌های شاخه بریده صورت نگرفته است. در پژوهش حاضر کارایی عصاره پوست سه رقم انار و اسانس گیاهان درمنه و رزماری بر افزایش عمر گلجایی و کاهش بار میکروبی گل شاخه بریده داودی مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از گل‌های شاخه بریده داودی زرد رقم 'Ramat' استفاده شد. گل‌های موردنظر در صبح از یک گلخانه استاندارد که گل‌ها تحت شرایط معین تغذیه‌ای، نوری، دمایی و رطوبتی پرورش‌یافته، برداشت شدند. شدت نور گلخانه در ساعت ۱۲ ظهر در محدوده ۴۰۰۰-۱۵۰۰ لوکس بود. میانگین دمای شبانه گلخانه ۴±۱۶ و میانگین دمای روزانه ۴±۲۴ بود. رطوبت گلخانه نیز بین ۵۰ تا ۷۰ درصد در نوسان بود. گل‌ها در مرحله تجاری برداشت شدند و به آزمایشگاه گروه علوم باغبانی منتقل شدند.

در مرحله بعد انتهای ساقه گل‌های داودی به طول ۱۰-۵ سانتی‌متر به‌صورت مورب در زیرآب قطع شد تا ارتفاع نهایی به ۴۰ سانتی‌متر رسید و همه برگ‌ها تا گره سوم از پایین حذف شدند. تمامی گل‌ها با برچسب شماره‌گذاری‌شده و پس از توزین با ترازوی دیجیتال و ثبت وزن تر اولیه، یک شاخه گل در گلدان‌های شیشه‌ای حاوی محلول موردنظر به حجم ۲۵۰ سی‌سی قرار داده شدند. شرایط محل نگهداری گل‌ها شامل ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بود که نور توسط لامپ‌های سفید فلورسنت تأمین می‌شد. شدت نور ۱۲ میکرومول بر مترمربع بر ثانیه، دمای اتاق ۲±۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی نیز بین ۶۰ تا ۷۰ درصد بود.

تیمارها شامل عصاره پوست سه رقم انار ("شهوار دانه سفید" (WPPE)، "رباب دانه قرمز" (RPPE) و "ملس پوست سیاه یزد" (BPPE)) هر کدام در سه غلظت ۱۵، ۲۵ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و اسانس‌های رزماری (REO) و درمنه (AEO) با سه غلظت ۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی‌گرم در لیتر بودند. عصاره پوست انار در آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشگاه اردکان تهیه شد. غلظت صفر به عنوان شاهد در نظر گرفته شد که فقط از آب مقطر استفاده شد. اسانس رزماری و درمنه از شرکت زربند خریداری شد. تمامی تیمارها دارای سه درصد ساکارز بودند. آب‌مقطر به‌علاوه سه درصد ساکارز نیز به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد. گل‌ها تا پایان عمر گلجایی درون محلول‌های مذکور نگهداری شدند. پس از اعمال تیمارها گل‌ها تا پایان عمرشان در شرایط ذکرشده در بالا نگهداری شدند.

جهت تهیه عصاره پوست انار ابتدا پوست میوه شستشوی سطحی‌شده و سپس به هیپوکلریت تجاری ۲ درست به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی و سپس با آب‌مقطر استریل سه مرتبه شسته شدند. نمونه در شرایط آزمایشگاه و دور از تابش مستقیم نور آفتاب خشک شدند. سپس اندام های هوایی به وسیله خردکن پودرشده و از الک یک مش عبور داده شدند. تهیه عصاره به روش استفاده از متانول انجام گرفت. در این روش پنج گرم از ماده خشک گیاهی در ۱۰۰ میلی‌لیتر متانول خالص (شرکت مرک)

www.SID.ir

Archive of SID

خیسانده شد و بعد از ۲۴ ساعت ماده گیاهی همراه متانول در یک هاون چینی ساییده شد. محلول حاصل توسط پارچه ململ صاف‌شده و در دور ۵۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ شد، ۷۵ میلی لیتر از محلول رویی به یک استوانه مدرج منتقل‌شده، ۲۵ میلی‌لیتر آب‌مقطر استریل به آن اضافه شد تا حجم آن به ۱۰۰ میلی‌لیتر برسد، سپس هم حجم با آن هگزان اضافه شد. این مخلوط دو ساعت روی شیکر قرار داده شد. پس از این مرحله، بخش‌های مختلف به کمک دکانتور جداشده و بخش متانولی جهت تبخیر متانول و استحصال عصاره در زیر هود قرار داده شد (Bahraminejad et al., 2008).

صفات مورد ارزیابی

طول عمر گلجایی

طول عمر گلجایی به فاصله شروع تیمار تا زمان پیری گل که همراه با پژمردگی گلبرگ‌ها و زرد شدن برگ‌ها می‌باشد تعریف و به‌صورت روز بیان شد. زمانی که ۸۰ درصد از گل‌ها پیر شدند که با پیری گلبرگ‌ها و از دست رفتن فشار تورژسانس همراه بود. بدیهی است که هر یک از شاخه‌های گل در هر تکرار دارای طول عمر متفاوت بوده و میانگین آن‌ها به‌عنوان طول عمر گلجایی آن در نظر گرفته شد (Hashemabadi et al., 2017).

