# تأثیر تیمارکوتاه مدت سالسیلیک اسید و آسکوربیک اسید در به تأخیر انداختن پیری گل بریده رز رقم 'ردنائومی'

حسین صمدی، عبدا... حاتم‌زاده*، محمود قاسم‌نژاد، هدایت زکی‌زاده و سیده سمیه حسینی[1]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۲/۱۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱/۲۴)

## چکیده

**این آزمایش روی گل‌های شاخه بریده رز رقم 'ردنائومی' با طول ۳۵ سانتی‌متر، به‌مدت ۱۸ ساعت به‌صورت تیمار کوتاه مدت (پالسینگ) به‌صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار شیمیایی: آب مقطر(Control)، ساکاروز+ هیدروکسی کینولین سولفات ( Suc + 8-HQS)، ساکاروز+ هیدروکسی کینولین سولفات + سالسیلیک اسید(Suc + 8-HQS + SA)، ساکاروز+ هیدروکسی کینولین سولفات+ آسکوربیک اسید(Suc + 8-HQS + ASA)، ساکاروز+ هیدروکسی کینولین سولفات + سالسیلیک اسید+ آسکوربیک اسید (Suc + 8-HQS + SA + ASA) در ۳ تکرار در داخل بطری‌ها، انجام گرفتند. صفات مورفولوژی مانند ماندگاری، تغییرات جذب آب، وزن تر، قطر گل و صفات فیزیولوژی مانند پروتئین کل و میزان پرولین مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ترکیب تیماری ساکاروز+ هیدروکسی کینولین سولفات + سالسیلیک اسید در مقایسه با شاهد و سایر تیمارها بیشترین تأثیر را بر ماندگاری گل رز داشت. هم‌چنین نتایج نشان داد که تیمار ساکاروز+ هیدروکسی کینولین سولفات + سالسیلیک اسید+ آسکوربیک اسید پیری گل‌ها را به تأخیر انداخته و میزان جذب آب، وزن تر و قطرگل را افزایش می‌دهد. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد میزان پروتئین کل تحت تیمار ساکاروز+ هیدروکسی کینولین سولفات+ آسکوربیک اسید و محتوی پرولین تحت تیمار ساکاروز+ هیدروکسی کینولین سولفات دارای بیشترین مقدار هستند.**

**واژه‌های کلیدی: آسکوربیک اسید، پالسینگ، پرولین، سالسیلیک اسید، گل بریده، هیدروکسی کینولین سولفات**

۱. به‌ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد، دانشیار، استادیاران و دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: hatamzadeh@guilan.ac.ir



[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.13.1 ]

## مقدمه

گل شاخه بریدنی رز رقم 'ردنائومی' (*Rose hybrid*) از خانواده رزاسه یکی از مهم‌ترین گل‌های شاخه بریدنی در ایران است که در بازار گل تهران بسیار داد و ستد می‌شود. علی‌رغم این‌که گل‌های شاخه بریده در بین محصولات باغی ارزش اقتصادی زیادی دارند، اما جزء فسادپذیرترین آنها به حساب می‌آیند. تنفس بالا، حساسیت به آسیب دیدگی و فسادپذیری سریع آنها باعث گردیده که به مراقبت بیشتری در مرحله پس از برداشت نیاز داشته باشند. معمولاً طول عمر گل‌ها از یک رقم به رقم دیگر متفاوت می‌باشد. طول عمر گل رز با پژمردگی گلبرگ، ریزش و یا تغییر رنگ گلبرگ‌ها و نمایان شدن عارضه خمیدگی گردن همراه است (۱ و ۲۳). این فواصل طول عمر در ارقام مختلف متفاوت می‌باشد. مثلاً برای رقم 'ردنائومی' پایان عمر گل با ریزش گلبرگ، خم شدن گردن و آبی شدن سریع لبهٔ گلبرگ‌ها بود. طول عمر گلجایی عبارت از فاصله زمانی بین برداشت گل‌ها تا زمان ریزش گلبرگ‌ها و نمایان شدن عارضه خمیدگی گردن می‌باشد (۴). از سال‌ها قبل تلاش در جهت افزایش طول عمر وکیفیت پس از برداشت تلاش‌هایی صورت گرفته که در بین میکروب‌کش‌ها هیدروکسی کینولین اثر قوی‌تری در کنترل عوامل میکروبی دارد و در بسیاری از گل‌ها جواب می‌دهد (۳ و ۱۹).

وجود ساکارز در این تیمارها خود یکی از دلایل مهم افزایش ماندگاری گل‌های شاخه بریدنی است. ساکارز می‌تواند به‌عنوان یک منبع غذایی، جایگزینی برای برطرف کردن کمبود کربوهیدرات‌های مصرف شده گیاه در طی فرآیند تنفس شود. تیمار با ساکارز پیری گل‌ها را به تأخیر می‌اندازد که این تأخیر می‌تواند به‌علت تأخیر در تجزیه پروتئین‌ها، ریبونوکلئیک اسیدها و حفظ تمامیت غشاء و میتوکندری باشد (۱۶).

سالسیلیک اسید به‌دلیل داشتن نقش آنتی اکسیدانی در خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد اکسیژن، پیری گل را به تأخیر می‌اندازد و طول عمر گل‌های شاخه بریده گلایول را افزایش می‌دهد(۲). تیمار کوتاه مدت گل‌های رز با سالسیلیک اسید به‌همراه سیتریک اسید و سولفات کلسیم باعث کاهش پوسیدگی خاکستری و افزایش ماندگاری گل‌های رز می‌گردد (۲). به گزارش ژانگ یانگ و همکاران (۲۶) ترکیب تیماری ساکاروز، هیدروکسی کینولین، کلرید کلسیم و سالسیلیک اسید نقش مهمی در باز شدن گل و طولانی شدن ماندگاری گل شاخه بریدنی زربرا داشته است.

