

ارزیابی تاثیر اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی بر طول عمر گل های شاخه بریده مریم (*Polianthes tuberosa*)

حمیده حسینی (نویسنده مسئول)^{۱*}، محمدرضا حسندخت^۲، محمدمیر مهري^۳ و الهام شهرکی^۴

^{۱*} - کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران، hamideh.hosseyni1395@gmail.com

^۲ - استاد، گروه علوم باغبانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران، mrhassan@ut.ac.ir

^۳ - کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران، Moammehri@gmail.com

^۴ - کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران، elhamshahreki@yahoo.com

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش: تیر ۱۴۰۱

Evaluation the effect of citric acid and peppermint essential oil on Postharvest life of *Polianthes tuberosa*

Hamideh Hosseini (Corresponding author)^{1*}, Mohammad Reza Hassandokht², Mohammad Amir Mehri³ and Elham Shahraki⁴

1*- M.Sc graduated, Department of Horticulture, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran, hamideh.hosseyni1395@gmail.com

2- Professor, Department of Horticulture, University of Tehran, Tehran, Iran, mrhassan@ut.ac.ir

3- M.Sc graduated, Department of Horticulture, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran, Moammehri@gmail.com

4- M.Sc graduated, Department of Horticulture, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran, elhamshahreki@yahoo.com

Received: May 2022

Accepted: July 2022

Abstract

It is very important to increase the life of flowers in cut flowers, which are perishable products and have a short life. By using different compounds and materials, the lifespan of cut flowers can be increased. The factorial experiment was conducted in a completely randomized design with four replications including 64 pots in Mashhad. Peppermint essential oil was the first factor in four levels (0, 100, 200 and 300 mg/l) and citric acid was the second factor in four levels (0, 100, 200 and 300 mg/l). To evaluate the shelf life of cut flowers based on the day, the time interval from harvest to when the number of wilted florets were more than open florets was considered as the end of flowering life. The results showed that peppermint essential oil on flower life was significant at 5% probability level and the effect of citric acid on number of opened florets, florence diameter, florence diameter, wilting percentage, stem fresh weight and flower longevity at 1% probability level Significant as well as the interaction of experimental treatments on the number of open florets, florence shedding and floreter diameter at 5% probability level and the percentage of wilting percentage, stem fresh weight and longevity at 1% probability level were significant. The highest number of open florets (4.62), floreter diameter (21.71 mm), fresh weight (75.82 g), flower longevity (7.88 days) related to 300 mg/l treatment Peppermint essential oil was 200 mg / l citric acid. In general, the use of peppermint essential oil and citric acid in different concentrations compared to the control increased flower life, fresh weight, number of open florets and diameter of florets as well as reduced florence and wilting percentage of sage.