شمارش باکتری‌های انتهای ساقه

شمارش باکتری انتهای ساقه به روش Van Meteren et al. (2000) انجام شد. برای این منظور، در آخرین روز نگهداری گل، یک سانتی‌متر از انتهای ساقه بریده شد. نمونه سه مرتبه با آب دیونیزه شسته شد تا بار میکروبی سطح آن کاهش یابد. سپس نمونه در هاون چینی کاملاً له شد و با محلول نرمال سالین ۰/۹ درصد رقیق گردید. ۰/۱ میلی‌لیتر از محلول روی پتری‌دیش‌های حاوی محیط کشت نوترینت آگار پهن و کلونی‌های باکتری ۲۴ ساعت پس از انکوباسیون در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد، مورد شمارش قرار گرفت.

کاهش وزن تر

میزان کاهش وزن تر گل بر اساس رابطه (۱) محاسبه شد:

رابطه (۱)

وزن تر اولیه = کاهش وزن تر (گرم) – (وزن ریزش گلبرگ‌ها + وزن تر نهایی)

محتوای آب گلبرگ (WP)

برای اندازه‌گیری این فاکتور، یک گرم از گلبرگ‌ها از هر تکرار و از هر نمونه برداشته شد که به‌عنوان FW بود. سپس در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک شد و DW به‌دست‌آمد. محتوای آب نسبی گلبرگ از رابطه (۲) به‌دست‌آمد.

رابطه (۲)

$$\%WP = (FW-DW) / DW \times 100$$

نشت الکتریکی غشا

برای اندازه‌گیری نشت الکترولیت‌ها، ابتدا یک گرم از گلبرگ های تیمارها در روز دهم تهیه گردید. پس از سه بار شستشو با آب‌مقطر این نمونه ها خرد شدند و درون لوله‌های آزمایش قرار داده شدند و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. بعد از اتمام این مرحله، میزان هدایت الکتریکی (L_1) محلول اندازه‌گیری شد. بعد از این مرحله نمونه ها به مدت ۲۵ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و پس از خنک شدن آن‌ها مجدداً هدایت الکتریکی (L_2) نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. درنهایت میزان نشت الکترولیت‌ها با استفاده از رابطه (۳) محاسبه گردید (Jiang and Chen, 1995):

رابطه (۳)

$$EL(\%) = L_1/L_2 \times 100$$

استخراج پروتئین از بافت گیاه

۱۰۰ میلی‌گرم از بافت گلبرگ نمونه‌برداری‌شده در یک ویال دو میلی‌لیتری، یک میلی‌لیتر بافر نمونه فسفات سدیم ۰/۱ مولار با pH = ۶ اضافه و کاملاً مخلوط شد. مخلوط حاصل بلافاصله به میکروتیوب‌های دو میلی‌لیتری منتقل و توسط میکروسانتریفوژ با ۱۳۰۰۰ دور در دقیقه

www.SID.ir

Archive of SID

به‌مدت ۲۰ دقیقه در چهار درجه سانتی‌گراد سانتریفیوژ شد. مایع‌رویی برای انجام آزمایش‌های بعدی جدا و تا قبل از انجام آزمایش در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. از این عصاره استخراج‌شده جهت اندازه‌گیری فعالیت آنزیم پراکسیداز استفاده شد (Reuveni et al., 1995).

میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز (Peroxidase)

جهت ارزیابی میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز دو میلی‌لیتر از مخلوط واکنش شامل مقداری از عصاره که دارای ۵۰ میلی‌گرم پروتئین بود (این مقدار با استفاده از منحنی استاندارد محاسبه شد)، ۵ میلی‌مولار گوئیکول و مقدار کافی بافر فسفات ۲۵ میلی‌مول با pH = ۷ تا به حجم نهایی دو میلی‌لیتر رسید، در یک لوله آزمایش ریخته و دستگاه اسپکتروفتومتر با استفاده از این مخلوط در طول موج ۴۷۰ نانومتر صفر گردید. سپس پنج میکرولیتر پراکسید هیدروژن (H_2O_2) ۳۰ درصد به این مخلوط اضافه شد و سریعاً تغییرات جذب نور به فواصل ۱۰ ثانیه، به مدت یک دقیقه اندازه‌گیری شد. مقدار فعالیت آنزیم بر حسب تغییرات جذب نور بر دقیقه بر میلی‌گرم پروتئین بیان شد (Reuveni et al., 1995).