آسکوربیک اسید به‌عنوان یک آنتی اکسیدان، گیاه را به‌طورمستقیم و غیرمستقیم در برابرآسیب‌های اکسایشی ناشی از متابولیسم هوازی، فتوسنتز و آلودگی محیط زیست حفظ می‌کند. این ترکیب در واکنش‌های اکسیداسیون و احیاء مؤثر است. (۱۲). پیش تیمار با آسکوربیک اسید از بین رفتن گیاهان را به تأخیر می‌اندازد، هم‌چنین پیش تیمار آسکوربیک اسید در مقایسه با شاهد عمرگل رز رقم سامانتا را به‌طور قابل توجهی افزایش داد (۱۵). آسکوربیک اسید نیز به‌دلیل نقش آنتی اکسیدانی که دارد موجب محافظت سلول‌های گیاهی می‌شود. آسکوربیک اسید هم‌چنین باعث کاهش pH محلول نگهدارنده شده که این امر بسته شدن ساقه یا انسداد آوندی را به تأخیر می‌اندازد و نسبت جریان آب در تمام بخش‌های ساقه رز را افزایش می‌دهد (۱۵). براساس گزارش یامتین و همکاران (۱۳) استفاده از آسکوربیک اسید در محلول محافظ باعث کاهش تنفس و کاهش تولید اتیلن و افزایش جریان آب می‌گردد.

در این تحقیق سعی شده است که تأثیر سالسیلیک اسید و آسکوربیک اسید همراه با ساکارز و هیدروکسی کینولین سولفات برای به تأخیر انداختن پیری گل و افزایش ماندگاری گل‌های شاخه بریدنی رز رقم 'ردنائومی' بررسی شود.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۸۹ در گروه علوم باغبانی، دانشگاه گیلان با ۴۵ شاخه گل بریدنی رز رقم 'ردنائومی' مورد بررسی قرار گرفت. گل‌ها در مرحله غنچه نیمه باز برداشت شدند. این پژوهش به‌صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار شیمیایی: آب مقطر، ۳% ساکاروز + ۲۰۰ میلی‌گرم در



[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.13.1 ]

لیتر هیدروکسی کوئینولین سولفات، ۳% ساکاروز +۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیدروکسی کوئینولین سولفات + ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر سالسیلیک اسید، ۳% ساکاروز +۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیدروکسی کوئینولین سولفات + ۴ میلی‌مول آسکوربیک اسید، ۳% ساکاروز + ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیدروکسی کوئینولین سولفات + ۴ میلی‌مول آسکوربیک اسید + ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر سالسیلیک اسید در سه تکرار اجرا شد. هر واحد آزمایشی برای صفات مورفولوژی ۲ شاخه گل بریدنی رز و برای صفات فیزیولوژی ۱ شاخه گل رز بود. میزان دما برای اتاق ارزیابی۲ ±۲۳ درجه سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۶۵-۷۰ درصد و تحت شرایط نور ۲۰ $Wm^{-2}$ با دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بود. شاخه‌های گل پس از انتقال به آزمایشگاه به طول ۳۵ سانتی‌متر کوتاه شدند سپس برای یکنواخت کردن شرایط آزمایش برای تمامی مواد آزمایشی، تعداد ۵ برگ در هرگل حفظ و بقیه حذف شد. پس از آن گل‌ها به ارلن‌هایی که حاوی محلول‌های شیمیایی مختلف بود منتقل شدند و بعد از ۱۸ ساعت تیمار کوتاه مدت، گل‌ها از محلول-های مربوطه خارج شده و پس از شستشوی انتهای ساقه‌ها، شاخه‌های گل بریدنی در داخل ارلن‌های که حاوی ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر بودند، قرار داده شدند.

در طول دوره نگهداری، طول عمر گل‌های شاخه بریدنی، مورد بررسی قرار گرفت، بدین ترتیب وقتی که ۵۰% از گل‌های یک شاخه خراب شد (ریزش، خمیدگی گردن و آبی شدن لبه گلبرگ‌ها) به‌عنوان پایان عمر گل محسوب گردید. درصد کاهش وزن تر گل‌ها (وزن تازه گل بریدنی هر یک از واحدهای آزمایشی قبل از تیمار با یک ترازوی دیجیتالی (با دقت ۰/۰۱ گرم) توزین شد و سپس در مدت زمان نگهداری به‌طور روزانه توزین صورت گرفت و اعداد به‌دست آمده برحسب درصد نسبت به وزن اولیه بیان شد) و برای اندازه‌گیری میزان جذب آب محلول داخل شیشه، یک شیشه بدون گل به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر آب در بین دو تیمارگذاشته شد. سپس هر روز با اندازه‌گیری صفات، آب باقی‌مانده درون ظرف‌ها با یک مزور ۲۰۰ میلی‌لیتری محاسبه شد. میزان جذب آب برابر است با آب تبخیر شده از ظرف‌های بدون گل به آب کم شده از ظرف‌های حاوی گل که آن هم به‌صورت میلی‌لیتر بر گرم وزن تر بیان شد. اندازه‌گیری قطر گل‌ها با استفاده از کولیس ورنیه دیجیتالی برحسب میلی‌متر به‌طور روزانه اندازه‌گیری شد.

برای اندازه‌گیری پرولین به روش بیتس (۱۹۷۳)، ۰/۵ گرم گلبرگ پس از انجماد در نیتروژن مایع در داخل هاون آسیاب شده و به آن ۱۰ میلی‌لیتر از محلول آبی سولفو سالسیلیک اسید ۱۰ درصد هموژنیزه ریخته شد و با استفاده از کاغذ صافی صاف گردید. ۲ میلی‌لیتر از محلول صاف شده با ۲ میلی‌لیتر از اسید نین هیدرین و ۲ میلی‌لیتر از اسید استیک گلاسیا در یک لوله آزمایش برای یک ساعت در حمام آب گرم ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد واکنش می‌دهد و سپس با قرار دادن در حمام آب یخ این واکنش خاتمه یافت. معرف اسید نین هیدرین با حل کردن ۱/۲۵ گرم از نین هیدرین در ۳۰ میلی‌لیتر از اسید استیک گلاسیا و ۲۰ میلی‌لیتر فسفریک اسید ۶ مولار روی مخلوط کن مگنت دار با گرم کردن تهیه شد. این معرف در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲۴ ساعت پایدار می‌ماند. سپس ۴ میلی‌لیتر تولوئن به محلول اضافه گردید و با استفاده از دستگاه ورتکس به‌مدت ۲۰-۱۵ ثانیه مخلوط شد. میزان جذب محلول قرمز رنگ فاز رویی در طول موج ۵۲۰ نانومتر قرائت گردید. از تولوئن به‌عنوان بلانک و پرولین با غلظت ۱ گرم در لیتر به‌عنوان محلول استاندارد استفاده شد. سنجش پرولین باید سریع در طی مدت ۲-۲/۵ ساعت برای هر ۲۰ نمونه انجام شود. غلظت پرولین براساس وزن تر با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