Keywords: Essential oil, Floret diameter, Longevity, Wilting percentage

فصلنامه گیاه و زیست فناوری ایران

سال ۱۴۰۱، دوره ۱۷، شماره ۱، صص ۵۰-۳۷

چکیده

افزایش عمر گل در گل های شاخه بریده که محصولاتی فسادپذیر و دارای عمر کوتاهی هستند، بسیار اهمیت دارد. با استفاده از ترکیبات و مواد مختلف می توان طول عمر گل های شاخه بریده را افزایش داد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در چهار تکرار شامل ۶۴ گلدان در مشهد اجرا شد. اسانس نعناع فلفلی عامل اول در چهار سطح (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر) و اسید سیتریک عامل دوم در چهار سطح (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر) بود. برای ارزیابی ماندگاری گل های بریده بر اساس روز فاصله زمانی از هنگام برداشت تا زمانی که تعداد گلچه های پژمرده بیشتر از گلچه های باز شده بودند به عنوان پایان عمر گلجایی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد اسانس نعناع فلفلی بر طول عمر گل در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار و اثر اسید سیتریک نیز بر تعداد گلچه های باز شده، ریزش گلچه ها، قطر گلچه، درصد پژمردگی، وزن تر ساقه و طول عمر گل در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار و همچنین برهمکنش تیمارهای آزمایشی بر صفات تعداد گلچه های باز شده، ریزش گلچه ها و قطر گلچه در سطح احتمال ۵ درصد و صفات درصد پژمردگی، وزن تر ساقه و طول عمر در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار گردید. بالاترین تعداد گلچه های باز شده (۴/۶۲)، قطر گلچه (۲۱/۷۱ میلی - متر)، وزن تر (۷۵/۸۲ گرم)، طول عمر گل (۷/۸۸ روز) مربوط به تیمار ۳۰۰ میلی گرم در لیتر اسانس نعناع فلفلی و ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید سیتریک بود. در مجموع استفاده از اسانس نعناع فلفلی و اسید سیتریک در غلظت های مختلف نسبت به شاهد موجب افزایش طول عمر گل، وزن تر، تعداد گلچه های باز شده و قطر گلچه ها همچنین کاهش ریزش گلچه ها و درصد پژمردگی گل مریم شد.

کلمات کلیدی: اسانس، درصد پژمردگی، طول عمر، قطر گلچه

فصلنامه گیاه و زیست فناوری ایران

سال ۱۴۰۱، دوره ۱۷، شماره ۱، صص ۵۰-۳۷

مقدمه و کلیات

(Deljou, 2016). عوامل متعددی باعث کاهش عمر گل های شاخه بریده می گردد که از آن میان می توان به کاهش کربوهیدرات ها و وجود میکروارگانیسم های موجود در محلول نگهدارنده اشاره کرد. کربوهیدرات ها پس از آب، فراوان ترین ترکیبات در بافت های گیاهی هستند و به عنوان تامین کننده قند مورد نیاز گل می باشند (Bhattacharjee and De, 2005). از دیگر عوامل موثر در کاهش عمر گل های شاخه بریده انسداد آوندی است، که یکی از علل آن وجود میکروارگانیسم های موجود در محلول گلدانی است (Thomas *et al.*, 2003). انسداد آوندی به دلیل وجود میکروارگانیسم هایی مانند باکتری ها و قارچ ها در محلول گلدانی موجب بروز علائم پیری، کاهش طول عمر شاخه بریده و جلوگیری از جذب محلول می گردد (Loub and Van Doorn, 2004). افزایش طول عمر در گل های شاخه بریده بستگی به عوامل مختلف در قبل و پس از برداشت دارد (Saghazadeh *et al.*, 2014). کاربرد اسانس های گیاهی به عنوان ترکیبات ضد میکروبی در محلول نگهدارنده ی گل ژبربا موجب افزایش ماندگاری گل ها و جلوگیری از انسداد آوندی گردید (Shanan *et al.*, 2010). در یک پژوهش انجام شده روی طول عمر و کیفیت گل شاخه بریده لیلیوم با استفاده از اسانس آویشن و نعنای فلفلی، متوسط طول عمر گل شاخه بریده با تیمار آب مقطر ۹ روز بود، در حالی که طول عمر گل های تیمار شده با اسانس نعنای فلفلی در غلظت ۹۰۰ میلی گرم در لیتر ۱۵ روز بوده و ماکزیمم وزن تر و کیفیت ظاهری نیز در تیمارهای آویشن و نعنای فلفلی در غلظت ۹۰۰ میلی گرم در