تجزیه و تحلیل آماری

این آزمایش به‌صورت فاکتوریل با عصاره سه رقم انار ("شهوار دانه سفید"، "رباب دانه قرمز" و "ملس پوست سیاه یزد") هر کدام در سه غلظت (۱۵، ۲۵ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر) و اسانس‌های رزماری و درمنه با سه غلظت (۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی‌گرم در لیتر) هر کدام با سه تکرار به اجرا درآمد. غلظت صفر به عنوان شاهد در نظر گرفته شد که فقط از آب مقطر استفاده شد. آب‌مقطر به‌علاوه سه درصد ساکارز نیز به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد. هر گلدان شیشه‌ای به‌عنوان یک تکرار در نظر گرفته شد و داخل هر گلدان یک عدد گل قرار گرفت. تجزیه واریانس کلیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری $SAS_{(9.1)}$ و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت و نمودارها با نرم‌افزار Excel رسم شدند.

نتایج و بحث

عمر گلجایی

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر تیمار بر عمر گلجایی گل‌های داودی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). در میان تیمارهای مختلف بیشترین و کمترین عمر گلجایی به‌ترتیب در تیمار ۱۵ میلی‌گرم در لیتر عصاره پوست انار رقم "شهوار دانه سفید" (۱۴/۶۶ روز) و شاهد (۹/۶۶ روز) مشاهده شد (جدول ۱). بدین معنی که استفاده از عصاره پوست انار رقم "شهوار دانه سفید" نسبت به شاهد ۳۴/۱۰ درصد عمر گلجایی را افزایش داد. جالب توجه است که افزایش غلظت عصاره و اسانس اثر نامطلوب بر عمر گلجایی گذاشته و موجب کاهش آن گردید (جدول ۲). بنابراین غلظت ۱۵ میلی‌گرم در لیتر عصاره و ۱۵ میلی‌گرم در لیتر اسانس، بیشترین تأثیر را در افزایش عمر گلجایی گل شاخه بریده داودی نشان دادند (جدول ۲). به‌طورکلی جهت افزایش عمر گلجایی گل‌های شاخه بریده وجود دو بخش ضدمیکروبی و ساکارز در محلول‌های گلجایی ضروری می‌باشد. در این پژوهش عصاره پوست انار و اسانس رزماری و درمنه به‌عنوان عامل ضدمیکروبی و ساکارز به‌عنوان حفظ‌کننده پتانسل اسمزی مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهایی که کمترین کاهش وزن تر را داشتند، بیشترین عمر گلجایی را نشان دادند. Karimian Fariman and Tehranifar (2011) استفاده از ترکیبات ضدعفونی‌کننده شامل اسانس‌های گیاهی، اتانول و متانول در محلول گلجایی از راه حفظ تعادل آب در آوندها از کاهش وزن تر جلوگیری می‌کند. همچنین آن‌ها استفاده از اسانس‌های گیاهی در بهبود وزن تر و افزایش عمر گلجایی گل بریده آلسترومریا را مثبت ارزیابی کردند. نتایج به‌دست‌آمده با نتایج Hashemabadi et al. (2017) و Farhodi et al. (2018) روی گل لیلیوم روی گل میخک مطابقت داشت. در بیان علت آن می‌توان اظهار داشت که عصاره پوست انار با خاصیت ضدمیکروبی و جلوگیری از انسداد آوندی موجب کاهش تنش آبی‌شده و در نتیجه کاهش کمتر وزن تر را به همراه داشته است.

www.SID.ir

Archiv

Table 1. Analysis of variance the effect of Rosmarinus and Artemisis essential oil and peel extracts of three cultivars of pomegranate on some traits of chrysanthemum cut flowers

		Mean Square						
S.O.V.	**df**	**Vase life**	**WP**	**Fresh weight loss**	**Stem end bacteria**	**Electrolyte leackage**	**Peroxidase**	**protein**
Treatments	15	4.75**	195.79**	80.06**	44427.92**	216.70**	0.093**	0.0002**
Error	32	1.52	26.18	11.98	2163.08	26.51	0.0003	0.00006
C.V. (%)		10.31	7.87	19.68	15.74	12.67	1.49	28.98

**: Significant at 1%.

Table 2. Comparison of the mean effect of Rosmarinus and Artemisis essential oil and peel extracts of three cultivars of pomegranate on some traits of chrysanthemum cut flowers