/(گرم نمونه۰/۵)= میکرومول پرولین/گرم وزن تر

/۱۱۵/۵ میکروگرم/میکرومول]

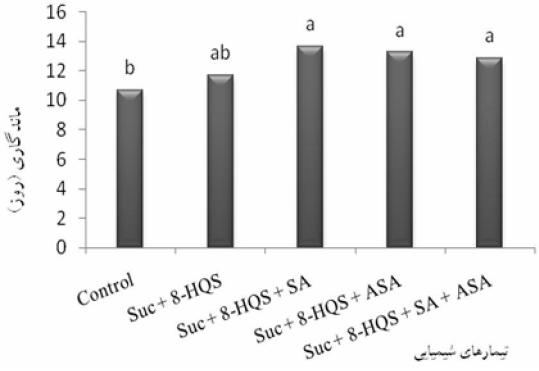
[(میکروگرم پرولین/میلی‌لیتر تولوئن)

برای سنجش غلظت پروتئین محلول در بافت‌های گلبرگ، از پروتئین استاندارد سرم آلبومین(BSA) گاوی استفاده گردید. بدین صورت که ابتدا غلظت ۲ میلی‌گرم در میلی لیتر از BSA که با حل کردن ۲ میلی‌گرم از سرم آلبومین گاوی در ۱ سی سی



[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.13.1 ]




**شکل۱. اثر تیمارهای شیمیایی بر ماندگاری گل‌های شاخه بریدنی رز رقم 'ردنائومی'**

ستون‌های که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی‌دار براساس آزمون دانکن (۵%) هستند.

آب مقطر آماده شد. سپس ۰/۵ میلی‌لیتر از محلول استاندارد اول را با ۰/۵ میلی‌لیتر آب مقطر حل کرده و غلظت ۱ میلی‌گرم در میلی‌لیتر ( محلول استاندارد دوم) تهیه شد و محلول‌های استاندارد دیگر با غلظت‌های ۰، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۱۲۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر به همین ترتیب آماده شدند. در لوله آزمایش‌ها ۲/۵ میلی‌لیتر از محلول براد فورد اضافه شد. به هر یک از این لوله‌ها به‌ترتیب ۵۰ میکرولیتر از محلول‌های استاندارد بالا و عصاره‌های گلبرگ حاوی پروتئین اضافه شد و به‌مدت ۳۰-۲۵ ثانیه با دستگاه ورتکس مخلوط گردید (شاهد در این آزمایش ۲/۵ میلی‌لیتر محلول براد فورد و ۵۰ میکرولیتر آب مقطر می‌باشد). جذب نمونه‌ها در فاصله زمانی حداقل ۵ دقیقه و حداکثر ۳۰ دقیقه در طول موج ۵۹۵ نانومتر با اسپکتروفتومتر قرائت شد. منحنی استاندارد را با توجه به جذب پروتئین‌های استاندارد رسم کرده و از روی معادله خط به‌دست آمده غلظت پروتئین نمونه‌ها محاسبه شد (برادفورد ۱۹۷۶). اطلاعات جمع‌آوری شده توسط نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD انجام شد.

## نتایج و بحث

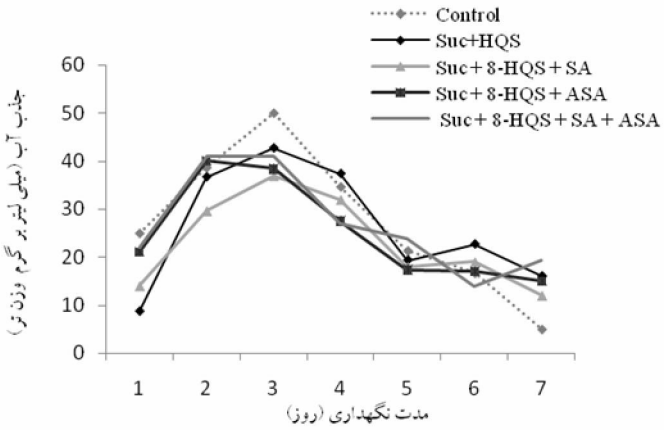
نتایج نشان داد که اثر تیمارهای شیمیایی به‌کار رفته در این آزمایش موجب افزایش ماندگاری گل‌های شاخه بریدنی رز رقم 'ردنائومی' نسبت به شاهد شدند. هم‌چنین نتایج نشان داد (شکل۱) که تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید با میانگین ۱۳/۹۱ روز بیشترین میانگین ماندگاری را دارا است که اختلاف معنی‌داری بین این تیمار با تیمارهای ساکارز + هیدروکسی کینولین + آسکوربیک اسید و ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید + آسکوربیک اسید دیده نشد. هم‌چنین این تیمار با تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین + نیز از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نداشت. تیمار شاهد نیز با میانگین ۱۰/۶۷ روز کمترین ماندگاری را داشت و اختلاف بین این تیمار و تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین معنی‌دار نبود اما اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشت (شکل ۱). افزایش ماندگاری گل‌ها در تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید آزمایش نسبت به دیگر تیمارها را می‌توان به تأثیر مجموع این مواد نسبت داد.