گل مریم (*Polianthes tuberosa* L.) از گل های پیازدار تجاری و زینتی مهم است که گیاهی علفی، چندساله، از خانواده آگاواسه (Agavaceae) و بومی مکزیک است، این گیاه دارای ریزوم است که به اشتباه به آن پیاز گفته می شود. گل مریم در بسیاری از کشورهای گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان پرورش داده می شود و به دلیل زیبایی، ماندگاری و عطر بالای آن در صنعت گل بریدنی و عطرسازی کاربرد دارد (Benschop, 1993; Eidyan, 2014). سطح زیر کشت گل مریم در ایران در سال ۱۳۸۵ حدود ۳/۱ میلیون مترمربع بوده است که بخش اعظم آن زیر پوشش گلخانه بوده و استان های تهران، خوزستان و مرکزی به ترتیب بیشترین سهم در تولید آن را داشته اند (حسن زاده نعیمی، ۱۳۸۷). وضعیت اقلیمی بسیار مناسب در ایران برای کشت و کار گل مریم، وجود بازارهای مناسب برای صادرات این گیاه زیبا و خوش عطر در مجموع باعث شده است که این گیاه به عنوان گل بریده مورد توجه قرار گیرد و با سطح زیر کشت حدود ۳۰۰ هکتار در ایران، رتبه چهارم را پس از گلهای رز، گلاب و داوودی در بین سایر گلهای شاخه بریده به خود اختصاص داده است اخیراً علاوه بر ایران، به دلیل محبوبیت گلچه ها و عطر آن، مورد توجه کشورهای کنیا، هند و مکزیک قرار گرفته و به صورت تجاری در بازارهای گل و گیاهان زینتی از قبیل ایالات متحده امریکا، اروپا و ژاپن مبادله می شود و به طور کلی برای تولید این گیاه بین ۴۰۰۰ تا ۷۰۰۰ مترمکعب آب، در سال برای یک هکتار مورد نیاز است (Kanani and Nazari

به گل‌های شاخه بریده و محبوبیتی که گل مریم در بین مردم دارد و همچنین انجام پژوهش در مورد فیزیولوژی پس از برداشت گل‌های بریده و گیاهان گلدانی اطلاعات زیادی را در زمینه فرایندهای پیری و روش‌های جلوگیری از فرایندهای مسن شدن و ضایعات پس از برداشت را افزایش داده و منجر به بهبود روش‌های نگهداری گل‌های بریده با محلول نگهدارنده شده است. بر این اساس لزوم مطالعه دقیق در این رابطه ضروری می‌باشد، پژوهش حاضر نیز در این راستا و به منظور مطالعه بررسی تاثیر اسانس نعناع فلفلی و اسید سیتریک بر طول عمر گل شاخه بریده مریم انجام گرفت.

فرآیند پژوهش

این تحقیق در شهریور ماه سال ۱۳۹۴ در شهرستان مشهد واقع در طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۳۶ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۳ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۸ دقیقه قرار دارد. بیشینه ارتفاع شهر مشهد ۱۱۵۰ متر و کمینه آن ۹۵۰ متر است. شرایط محیطی آزمایش دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت 5 ± 65 درصد و دستگاه تهویه ای برای ورود و خروج هوا و جلوگیری از تجمع اتیلن وجود داشت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در چهار تکرار، شامل ۶۴ گلدان در محل آزمایشگاه به مرحله اجرا درآمد. تیمارها شامل اسید سیتریک در غلظت‌های (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و اسانس نعناع فلفلی با غلظت‌های (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در ۴ تکرار انجام گرفت. تعداد تیمارها شامل ۱۶ تیمار و هر واحد آزمایش شامل