Treatments	**Concentration (mg/l)**	**Vase life (day)**	**Stem end bacteria (Log_{10} CFU ml^{-1})**	**Electrolyte leackage (%)**	**Fresh weight loss (g)**	**WP (%)**	**Protein (µg/µl)**	**Peroxidase (mmol mg/ protein/ min)**
WPPE	15	14.66^{a}	201.50^{ef}	33.66^{ef}	17.76^{bcd}	70.0^{abc}	0.05^{a}	1.37^{a}
WPPE	25	12.33^{bc}	204.50^{ef}	33.66^{ef}	15.55^{cd}	68.00^{abcde}	0.047^{ab}	1.30^{cde}
WPPE	50	11.33^{bcd}	315.00^{cd}	56.00^{bc}	11.42^{d}	67.00^{bcde}	0.030^{cdefg}	1.28^{de}
RPPE	15	12.33^{bc}	249.50^{def}	72.66^{a}	11.79^{d}	67.33^{abcde}	0.028^{cdefg}	1.27^{e}
RPPE	25	11.00^{bcd}	287.50^{de}	64.66^{ab}	16.40^{cd}	70.00^{abc}	0.024^{cdefg}	0.95^{h}
RPPE	50	11.00^{bcd}	308.00^{d}	33.00^{ef}	20.81^{abc}	70.66^{abc}	0.020^{defg}	0.93^{h}
BPPE	15	13.33^{ab}	394.67^{bc}	29.00^{f}	24.71^{a}	62.33^{cdef}	0.035^{bcd}	1.31^{cd}
BPPE	25	11.00^{bcd}	399.33^{bc}	31.66^{f}	23.68^{ab}	60.66^{def}	0.034^{bcde}	1.15^{f}
BPPE	50	12.00^{bcd}	436.67^{b}	32.33^{ef}	23.12^{ab}	60.00^{ef}	0.026^{cdefg}	0.93^{h}
AEO	25	12.00^{bcd}	185.67^{f}	49.33^{cd}	11.13^{d}	68.66^{abcd}	0.039^{abc}	1.33^{bc}
AEO	50	11.33^{bcd}	208.33^{ef}	53.66^{c}	15.84^{cd}	74.33^{ab}	0.017^{efg}	1.14^{f}
AEO	75	10.66^{cd}	403.33^{bc}	55.33^{bc}	23.43^{ab}	44.66^{g}	0.016^{fg}	1.07^{g}
REO	25	13.33^{ab}	181.00^{f}	34.00^{ef}	11.18^{d}	55.00^{f}	0.033^{bcdef}	1.37^{a}
REO	50	13.33^{ab}	203.33^{ef}	36.66^{ef}	11.67^{d}	69.33^{abc}	0.026^{cdefg}	1.37^{a}
REO	75	12.00^{bcd}	261.00^{def}	42.66^{de}	25.66^{a}	75.66^{a}	0.013^{g}	1.35^{ab}
Control	0	9.66^{d}	606.33^{a}	50.66^{cd}	16.10^{cd}	56.00^{f}	0.015^{g}	0.63^{i}

AEO: *Artemisia* Essential Oil, REO: *Rosmarinus* Essential Oil, WPPE: White Pomogrante Peel Extract cv. "Shahvar Danne Sefid", RPPE: Red Pomogrante Peel Extract cv. "Rabab Daneh Ghermez", BPPE: Black Pomogrante Peel Extract cv. "Malas Poost Siah Yazd". The numbers with the same letters in each column are not statistically different.

www.SID.ir

Archive of SID

باکتری‌های انتهای ساقه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر تیمار بر تعداد باکتری‌های موجود در انتهای ساقه بریده‌شده گل‌های داودی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بر اساس نتایج به‌دست‌آمده بیشترین تعداد باکتری (۶۰۶/۳۳ Log_{10} CFU ml^{-1}) در انتهای ساقه گیاهان شاهد مشاهده شد (جدول ۲). در میان تیمارهای مورد بررسی کمترین تعداد باکتری (۱۸۱ Log_{10} CFU ml^{-1}) در انتهای ساقه گل‌های بریده تیمارشده با ۲۵ میلی‌گرم در لیتر اسانس رزماری حاصل شد که ۷۰/۱۴ درصد نسبت به شاهد کمتر بود (جدول ۲). با افزایش غلظت عصاره و اسانس، جمعیت باکتری در انتهای ساقه بریده‌شده به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (جدول ۲) که با نتایج به‌دست‌آمده در مورد عمر گلجایی گل شاخه بریده داودی مطابقت داشت. در پژوهش حاضر استفاده از عصاره الکلی پوست انار به‌عنوان ترکیب ضد قارچی جهت افزایش عمر گلجایی گل شاخه بریده داودی به کار رفت. نتایج حاصله نشان داد که همه تیمارهای مورد بررسی نسبت به شاهد میزان آلودگی باکتریایی انتهای ساقه را به‌طور معنی‌داری کاهش دادند. عصاره پوست انار به‌دلیل محتوای نسبتاً بالای ترکیبات فنلی، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی قوی دارد (Osorio et al., 2010). پژوهش‌های متعددی اثر ضدقارچی عصاره پوست انار را در محیط درون‌شیشه نشان دادند (Daham et al., 2010; Osorio et al., 2010; Glazer et al., 2012). Li Destri Nicosia et al. (2016) تأثیر چشمگیر عصاره پوست انار را در کنترل بیمارگرهای مهم پس از برداشت مانند *Penecillium digitatum* و *P. italicum* در لیمو، *P. digitatum* در گریپ‌فروت، *P. expansum* در سیب و *Botrytis cinerea* در گیلاس نشان دادند. انسداد آوندی که به علت تجمع باکتری‌ها در انتهای ساقه و یا در محلول گلجایی رخ می‌دهد باعث کاهش عمر گلجایی گل بریده داودی می‌شود. اسانس‌ها و عصاره پوست انار به‌عنوان ترکیبات ضدعفونی‌کننده با تخریب دیواره سلول و اختلال در عملکرد زنجیره تنفسی از رشد و افزایش بیمارگرها جلوگیری کرده و درنهایت با اختلال در عملکردشان موجب مرگ آن‌ها می‌شوند و بدین ترتیب میزان باکتری‌های محلول گلجایی و انتهای ساقه کم می‌شود (Kazemi, 2012). نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج پژوهش Hashemabadi et al. (2017) مطابقت داشت. داده‌ها نشان دادند که همه تیمارها نسبت به شاهد در کاهش رشد باکتری مؤثر بودند. اثرات مثبت عصاره پوست انار را به جلوگیری از رشد باکتری‌ها در انتهای ساقه را می‌توان مربوط دانست. بنابراین به نظر می‌رسد که به علت کاهش جمعیت باکتری‌ها و ممانعت از انسداد آوند چوبی، عمر گلجایی در گل شاخه بریده داودی افزایش یافته است.