معمولاً طول عمر گل‌ها از یک رقم به رقم دیگر متفاوت می‌باشد. اصولاً گل‌ها با توجه به لطافت گلبرگ ها، ممکن است که خیلی سریع پژمرده شوند، لذا هر گونه تلاش برای بهبود طول عمر گل جهت کنترل پیری با کاربرد مواد شیمیایی یا دستکاری ژنتیکی مفید به نظر می‌رسد (۱۰). طول عمر گل رز با پژمردگی گلبرگ، ریزش و یا تغییر رنگ گلبرگ‌ها و نمایان شدن عارضه خمیدگی گردن همراه می‌باشد (۱ و ۲۳). وجود ساکارز در این تیمار خود یکی از دلایل مهم افزایش ماندگاری گل‌های شاخه بریدنی می‌باشد. آسکوربیک اسید به‌عنوان یک آنتی اکسیدان، گیاه را به‌طور مستقیم و غیرمستقیم در برابر آسیب‌های اکسایشی ناشی از متابولیسم هوازی، فتوسنتز و



[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.13.1 ]




**شکل۲. اثر متقابل زمان در تیمار بر میزان جذب آب رقم 'ردنائومی'**

آلودگی محیط زیست حفظ می‌کند. این ترکیب در واکنش‌های اکسیداسیون و احیاء مؤثر است. پیش تیمار آسکوربیک اسید، زوال و از بین رفتن گیاه را کم می‌کند، هم‌چنین پیش تیمار آسکوربیک اسید در مقایسه با شاهد عمرگل را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهد (۱۵). به گزارش یامتین و همکاران (۱۳) ماندگاری گل‌های زنجبیل تیمار شده با آسکوربیک اسید (۰/۱ درصد) معنی‌دار بود به‌طوری‌که ماندگاری گل در تیمار با آسکوربیک اسید ۱۱/۶ روز بود ولی در تیمار شاهد تقریباً ۸ روز بود که این با نتایج ما در یک راستا بود.

سالسیلیک اسید به‌دلیل داشتن نقش آنتی اکسیدانی در خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد اکسیژن، پیری گل را به تأخیر می‌اندازد و طول عمر گل‌های شاخه بریده گلایول را افزایش می‌دهد(۲). پینگ ژیائولی (۱۸) نشان دادند که تیمار گل‌های بریده لیلیوم با سالسیلیک اسید به همراه ساکاروز، هیدروکسی کینولین و کلریدکلسیم، باعث افزایش ماندگاری گل‌ها گردیده است. به گزارش ژانگ یانگ و همکاران (۲۶). ترکیب تیماری ساکاروز، هیدروکسی کینولین، کلرید کلسیم و سالسیلیک اسید نقش مهمی در باز شدن گل و طولانی شدن ماندگاری گل شاخه بریده ژربرا شده است.

نتایج تحقیقات دهکنیا و همکاران (۹) نشان داد که تیمار سالسیلیک اسید ماندگاری گل‌های بریده رز را افزایش می‌دهد و تیمار با ۵ سولفو سالسیلیک اسید ماندگاری گل گلایول رقم 'گرین ویلو' را افزایش داده است (۱۰). نتایج حاصل از این پژوهش با یافته‌های محققین قبلی مطابقت داشته است.

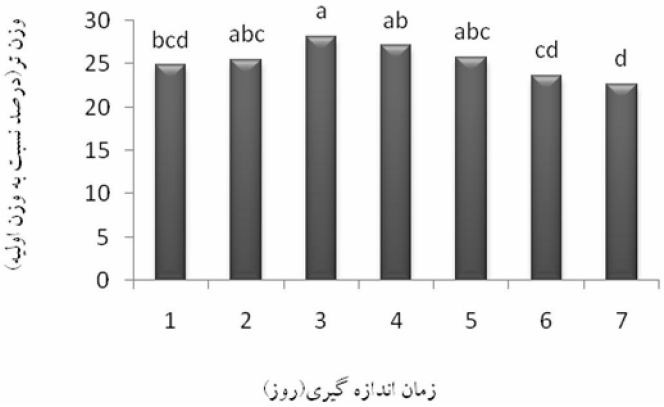
با توجه به شکل ۲ دیده می‌شود که میزان جذب آب تا روز سوم روند صعودی داشته و در روز سوم آزمایش میزان جذب آب به حداکثر مقدار (۴۱/۸۰ میلی‌لیتر برگرم وزن تر) رسیده است. اما پس از آن تا پایان روز آزمایش سیر نزولی از خود نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که اثر تیمارهای شیمیایی بر میزان جذب آب در رقم 'ردنائومی' در تیمار شاهد با میانگین ۲۷/۳۳ میلی‌لیتر بر گرم وزن تر بیشترین مقدار جذب آب را دارد که با تیمارهای ساکارز + هیدروکسی کینولین و تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید + آسکوربیک اسید تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین میزان جذب آب در تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید با میانگین ۲۳/۰۹ میلی‌لیتر بر گرم وزن تر بود.

با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل زمان در تیمار صفت جذب آب در سطح احتمال ۱ درصد، بنابراین می‌توان بیان کرد که رقم 'ردنائومی' (شکل۲) بیشترین میزان جذب آب با میانگین ۵۰/۰۰ میلی‌لیتر بر گرم وزن تر، نسبت به تیمار شاهد در روز چهارم را داشته است. در روز چهارم تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید + آسکوربیک اسید اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت. کمترین میزان جذب آب در رقم 'ردنائومی' با میانگین ۱۶/۶۶ میلی‌لیتر بر گرم وزن تر بود.



[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.13.1 ]




**شکل۳. اثر زمان بر وزن تر گل بریده رز رقم 'ردنائومی'**

انتقال آب و مواد معدنی برای ادامه حیات گل‌های بریده بسیار ضروری است. وان میترین و همکاران (۲۱) گزارش کردند که هنگامی‌که جذب آب و تعرق توسط گل‌های بریده نامتعادل باشد، آنها دچار پژمردگی زودرس می‌شوند که در نتیجه از بین رفتن تورژسانس سلولی بوجود می‌آید. محدود شدن جذب آب که به علل مختلفی از جمله مسدود شدن آوندهای ساقه ایجاد می‌شود، می‌تواند یکی از عوامل این عدم تعادل محسوب گردد که در نهایت باعث پژمردگی برگشت‌ناپذیر و پایان زودهنگام عمر گل بریده می‌شود. بنابراین در اینجا ترکیب تیماری سالسیلیک اسید و آسکوربیک اسید در رقم 'ردنائومی' نه تنها پیری گل‌ها را به تأخیر انداخت بلکه میزان جذب آب را نیز افزایش داد.