لیتر به دست آمد (Pirpour et al., 2013). در پژوهشی که اثر اتانول و اسانس‌های آویشن، زیره سیاه و نعناع فلفلی بر طول عمر گل بریده میخک بررسی گردیده است، نشان داده شده که محلول اتانول ۷٪ و متانول ۴٪ عمر گل‌ها را نسبت به شاهد افزایش داده است (Karimian Fariman and Tehranifar, 2011). اسید سیتریک مهم‌ترین اسیدی است که در نگهداری گل‌های شاخه بریده استفاده می‌شود. استفاده از اسید سیتریک و اسید آسکوربیک و سایر آنتی‌اکسیدان‌ها تاثیر زیادی در افزایش عمر پس از برداشت گل‌های بریده دارند (Hassanpour, 2012). در مورد تاثیر مواد شیمیایی و تیمارهای مختلف بر روی کمیت و کیفیت اسانس و مواد معطر گیاهان گزارش‌هایی وجود دارد استفاده از تیوسولفات نقره در نگهداری پس از برداشت گل مریم میزان عطر گل‌ها را به شدت کاهش می‌دهد اما کاربرد اسید سیتریک میزان عطر گل‌ها را بهبود می‌بخشد (Anjum et al., 2001). در بررسی اثر سطوح مختلف اسید سیتریک و اسید سالیسیلیک بر ماندگاری گل رز، نتایج نشان داد اسید سیتریک اثر مثبت و مستقیمی بر جذب آب و طول عمر گل داشت، همچنین اسید سیتریک با تاثیر بر مقدار جذب آب باعث بهبود قطر گل گردید. اسید سیتریک با اثر مستقیم باعث تاخیر کاهش وزن تر گل شد که این اثر به نوبه خود باعث افزایش کیفیت ظاهری گل شد، طبق این تحقیق مصرف اسید سیتریک در مقادیر کم از طریق افزایش وزن، منجر به بالا بردن کیفیت ظاهری گل گردید (حاجی‌رضا و همکاران، ۱۳۹۲). با توجه به روند افزایش نیاز جامعه

یک ترازوی دقیق توزین شد و سپس در طول دوره در چندین نوبت (روزهای دوم، چهارم، ششم و هشتم) مجدداً توزین صورت گرفته و اعداد به دست آمده نسبت به توزین اولیه بر حسب درصد بیان شدند. درصد باز شدن گلچه‌ها با توجه به تعداد گلچه‌های باز شده تا پایان عمر گلجایی نسبت به کل گلچه‌های موجود بر روی گل آذین شمارش شد (ابتهاج و همکاران، ۱۳۹۱). قطر گلچه‌های چهارم، ششم و هشتم در هر شاخه گل به صورت یک روز در میان با استفاده از کولیس شمارش شد و سپس میانگین آنها به عنوان قطر گلچه برای هر گل در نظر گرفته شد. درصد پژمردگی گلچه‌ها با توجه به تعداد گلچه‌های پژمرده تا پایان عمر گلجایی نسبت به کل گلچه‌های موجود روی گل آذین شمارش گردید. میزان ریزش گلچه‌ها تا پایان عمر گلجایی نسبت به کل گلچه‌های موجود روی گل آذین شمارش گردید. برای تجزیه و تحلیل آماری، تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱ و ۵ درصد استفاده شد. برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

تعداد گلچه‌های باز شده: نتایج تجزیه واریانس نشان داد (جدول ۱) که اثر ساده اسید سیتریک در سطح احتمال ۱ درصد، اثرات متقابل اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی در سطح احتمال ۵ درصد و برای اثر ساده اسانس نعناع فلفلی غیر معنی‌دار می‌باشد. نتایج مقایسه میانگین‌ها تیمارهای آزمایشی بر تعداد گلچه‌های باز شده نشان داد که با افزایش سطوح

۳ شاخه گل مریم بود. گل‌های مریم از یک گلخانه تجاری واقع در مشهد، تهیه و در حداقل زمان ممکن به محل انجام آزمایش انتقال یافتند. سپس مدت کوتاهی به یک اتاق خنک انتقال داده شدند تا گرمای اولیه آن‌ها گرفته شود. سپس به منظور کاهش اختلافات میان شاخه‌های گل و به حداقل رساندن میزان خطای آزمایش، شاخه‌های گل از نظر طول ساقه و تعداد برگ همگن شدند. در این طرح از گل شاخه بریده مریم رقم دابل یا پرپر پابلند به تعداد ۱۹۲ شاخه استفاده شد. ابتدا تمام شاخه‌های گل مریم تهیه شده به طول یکسان ۶۰ سانتی‌متر بریده و به صورت تیمار مداوم قرار گرفت. در حین آزمایش، داده برداری به صورت روزانه بود و برش مجدد انتهای ساقه نیز به صورت یک روز در میان در زیر جریان آب انجام گرفت. ویژگی‌های مورد بررسی در این پژوهش عبارت بودند از طول عمر شاخه بریده، اندازه گیری قطر گل (میزان شکوفایی گل)، درصد ریزش گلچه، درصد باز شدن گلچه، وزن تر نسبی و درصد پژمردگی گلچه‌ها. برای تهیه محلول نگهدارنده، از آب مقطر استفاده گردید. اسانس نعناع فلفلی در غلظت‌های مورد نیاز استفاده گردید. اسید سیتریک هر ۲ روز یک بار محلول نگهدارنده تعویض گردید. برای ارزیابی ماندگاری گل‌های بریده بر اساس روز فاصله زمانی از هنگام برداشت تا زمانی که تعداد گلچه‌های پژمرده بیشتر از گلچه‌های باز شده بودند به عنوان پایان عمر گلجایی در نظر گرفته شدند. و با نمره‌دهی از صفر تا ۱۰ تعیین شد (Rio et al., 1989). وزن تر گل‌های بردنی هر یک از واحدهای آزمایشی پیش از تیمار با