کاهش وزن تر و محتوای آب گلبرگ

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس اثر تیمار بر کاهش وزن تر و محتوای آب گلبرگ گل‌های شاخه بریده داودی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین کاهش وزن تر گل در تیمارهای ۷۵ میلی‌گرم در لیتر اسانس رزماری (۲۵/۶۶ گرم) و ۱۵ میلی‌گرم در لیتر عصاره پوست انار رقم "ملس پوست سیاه یزد" (۲۴/۷۱ گرم) حاصل شد (جدول ۲). کمترین کاهش وزن تر در ساقه‌های تیمارشده با ۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره پوست انار رقم "شهوار دانه سفید" (۱۱/۴۲ گرم)، ۱۵ میلی‌گرم در لیتر عصاره پوست انار رقم "رباب دانه قرمز" (۱۱/۷۹ گرم)، ۲۵ میلی‌گرم در لیتر اسانس درمنه (۱۱/۱۳ گرم) و ۲۵ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس رزماری (به‌ترتیب ۱۱/۱۸ و ۱۱/۶۷ گرم) مشاهده شد (جدول ۲). با افزایش غلظت اسانس رزماری و درمنه و نیز عصاره پوست انار رقم "رباب دانه قرمز" کاهش وزن تر به‌طور معنی‌داری افزایش یافت، درحالی‌که در تیمارهای عصاره پوست انارهای "ملس پوست سیاه یزد" و "شهوار دانه سفید" به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲). بیشترین محتوای آب گلبرگ در تیمار ۷۵ میلی‌گرم در لیتر اسانس رزماری (۷۵/۶۶ درصد) حاصل شد (جدول ۲). کمترین محتوای آب گلبرگ (۴۴/۶۶ درصد) در تیمار ۷۵

www.SID.ir

Archive of SID

میلی‌گرم در لیتر اسانس درمنه به‌دست‌آمد (جدول ۲). Reid and Wu (1992) وزن گل‌ها را یک شاخص بسیار مهم برای پژمردگی گل‌ها دانستند. Hashemabadi et al. (2017) نشان دادند که با افزایش غلظت عصاره مورخوش، کاهش وزن تر گل شاخه بریده میخک به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. تعادل آبی مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر کیفیت و عمر گلجایی گل‌های شاخه بریده است. توانایی جذب آب در گل‌های شاخه بریده و تعرق در نتیجه تعادل میان این دو فرآیند است (Da Silva, 2003). زمانی‌که میزان تعرق بیشتر از جذب آب باشد، گل شاخه بریده در معرض کمبود آب و پژمردگی قرار می‌گیرد. عدم توانایی جذب آب یکی از دلایل پژمردگی است که ممکن است در نتیجه رشد میکروارگانیسم‌ها در بافت‌های کامبیوم ساقه باشد (He et al., 2006). نتایج حاصله با Vahdati Mahshadian et al. (2012) و Hashemabadi et al. (2017) مطابقت داشت.

نشت الکتریکی غشا

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر تیمار بر نشت الکتریکی غشای گل‌های بریده داودی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین نشت الکتریکی غشا (۷۲/۶۶ درصد) در گل‌های تیمارشده با ۱۵ میلی‌گرم در لیتر عصاره پوست انار رقم "رباب دانه قرمز" حاصل شد (جدول ۲). کمترین نشت الکتریکی غشا (۳۱/۶۶ درصد) در گل‌های بریده تیمارشده با ۲۵ میلی‌گرم در لیتر عصاره پوست انار رقم "ملس پوست سیاه یزد" به‌دست‌آمد (جدول ۲). میزان نشت الکتریکی غشا با افزایش غلظت در تمام اسانس‌ها و عصاره‌ها به جز عصاره پوست انار رقم "رباب دانه قرمز" به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲). همچنین در سطوح پایین همه تیمارها به جز عصاره پوست انار رقم "رباب دانه قرمز"، میزان نشت یونی از شاهد کمتر بود (جدول ۲). همراه با افزایش نشت یونی در غشا، فرایند پیری توسعه می‌یابد. به نظر می‌رسد که عصاره پوست انار به‌صورت مستقیم با رادیکال‌های پروکسیل واکنش داده یا به‌صورت غیرمستقیم با جلوگیری از فعالیت لیپوکسیژناز از غشاها و لیپوپروتئین‌ها در برابر اکسیداسیون محافظت می‌کند. به‌طور طبیعی با گذشت زمان و پیر شدن گلبرگ‌ها تراوایی غشا به‌دلیل کاهش پروتئین‌های غشا دچار اختلال می‌شود و کاهش پروتئین‌ها، مقدمه نشت یون‌هاست و باعث کاهش ثبات غشای سلولی می‌شود. Kazemi et al. (2011) گزارش کردند که با افزودن سالسیلیک اسید به محلول گلجایی گل بریده میخک، پایداری غشا افزایش می‌یابد.