نتایج بررسی اثر زمان بر وزن تر گل رز رقم 'ردنائومی' (شکل۳) نشان داد که در روز سوم آزمایش بیشترین میزان وزن تر با میانگین ۲۸/۱۲ درصد نسبت به وزن اولیه دارد که اختلاف معنی‌داری با روز چهارم آزمایش نداشت. کمترین میزان وزن تر نیز مربوط به روز هفتم آزمایش با میانگین ۲۲/۶۱ درصد نسبت به وزن اولیه، که اختلاف معنی‌داری با روز ششم نداشت.

هم‌چنین اثر تیمارهای شیمیایی بر وزن تر گل رز رقم 'ردنائومی' (شکل۴) نشان داد که تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید + آسکوربیک اسید با میانگین ۳۱/۵۴ درصد نسبت به وزن اولیه اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارهای مورد آزمایش دارد و کمترین میزان وزن تر نیز مربوط به تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین با میانگین ۲۲/۲۴ درصد نسبت به وزن اولیه بود که با تیمارهای ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید و شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت.

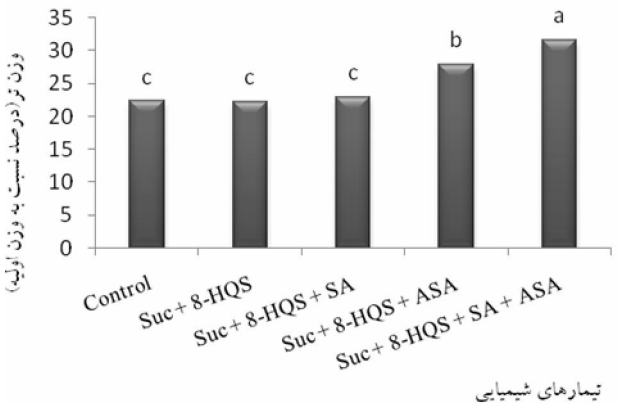
وزن تر گل‌ها یک شاخص بسیار مهم پژمردگی محسوب می‌گردد که در مرحله اولیه نمو تأثیرگذار می‌باشد. وزن تر در یک رقم در مراحل اولیه آزمایش تا روز سوم روند افزایشی از خود نشان داده و پس از آن سیر نزولی داشت و در رقم دیگر تا روز چهارم آزمایش سیر صعودی نشان داده است. یکی از دلایل عمده کاهش وزن تر پس از طی روزهای اولیه، گرفتگی آوندهای ساقه در اثر رشد میکروارگانیسم‌ها می‌باشد. رشد میکروبی سبب افزایش مقاومت ساقه به جریان آب شده و از حرکت محلول به سمت بالای ساقه جلوگیری می‌کند. هم‌چنین کاهش در وزن تر می‌تواند به کاهش جذب آب یا افزایش در از دست دادن آب و افزایش در میزان تنفس مرتبط باشد (۲۰). پیری گل با از دست دادن آب همراه می‌باشد. مطالعات وان میترین و همکاران (۲۱ و ۲۲) کاهش تدریجی در وزن تر در طول دوره پیری گل‌ها را نشان داده است.

با توجه به بررسی تک تک فاکتورهای تیماری و نقش مؤثر آنها در میزان وزن تر گل‌ها، میتوان معنی‌دار شدن ترکیب تیماری ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید + آسکوربیک اسید را این‌گونه تفسیر کرد که تأثیر این تیمار در افزایش وزن تر نسبت به دیگر تیمارها را به حضور توأم سالسیلیک اسید و آسکوربیک اسید در این محلول نسبت داد،



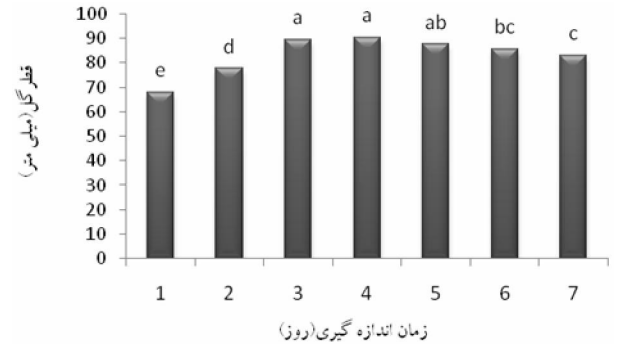
[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.13.1 ]




**شکل۴. اثر تیمارهای مختلف شیمیایی بر وزن ترگل بریده رز رقم 'ردنائومی'**

ستون‌های که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی‌دار براساس آزمون دانکن (۵%) هستند.




**شکل۵. اثر زمان بر قطر گل رز رقم 'ردنائومی'**

ستون‌های که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی‌دار براساس آزمون دانکن (۵%) هستند.

زیرا کاربرد این مواد به‌طور مجزا در تیمارهای ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید و تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین + آسکوربیک اسید نتوانست تأثیر برجسته‌ایی در حفظ و افزایش وزن تر در گل‌ها داشته باشد.

نتایج اثر زمان بر قطر گل رز رقم 'ردنائومی' (شکل۵) نشان داد که روز چهارم با میانگین ۹۰/۱۸ میلی‌متر بیشترین تأثیر را در افزایش قطر گل‌ها داشته است که اختلاف معنی‌داری با روز سوم اندازه‌گیری قطر گل نداشت. کمترین قطر گل مربوط به شروع آزمایش با میانگین ۶۷/۷۸ میلی‌متر بود که اختلاف معنی‌داری با سایر روزهای اندازه‌گیری داشت. قطر گل تا روز چهارم روند افزایشی از خود نشان داده است و پس از آن سیر نزولی داشت.