تیمارهای حاوی اسید سیتریک نسبت به سایر تیمارها در گل های شاخه بریده مریم گل درشت محلات شده است. در بررسی تاثیر ساکارز، سولفات آلومینیوم و اسید سیتریک روی عمر پس از برداشت گل های شاخه بریده رز، در تعویض روزانه محلول ها، از بین محلول های مورد استفاده در درجه اول اسید سیتریک و بعد از آن با اختلاف ناچیزی سولفات آلومینیوم بیشترین تاثیر را در حفظ کیفیت گل از نظر قابلیت فروش داشته اند، در حالی که در مورد قابلیت نگهداری اثر سولفات آلومینیوم بیشتر از اسید سیتریک بوده است (محمدخانی و روحی، ۱۳۸۷).

اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی تعداد گلچه های باز شده افزایش می یابد به طوری که بیشترین تعداد گلچه های باز شده (۴/۶۲) از سطح تیماری ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید سیتریک و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر اسانس نعناع فلفلی و کمترین تعداد گلچه های باز شده (۱/۲۵) از تیمار شاهد به دست آمد (شکل ۱). تحقیقات نشان می دهد اسانس های گیاهی می تواند طول عمر را در بعضی گل های شاخه بریده مانند ژبریا (Solgi et al., 2009) و گلایل (Hegazi and El-kot, 2009). جوکار و صالحی (۱۳۸۵) عنوان کردند که استفاده از اسید سیتریک و افزایش غلظت آن موجب افزایش شادابی و تعداد گلچه های باز در

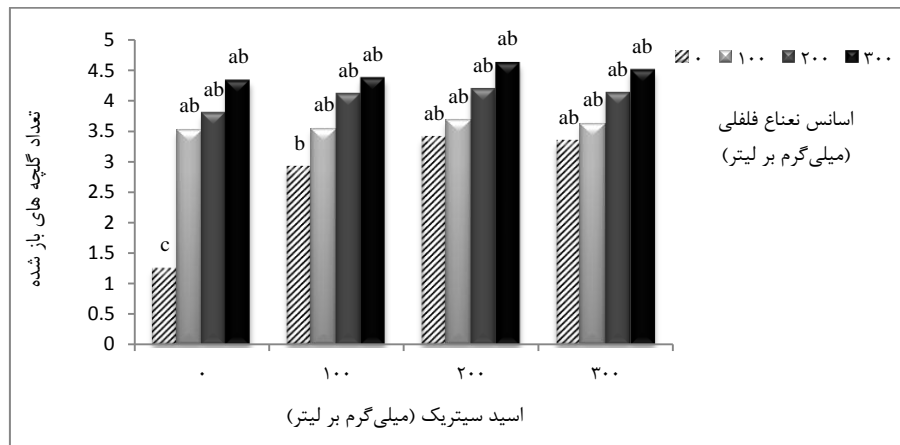
جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی گل مریم تحت تاثیر سطوح اسانس نعناع فلفلی و اسید سیتریک

Table 1- Analysis of variance of studied traits of sage under the influence of peppermint essential oil levels and citric acid