پروتئین و پراکسیداز

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر تیمار بر میزان پروتئین و آنزیم پراکسیداز گل‌های بریده داودی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین میزان فعالیت پروتئین (۰/۰۵ µg/µl) در گلبرگ‌های گل‌های تیمارشده با ۱۵ میلی‌گرم در لیتر عصاره پوست انار رقم "شهوار دانه سفید" و کمترین میزان آن (۰/۰۱۳ µg/µl) در تیمار ۷۵ میلی‌گرم در لیتر عصاره پوست انار رقم "رباب دانه قرمز" و نیز شاهد حاصل شد (جدول ۲). بیشترین میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز (۱/۳۷ mmol / mg protein/ min) در گلبرگ‌های گل‌های تیمارشده با ۱۵ میلی‌گرم در لیتر عصاره پوست انار رقم "شهوار دانه سفید" و ۲۵ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس رزماری مشاهده شد (جدول ۲). تیمار شاهد، کمترین فعالیت آنزیم پراکسیداز (۰/۶۳ mmol / mg protein/ min) در گلبرگ را نشان داد (جدول ۲). میزان فعالیت آنزیم به‌طور معنی‌داری در همه تیمارها نسبت به شاهد بالاتر بود و با افزایش غلظت تیمارها، میزان فعالیت آنزیم به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲).

گیاهان در برابر تنش‌های محیطی رادیکال‌های اکسیژن، آزاد می‌کنند که خود روند پیری را افزایش می‌دهد. برای محافظت یاخته در برابر تنش‌های اکسایشی (اکسیداتیو)، بافت‌های گیاهی آنزیم‌های حذف‌کننده گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) مانند سوپراکسیداتیو دیسموتاز، کاتالاز و پراکسیداز، ترکیب‌های سمیت‌زدا در برابر لیپوکسیژنازها (گلوتاتیون اس‌ترانسفراز، آسکوربات

www.SID.ir

Archive of SID

پراکسیداز) و شبکه‌ای از پاداکسنده‌های کم وزن (آسکوربات، گلوتاتیون ترکیب‌های فنلی و توکوفرل‌ها) دارند (Bolkhina et al., 2003). اسانس‌ها خواص پاداکسندگی دارند که در محلول گلجایی می‌توانند در ترکیب با رادیکال‌های آزاد و مهار آن‌ها عمر گلجایی را افزایش دهند. افزایش فعالیت گونه‌های اکسیژن فعال (ROS) مثل رادیکال سوپراکسید و پراکسیدهیدروژن تخریب پروتئین‌ها، لیپیدها و اسیدنوکلئیک باعث پیری گل می‌شوند. سوپراکسیداتیو دیسموتاز به عنوان یک آنزیم کلیدی در سیستم دفاعی پاداکسیدانی و گیاه به شمار می‌رود، زیر غلظت آنیون سوپراکسید را در گیاه کنترل می کند. عصاره پوست انار دارای اثر جاروب کنندگی رادیکال‌های آزاد بوده و دارای مقادیر بالایی از ترکیبات فعال زنده می‌باشد (Akhtar et al., 2015). ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پوست انار به دلیل وجود پلی‌فنل‌های محلول در آب، آنتوسیانین‌ها و تانن‌های قابل هیدرولیز می‌باشد (Ibrahium, 2010). همچنین مطالعات نشان دادند که بیشترین خاصیت ضداکسیداسیونی بین قسمت‌های مختلف انار مربوط به پوست آن می‌باشد (Elfalleh et al., 2012).

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی همه تیمارهای مورد بررسی در پژوهش حاضر نسبت به شاهد قادر به افزایش عمر گلجایی و کاهش بارمیکروبی انتهای گل شاخه بریده داودی بودند. بر خلاف انتظار با افزایش غلظت عصاره و اسانس میزان باکتری‌های انتهای ساقه به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. همچنین در میان سه عصاره پوست انار، عصاره "شهوار دانه سفید" بیشترین اثر را در افزایش عمر گلجایی، کاهش وزن تر، نشت یونی و بار میکروبی انتهای ساقه نشان داد. در نتیجه عصاره پوست انار با خواص ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی و نیز به دلیل ترکیب ایمن و بدون عوارض زیست محیطی که با قیمت اندک و از ضایعات کارخانه‌ها و مصارف خانگی می‌باشد، می‌تواند جایگزین خوبی برای مواد شیمیایی موجود در بازار باشد.