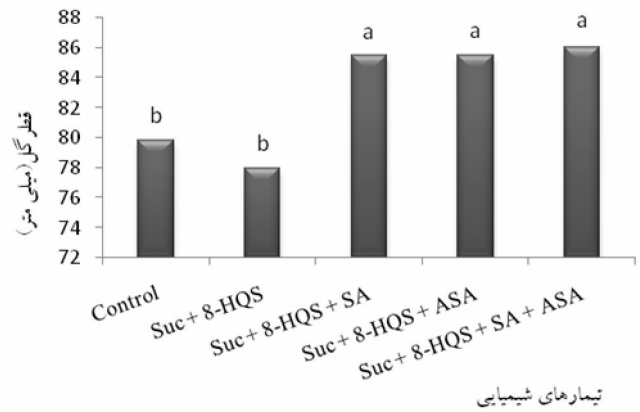
علاوه بر این نتایج اثر مختلف تیمارهای شیمیایی بر قطر گل رز رقم 'ردنائومی' نشان داد که تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید + آسکوربیک اسید با میانگین ۸۶/۰۳ میلی‌متر بیشترین قطر گل را به خود اختصاص داده است که اختلاف معنی‌داری با تیمارهای ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید و ساکارز + هیدروکسی کینولین + آسکوربیک اسید نداشت. تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین با میانگین ۷۷/۹۹ میلی‌متر دارای کمترین تأثیر در قطر گل داشت که جزء با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارهای شیمیایی داشت (شکل۶).

قطر گل‌ها در طی زمان اندازه‌گیری در رقم 'ردنائومی' روند متفاوتی از خود نشان داده است که تا روز چهارم و روز ششم آزمایش سیر صعودی داشته و پس از آن میانگین قطر گل‌ها سیر نزولی داشت. با توجه به این‌که تیمار ساکارز + هیدروکسی



[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.13.1 ]




**شکل۶. اثرات مختلف تیمارهای شیمیایی بر قطرگل رز رقم 'ردنائومی'**

ستون‌های که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی‌دار براساس آزمون دانکن (۵%) هستند.

کینولین + سالسیلیک اسید + آسکوربیک اسید بیشترین قطر گل را در رقم 'ردنائومی' به خود اختصاص داده است می‌توان این‌گونه توجیح کرد که عامل اصلی افزایش قطر گل رز در رقم 'ردنائومی' مربوط به غلظت‌های سالسیلیک اسید و آسکوربیک اسید است و دلیل آن داشتن تفاوت معنی‌دار با تیمارهای ساکارز + هیدروکسی کینولین و شاهد می‌باشد.

ساکاروز به‌علت ایجاد فشار اسمزی باعث افزایش جذب آب می‌شود. هم‌چنین باعث افزایش تورژسانس سلول‌ها می‌شود و سبب تقویت دیواره سلولی می‌گردد. ساکاروز باعث افزایش آب سلول‌ها و حجیم شدن آنها شده و در نتیجه میزان قطر گل و میزان باز شدن آنها را افزایش می‌دهد (۵). به گزارش ژانگ یانگ و همکاران (۲۶)، تیمار گل‌های شاخه بریده ژربرا با سالسیلیک اسید به همراه ساکاروز، هیدروکسی کینولین، کلسیم، پتاسیم دی هیدروژن فسفات، نیترات کلسیم بهترین ترکیب تیماری در افزایش قطر گل را داشتند. جینگ هانگ و همکاران (۱۴) اظهار داشتند که تیمار گل‌های شاخه بریده ژربرا با محلول‌های نگهدارنده سالسیلیک اسید و بنزوئیک اسید باعث افزایش تعادل آبی و در نتیجه موجب طویل شدن قطر گل می‌شود. به گزارش فان می و همکاران (۱۱) تیمار با سالسیلیک اسید به همراه ساکاروز و بنزیل آدنین بهترین ترکیب تیماری مؤثر در افزایش قطر گل ژربراست.

نتایج اثر زمان نمونه‌برداری بر میزان پروتئین کل رقم 'ردنائومی' (شکل۷) نشان داد که روز اول نمونه‌برداری با میانگین ۱۴۶/۱۱۲ میلی‌گرم بر گرم وزن تر بیشترین مقدار پروتئین کل داشته است که اختلاف معنی‌داری با روز ششم نمونه‌برداری داشت. کمترین میزان پروتئین کل مربوط به روز ششم نمونه‌برداری با میانگین ۱۴۱/۷۷۸ میلی‌گرم بر گرم وزن تر بود.

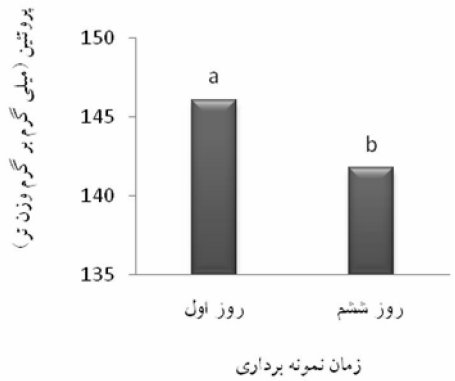
با توجه به این‌که میزان پروتئین کل در بین تیمارهای شیمیایی مختلف روند متفاوتی داشته و تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین + آسکوربیک اسید با میانگین ۱۴۹/۸۳ میلی‌گرم بر گرم وزن تر بیشترین میزان پروتئین کل را دارد و تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید + آسکوربیک اسید با میانگین ۱۳۷/۹۲ میلی‌گرم بر گرم وزن تر کمترین مقدار را دارا می‌باشد ولی از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نسبت به هم نشان ندادند.