میانگین مربعات							
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد گلچه های باز شده	ریزش گلچه ها	قطر گلچه	درصد پژمردگی	وزن تر ساقه	طول عمر
اسانس نعناع فلفلی	3	1.02 ^{ns}	7.24 ^{ns}	9.59 ^{ns}	5.22 ^{ns}	35.81 ^{ns}	8.03*
اسید سیتریک	3	5.77**	29.58**	161.04**	15.79**	1005.15**	11.50**
اسانس نعناع فلفلی × اسید سیتریک	9	2.10*	10.59*	47.52*	6.90**	683.82**	6.63**
خطا	48	1.001	4.53	17.49	2.07	213.98	2.17
ضریب تغییرات (%)	-	27	29.55	26.95	22.96	24.28	23.81

ns: غیر معنی دار، * و **: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

ns: nonsignificant, * and **: significant at five and one percent probability levels, respectively

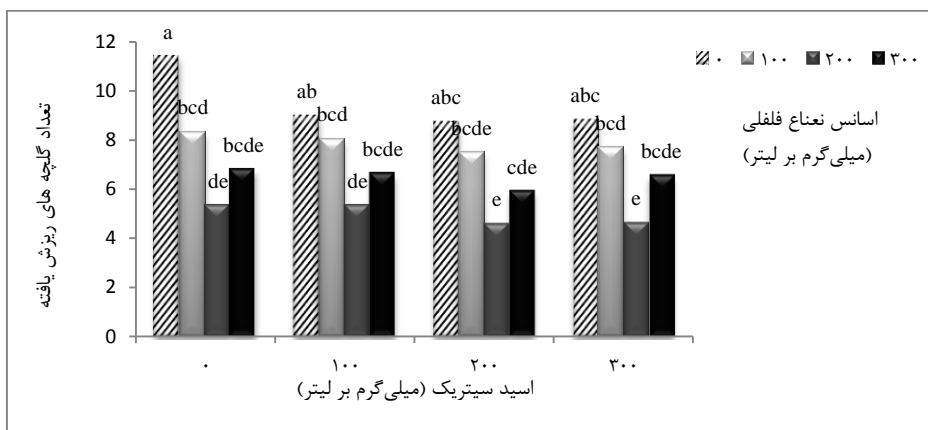


شکل ۱- اثر متقابل سطوح اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی بر میانگین تعداد گلچه های باز شده گل مریم

Fig 1 - Interaction of citric acid levels and peppermint essential oil on the average number of open florets *Polianthes tuberosa*

اسانس های گیاهی روی دوره پس از برداشت گل های شاخه بریده وجود ندارد (Karimian Fariman and Tehranifar, 2011). گزارش شده که اسید سیتریک و سولفات آلومینیوم از طریق اسیدی کردن محلول و در نتیجه کاهش فعالیت میکروب ها و همچنین کاهش تنفس و جلوگیری از انسداد آوندها و افزایش جذب آب در حفظ شادابی و تثبیت رنگدانه های آنتوسیانینی و همچنین افزایش دوام گل موثرند (قاضی جهانی و همکاران، ۱۳۹۵؛ Hassanpour et al., 2004). نتایج آزمایشات در بررسی تاثیر محلول های نگهدارنده مختلف بر دوام عمر و کیفیت گل های بریده داوودی نشان داد که تمام تیمارها شامل نیترا ت نقره، سولفات آلومینیوم و اسید سیتریک که همگی ساکارز داشتند به جز کلرید کبالت، تاثیر مثبتی در افزایش دوام گل و کیفیت آن داشتند (حدادی و همکاران، ۱۳۸۸).