سپاس‌گزاری

از کارشناس آزمایشگاه گروه علوم باغبانی جناب آقای محسن رشیدی و نیز دانشگاه اردکان برای حمایت از انجام این پژوهش سپاسگزاریم.

References

Adachi, M., Kawabata, S. and Sakiyama, R. (1999). Changes in carbohydrate content in cut chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* (Ramat) Kitamura) 'Shuhou-no-chikara' stems kept at different temperature during anthesis and senescence. *Journal of Japanese Society for Horticultural Science*, 68(3), 505-512.

Aguilar, C. N., Aguilera-Carbo, A., Robledo, A., Ventura, J., Belmares, R. and Martinez, D. (2008). Production of antioxidant nutraceuticals by solid-state cultures of Pomegranate (Punica granatum) peel and Creosote Bush (*Larrea tridentata*) leaves. *Journal of Food Technology and Biotechnology*, 46(2), 218-222.

Akhtar, S., Ismail, T., Fraternale, D. and Sestili, P. (2015). Pomegranate peel and peel extracts: Chemistry and food features. *Food Chemistry*, 174(1), 417-425.

Bahraminejad, S., Asenstorfer, R. E., Riley, I. T. and Schultz, C. J. (2008). Analysis of the antimicrobial activity of flavonoids and saponins isolated from the shoots oats (*Avena sativa* L.). *Journal of Phytopathology*, 156(1), 1-7.

Bolkhina, O., Virolainen, E. and Fagerstedt, K. (2003). Antioxidants, oxidative damage and oxygen deprivation stress. *A Review Annals of Botany*, 91(2), 179-194.

Da Silva, J. A. T. (2003). The cut flower: Postharvest considerations. *Online Journal of Biological Sciences*, 3(4), 406-442.

www.SID.ir

Archive of SID

Daham, S. S., Ali, M. N., Tabassum, H. and Khan, M. (2010). Studies on antibacterial and antifungal activity of pomegranate (*Punica granatum* L.). *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Science*, 9(3), 273-281.

Damunupola, J. W., Qian, T., Muusers, R., Joyce, D. C., Irving, D. E. and Van Meeteren, U. (2010). Effect of S-carvone on vase life parameters of selected cut flower and foliage species. *Postharvest Biology and Technology*, 55(1), 66-69.

Elfalleh, W., Hannachi, H., Tlili, N., Yahia, Y., Nasri, N. and Ferchichi, A. (2012). Total phenolic contents and antioxidant activities of pomegranate peel, seed, leaf and flower. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(32), 4724-4730.

Farhodi, N., Salehi Salmi, M., Yari, F. and Shahbazi, E. (2018). Effects of Satureja hortensis L., Thymus vulgaris L., Citrus limon L. essential oils and 8-hydroxyquinoline citrate in dry and wet storage conditions on vase life of cut lily (*Longiflorum* × *Asiatic Hybrids* cv. CebDazzle) flowers. *Plant Productions*, 41(2), 41-54. [In Farsi]

Glazer, I., Masaphy, S., Marciano, P., Bar–Ilan, I., Holland, D., Kerem, Z. and Amir, R. (2012). Partial identification of antifungal compounds from Punica granatum peel extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(19), 4841-4848.

Hashemabadi, D., Bagheri, H., Shafiei, M. R. and Alipour, M. R. (2017). Antimicrobial effect of *Zhumeria majdae* extraction and 8- HQS on longevity of cut carnation (*Dianthus caryophyllus* 'White Liberty'). *Iranian Journal of Horticultural Science*, 47(4), 785-796. [In Farsi]

Hashemi, M., Mirdehghan, S. H. and Farahmand, H. (2013). The effects of thymol, menthol and eugenol on quality and vase-life of chrysanthemum cut flowers. *Iran Agricultural Research*, 32 (2), 55-70. [In Farsi]

He, S., Joyce, D. C. Irving D. E. and Faragher J. D. (2006). Stem end blockage in cut *Grevillea* 'Crimson Yul-lo' inflorescences. *Postharvest Biology and Technology*, 41(1), 78-84.

Hejazi, M. A. and Gan, E. K. (2009). Influences of some essintial oils vase life of *Gladiolus hybrid* L. 'Spikes'. *International Journal for Agro Veterinary and Medical Sciences*, 3(1), 19-24.

Ibrahium, M. (2010). Efficiency of pomegranate peel extract as antimicrobial, antioxidant and protective agents. *World Journal of Agricultural Sciences*, 6(4), 338-344.

Jiang, Y. M. and Chen, F. (1995) A study on polyamine change and browning of fruit during cold storage of litchi fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 5(3), 245-250.

Karimian Fariman, Z. and Tehranifar, A. (2011). Effect of essential oils, ethanol and methanol to extend the vase life of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) flowers. *Journal of Biological and Environmental Sciences*, 5(14), 91-94.

Kazemi, M., Hadavi, E. and Hekmati, J. (2011). Role of salicylic acid in decreases of membrane senescence in cut carnation flowers. *American Journal of Plant Physiology*, 6(2), 106-112.