پیری گلبرگ‌ها با کاهش پروتئین همراه می‌باشد. کاهش پروتئین گلبرگ‌ها همزمان با پیری به‌علت سنتز پایین پروتئین‌های جدید و تجزیه پروتئین‌ها قبلی می‌باشد (۱۷). تجزیه پروتئین‌ها نشانه‌ای از تخریب غشاست (۲۴). تحقیقات کنیس و همکاران و وودسون و هاندا نیز بیانگر این مطلب است که پیری گلبرگ‌ها با از دست دادن پروتئین همراه می‌باشد. بروچو و وودسون (۷) بیان کردند که پروتئین‌های غشا نقش مهمی در پیری گلبرگ ایفا می‌کند طوری‌که میزان



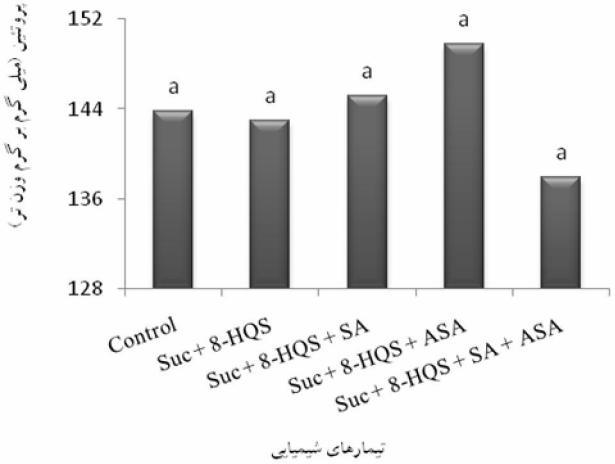
[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.13.1 ]




**شکل ۷. اثر زمان بر میزان پروتئین گل بریده رز رقم 'ردنائومی'**

حروف متفاوت روی ستون‌ها نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار براساس ۵% LSD می‌باشد.




**شکل۸. اثر تیمارهای شیمیایی بر میزان پروتئین کل رقم 'ردنائومی'**

حروف متفاوت روی ستون‌ها نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار براساس ۵% LSD می‌باشد.

پروتئین‌های غشا و مقدار گروه‌های تیول در طول پیری گل میخک کاهش می‌یابند. نتایج تحقیقات یی ژائو هوئی (۲۵) نشان داد که غلظت‌های مختلف سالسیلیک اسید می‌تواند میزان پروتئین کل در گلبرگ‌های گل داوودی را افزایش دهد. به گزارش پینگ ژیائولی (۱۸) تیمار گل بریده لیلیوم رقم 'پراتو' با سالسیلیک اسید محتوی پروتئین محلول را افزایش می‌دهد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که میزان پروتئین در روز اول نمونه‌برداری بالا بوده ودر روز ششم نمونه‌برداری(همزمان با نزدیک شدن به دوره پیری) میزان آن کاهش یافته که منجر به پژمردگی می‌گردد. بنابراین استفاده از موادی که بازدارنده فعالیت رادیکال‌های آزاد باشد در مرحله اولیه نمو گل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نتایج به‌دست آمده در تحقیق حاضر با مطالعات لای و همکاران (۱۷) در مورد تجزیه پروتئین در گلبرگ‌های گل بریده زنبق زرد در زمان پیری مطابقت دارد.

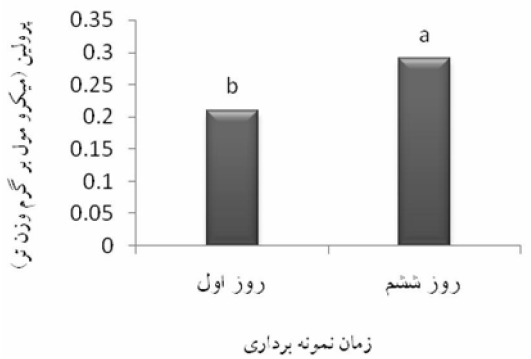
نتایج بررسی‌ها نشان داد که اثر زمان نمونه‌برداری بر میزان پرولین در گل بریده رز رقم 'ردنائومی' (شکل۹) در روز ششم نمونه‌برداری با میانگین ۰/۲۹ میکرومول بر گرم وزن تر بیشترین محتوی پرولین را دارا می باشد که اختلاف معنی‌داری با روز اول نمونه‌برداری داشت. کمترین میزان پرولین مربوط به روز اول نمونه‌برداری با میانگین ۰/۲۱ میکرومول بر گرم وزن تر بود (شکل۹).

با توجه به این‌که میزان پرولین در بین تیمارهای شیمیایی



[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.13.1 ]




**شکل ۹. اثر زمان بر میزان پرولین گل برید رز رقم 'ردنائومی'**

حروف متفاوت روی ستون‌ها نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار براساس ۵% LSD می‌باشد.

مختلف روند متفاوتی داشته و تیمار ساکارز + هیدروکسی کینولین با میانگین(۰/۳۰) میکرومول بر گرم وزن تر بیشترین میزان پرولین را دارد و تیمار شاهد با میانگین ۰/۲۲ میکرومول بر گرم وزن تر کمترین مقدار را دارا می‌باشد ولی از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها نشان ندادند. به گزارش فان می و همکاران (۱۱) تیمار با سالسیلیک اسید به همراه ساکاروز و بنزیل آدنین میزان محتوی پرولین را کاهش می‌دهد. تحقیقات کی یانگ پینگ و همکاران (۸) نشان داد که تیمار با سالسیلیک اسید محتوای پرولین آزاد را کاهش می‌دهد. به گزارش پینگ ژیائولی (۱۸) تیمار گل بریده لیلیوم رقم 'پراتو' با سالسیلیک اسید تجمع پرولین آزاد در گلبرگ‌ها را کاهش می‌دهد.

## نتیجه‌گیری

طبق نتایج به‌دست آمده و با توجه به تأثیر معنی‌دار هر یک از تیمارهای اعمال شده روی یک یا چند فاکتور مورد ارزیابی، به‌طورکلی جهت افزایش ماندگاری و حفظ خصوصیات کمی و کیفی گل شاخه بریدنی رز رقم 'ردنائومی' می‌توان از ترکیب تیماری ساکارز + هیدروکسی کینولین + سالسیلیک اسید استفاده کرد.