ریزش گلچه ها: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده اسید سیتریک در سطح احتمال ۱ درصد، اثرات متقابل اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی در سطح احتمال ۵ درصد و برای اثر ساده اسانس نعناع فلفلی غیر معنی دار می باشد. (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آزمایشی بر میزان ریزش گلچه ها نشان داد که با افزایش سطوح اسید سیتریک ریزش گلچه ها کاهش می یابد همچنین با افزایش سطح اسانس نعناع فلفلی تا سطح ۲۰۰ میلی گرم در لیتر از مقدار ریزش گلچه ها کاسته شده و در سطح ۳۰۰ میلی گرم در لیتر این مقدار افزایش می یابد در واقع افزایش غلظت اسانس بر ریزش گلچه ها عکس داده است. بیشترین مقدار ریزش گلچه ها (۱۱/۴۱) در تیمار شاهد و کمترین آن (۴/۵۸) از تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسانس نعناع فلفلی و اسید سیتریک به دست آمد (شکل ۲). Shanan و همکاران (۲۰۱۰) نیز تعدادی اسانس گیاهی را که باعث افزایش طول عمر گل های میخک می شوند را گزارش کردند، اما اطلاعات کافی درباره اثر

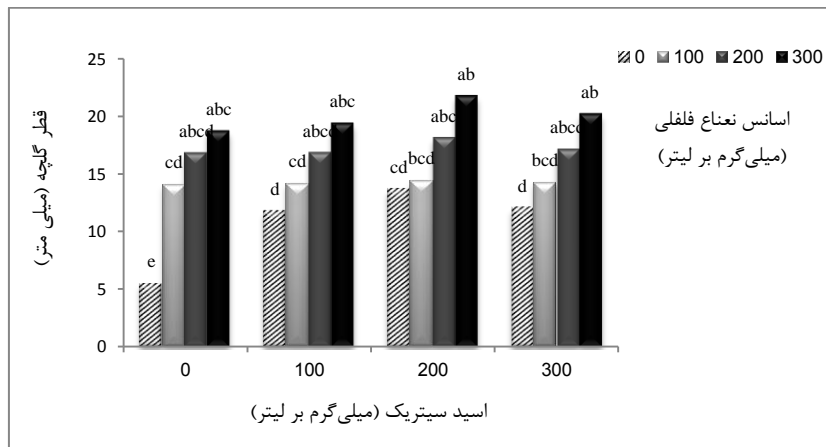


شکل ۲- اثر متقابل سطوح اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی بر میانگین تعداد گلچه های ریزش یافته گل مریم

Fig 2 - Interaction of citric acid levels and peppermint essential oil on the average number of open florets *Polianthes tuberosa*

۳). در بررسی نتایج حاصل از پژوهش اثر تیمارهای اسانس اکالیپتوس بر ویژگی های عمر پس از برداشت گل مریم، کاربرد اسانس اکالیپتوس موجب بهبود عمر گلجایی گل مریم بود (کاووسی و همکاران، ۱۳۹۲). در بررسی اثر اسید سیتریک، سولفات آلومینیوم و اسید جیبرلیک روی خصوصیات پس از برداشت گل های شاخه بریدنی رز نتایج نشان داد که تمامی تیمارها از لحاظ همه صفات مورد بررسی تفاوت معنی داری دارند، اما اسید جیبرلیک با غلظت ۳۰ میلی گرم در لیتر به همراه سه درصد ساکارز بیشترین تاثیر را نسبت به دیگر تیمارها و شاهد داشت (امامی و همکاران، ۱۳۸۹).

قطر گلچه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد (جدول ۱) که اثر ساده اسید سیتریک در سطح احتمال ۱ درصد، اثرات متقابل اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی در سطح احتمال ۵ درصد و برای اثر ساده اسانس نعناع فلفلی غیر معنی دار می باشد. نتایج مقایسه میانگین ها تیمارهای آزمایشی بر قطر گلچه نشان داد که با افزایش سطوح اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی قطر گلچه افزایش می یابد به طوری که بیشترین قطر گلچه (۲۱/۷۱ میلی متر) از سطح تیماری ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید سیتریک و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر اسانس نعناع فلفلی و کمترین آن (۵/۴۷ میلی متر) از تیمار شاهد بدست آمد (شکل