Li Destri Nicosia, M. G., Pangallo, S., Raphael, G., Romeo, F. V., Strano, M. C., Rapisarda, P., Droby, S. and Schena, L. (2016). Control of postharvest fungal rots on citrus fruit and sweet cherries using a pomegranate peel extract. *Postharvest Biology and Technology*, 114(1), 54-61.

Li, Y., Gue, C. H., Yang, J., Wei, J., Xu, J. and Cheng, Sh. (2006). Evaluation of antioxidant properties of pomegranate peel extract in comparison with pomegranate pulp extract. *Journal of Food Chemistry*, 96(2), 260-254.

Martos, V., Lopez, J. F. and Alvarez, J. A. P. (2010). Pomegranate and its many Functional Components as related to human health. *Journal of Food Science and Food Safety*, 9(4), 635-659.

www.SID.ir

Archive of SID

Meman, M. A. and Dabhi, K. M. (2006). Effects of different stalk length and certain chemical substances on vase life of gerbera (*Gerbera jamesonii* cv. 'Savana Red'). *Journal of Applied Horticulture*, 8(2), 147-150.

Ministry of Jihad-e-Agriculture of Iran. (2018). *Annual agricultural statics*. Retrieved from www.maj.ir.

Nabigol, A., Naderi, R., Babalar, M. and Kafi, M. (2006). Increasing vase life of chrysanthemum cut flowers by using floral preservatives and recuting. *Iranian Journal of Horticultural Science and Technology*, 7(4), 207-216. [In Farsi]

Osorio, E., Floresa, M., Hern-andeza, D., Venturab, J., Rodriguezb, R. and Aguilarb, C. N. (2010). Biological efficiency of polyphenolic extracts from pecan nuts shell (*Carya Illinoensis*), pomegranate husk (*Punica granatum*) and creosote bush leaves (*Larrea tridentata* Cov.) against plant pathogenic fungi. *Indian Crops Products*, 31(1), 153-157.

Reid, M. S. and Wu, M. J. (1992). Ethylene and flower senescence. *Plant Growth Regulation*, 11(1), 37-43.

Reuveni, M., Agapov, V. and Reuveni, R. (1995). Induced systematic protection to powdery mildew in cucumber by phosphate and potassium fertilizers: Effect of inoculum concentration and post-inoculation treatment. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 17(3), 245-251.

Scariot, V., Paradiso, R., Rogers, H. and De Pascale, S. (2014). Ethylene control in cut flow-ers: Classical and innovative approaches. *Postharvest Biology and Technology*, 97(1), 83-92.

Solgi, M. and Taghizadeh, M. (2017). The effects of silver nitrate, thymol, green silver nanoparticles and chitosan on vase life of carnation cut flowers cv. white liberty. *Plant Productions*, 40(2), 1-13. [In Farsi]

Solgi, M., Kafi, M., Taghavi, T. S. and Naderi, R. (2009). Essential oils and silver nano particles (SNP) as novel agents to extend vase life of gerbera (*Gerbera jamesonii* cv. Dune) flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 53(3), 155-158.

Tayel, A. A., Salem, M. F., El Trasb, W. F. and Brimerc, L. (2011). Exploration of Islamic medicine plant extracts as powerful antifungals for the prevention of mycotoxigenic aspergilli growth in organic silage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(12), 2160-2165.

Tehranifar, A., Selahvarzia, Y., Kharrazia, M. and Bakhshb, V. J. (2011). High potential of agro-industrial by-products of pomegranate (*Punica granatum* L.) as the powerful antifungal and antioxidant substances. *Indian Crop Production*, 34(3), 1523-1527.

Teissedre, P. L. and Water House, A. L. (2000). Inhibition of oxidation of human low-density lipoproteins by phenolic substances in different essential oils varieties. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 48(9), 3801-3805.

Trippi, V. and Paulin, A. (1984). The senescence of cut carnation: A phasic phenomenon. *Physiologia Plantarum*, 60(2), 221-226.

Vahdati Mashhadian, N., Tehranifar, A., Bayat H. and Selahvarzi Y. (2012). Salicylic and citric acid treatments improve the vase life of cut chrysanthemum flowers. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 14(1), 879-887.

Van Leperen, W., Nijsse, J., Keijzer, C. J. and Van Meeteren, U. (2001). Induction of air embolism in xylem conduits of pre-defined diameter. *Journal of Experimental Botany*, 52(358), 981-991.

Van Meteren, U., Van Gelder, H. and Van Leperen, W. (2000). Reconsideration of use of deionized Water as vase water, in postharvest experiments of cut flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 18(2), 169-181.

www.SID.ir

Archive of SID

Zarezadeh, M. R. (2008). *Extraction and identification of nutritional and pharmaceutical compounds from pomegranate peel of three dominant Iranian varieties.* M.Sc. Thesis of food Industrial Engeeniring, Isfahan University of Technology, Isfahan. [In Farsi]

Zhang, F. H., Wang, Y. J., Li, L. and Liu, T. (2013). Effects of phosphine fumigation on posthar-vest quality of four Chinese cut flower species. *Postharvest Biology and Technology*, 86(1), 66-72.

© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

www.SID.ir