## منابع مورد استفاده


1. Ebrahim-Zadeh, A. and Y. Yousefi. 1378. Storage and Handling of Cut Flowers, Green Ornamental Plants. *Publication of the Institute of Akhtar*. p 123. (In Farsi)
2. Hatami, M. 1388. The effects of acetylsalicylic acid on strengthening antioxidant system and delaying the senescence of Gladiola flowers. MSc. Thesis, University of Guilan, Rasht, Iran (In Farsi).
3. Khaliqi, A. and M. R. Shafii. 1379. Effect of chemical treatments, thermal and harvest stages on some quality traits and longevity of cut carnation flowers. *Iranian Agricultural Sciences* 31(1):125-119. (In Farsi)
4. Ajam Gard, F. and A. Shafii zargar. 1384. Effect of silver thiosulphate and 8 - hydroxyquinoline citrate and temperature treatment on the vase life of cut rose flower cultivars Aylvna. *Journal of Agricultural Science* 28(1): 183-195. (In Farsi)
5. Abraham, H., H. Hallevy and M. Shimon. 1982. Senescence and postharvest physiology of cut flower. *Horticulture Reviews* 10: 123-128.
6. Bates, L.S., R. P. Waldren and I. D.Teare. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. *Plant and Soil* 39: 205-207.
7. Borocho, A. and W. R. Woodson. 1989. Physiology and biochemistry of flower petal senescence. *Horticultural Reviews* 11: 15-43.
8. Cai, Y., N. Fan, Z. Heying and Y. Hongxiu. 2000. Influence of salicylic acid on vase life and physiological action of cut rose flower. *Acta Horticulture Sinica* 27(3): 228-230.
9. Dhekenya, S. A. and D. Ashokp. Rengasamy. 2000. Active of various regulators and floral preservatives on vase life of cut rose cv. first red' grown controlled conditions. *South India Horticulture* 48(1/6): 69-71.




[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.13.1 ]

10. Ezhilmathi, K., V. P. Singh, A. Arora and R. K. Sairam. 2007. Effect of 5-sulfosalicylic acid on antioxidant activity in relation to vase life of Gladiolus cut flowers. *Plant Growth Regulation* 51:99–108.
11. Fan, M. H., W. Jian-Xin, S. Ge, S. Li-na and R. Fan. 2008. Salicylic acid and 6-BA effects in shelf-life improvement of *Gerbera jamesonii* cut flowers. *Northern Horticulture*. (Marin Science Technology, College of Zhejiang Ocean University, Zhoushang, Guandong 316004, China).
12. Guo, ZH., H. Tan, ZH. Zhu, SH. Lu and B. Zhou. 2005. Effect of intermediates on ascorbic acid and oxalate biosynthesis of rice and in relation to its stress resistance. *Plant Physiology and Biochemistry* 43: 955–962.
13. Ieamtin, M., M. Buanong and S. Kanlayanarat. 2008. Role of ascorbic acid on vase life of red ginger (*Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum). *Acta Horticulture* 804: 287-290.
14. Jing, H.J., L. Hong-yi, L. Jin-Zhi. 2004. Physiological action of preservatives containing salicylic acid and benzioned acid on cut gerbera flower. *Journal of Central China Normal University* (Natural Science). 20: 110-118.
15. Jin, J., N. Shan, N. Ma, J. Bail and J. Gao. 2006. Regulation of ascorbate peroxidase at the transcript level is involved in tolerance to postharvest water deficit stress in the cut rose (*Rosa hybrida* L.) cv. Samantha. *Postharvest Biology and Technology* 40: 236–243.
16. Kaltaler, R. E. L. and P. L. Steponkus. 1976. Factors affecting respiration in cut roses. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 101: 352-354.
17. Lay-Yee, M., A. D. Stead and M.S. Reid. 1992. Flower senescence in daylily (*Hemerocallis). Physiologia Plantarum* 86: 308-314.
18. Peng, Xiao-li, R. Jing-Ping and Z. Yan-long. 2007**.** Effect of exogenous salicylic acid on vase life of cut flowers of 'Prato' Lily and related physiological influence. *Acta Horticulturae Sinica* 34(1): 189-192.
19. Reddy, B. S. and K. Singh. 1995. Effect of sucrose, citric acid and hydroxyquinoline sulfate on postharvest physiology of tuberose cv. Singel. *Advances in Agricultural Research in India* 3: 161-167.
20. Singh, J., A. K. Upadhyay, K. Prasad, A. Bahadur and M. Rai. 2007. Variablity of carotens , vitamin C, E and phenolic in brassica vegetable. *Journal of Food Composition and Analysis* 20: 106-112.
21. Van Meetren, U., W. Van Iperen, J. Nijsee and K. Kei Jzer. 2001. Processes and xylem anatomical properties involved in rehydration dynamics of cut flowers. *Acta Horticulture* 453: 207-211.
22. Van Meetren, U., H. Van Gelder and W. Van Itperen. 2000. Reconsideration of the use of deionized water as vase water in postharvest experiments on cut flowers. *Postharvest Biology and Technology* 18: 169-181.
23. Yamada, T., Y. Takatsu, T. Manabe, M. Kasumi and W. Marubashi. 2003. Suppressive effect of trehalose on apopotic cell death leading to petal senescence in ethylene- insensitive flowers of gladioulus. *Plant Science* 164: 213-221.
24. Yamane, K., Y. Kotal, T. Okada and R. Ogata. 1995. Export of 14 C-sucrose, 3 H- Water and fluorescent tracer from gladioulus florets to other plant parts associated with senescences. *Acta Horticulture* 405: 269-276.
25. Yi Zhao-Hui. 2006. Effect of SA on the physiological change and florescence of Chrysanthemum. *Journal of Anhui Agricultural Sciences* 17: 71-80.
26. Zhang, Y. 2009. Effects of Salicylic Acid on Fresh Keeping of Cut *Gerbera jamesonii* Flower. *Anhui Agricultural Science Bullting* (Guangzhou City Polytechnic, Guangzhou 510405, China.

[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.13.1 ]