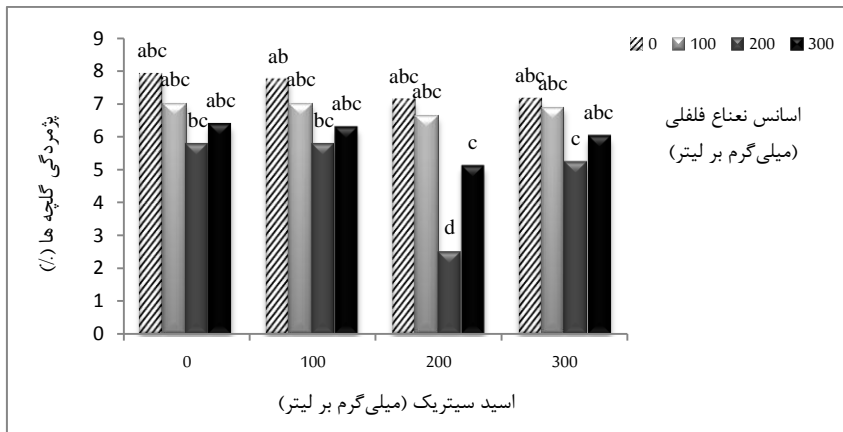
شکل ۳- اثر متقابل سطوح اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی بر میانگین قطر گلچه گل مریم

Fig 3 - Interaction of citric acid levels and peppermint essential oil on the Flower diameter of *Polianthes tuberosa*

۹۰۰ میلی‌گرم در لیتر ۱۵ روز بوده و ماکزیمم وزن تر و کیفیت ظاهری نیز در تیمارهای آویشن و نعناع فلفلی در غلظت ۹۰۰ میلی‌گرم در لیتر به دست آمد (Pirpour et al., 2013). نتایج یک پژوهش نشان داد که تمام غلظت‌های رزماری، آویشن، ۱۰ درصد مرزه، ۲/۵ درصد نعناع، ۰/۱ تا ۰/۴ میلی‌مولار S-کاروون و ۱۰ تا ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید هیومیک نیز طول عمر بیشتری نسبت به شاهد در گل بریده رز برخوردار بودند، اما این تفاوت معنی‌دار نبود (حسینی‌درویشانی و چمنی، ۱۳۹۲). اسید سیتریک برای کاهش pH محلول، ایجاد توازن در رابطه آبی و کاهش گرفتگی ساقه به کار می‌رود. افزودن اسید سیتریک طول عمر گل شاخه بریده رز را از طریق کاهش pH محلول و کنترل فعالیت میکروبی در محلول نگهدارنده افزایش داد (Nowak and Rudnick, 1990). اسید سیتریک به عنوان یک ماده کاهنده pH، مانع از افزایش و تجمع باکتری‌ها در نواحی برش داده می‌شود و جریان نرمال آب را بهبود می‌بخشد و موجب جذب بهتر مواد غذایی

درصد پژمردگی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده اسید سیتریک و اثرات متقابل اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی در سطح احتمال ۱ درصد، ولی اثر ساده اسانس نعناع فلفلی غیر معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آزمایشی بر میزان درصد پژمردگی نشان داد که با افزایش سطوح اسید سیتریک درصد پژمردگی کاهش می‌یابد همچنین با افزایش سطح اسانس نعناع فلفلی تا سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر از درصد پژمردگی کاسته شده و در سطح ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر این مقدار افزایش می‌یابد. بیشترین میزان پژمردگی (۷/۸۸ درصد) در تیمار شاهد و کمترین آن (۲/۵ درصد) از تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس نعناع فلفلی و اسید سیتریک بدست آمد (شکل ۴). در یک پژوهش انجام شده روی طول عمر و کیفیت گل شاخه بریده لیلیوم با استفاده از اسانس آویشن و نعناع فلفلی، متوسط طول عمر گل شاخه بریده با تیمار آب مقطر ۹ روز بود در حالی که طول عمر گل‌های تیمار شده با اسانس نعناع فلفلی در غلظت

می شود و از اثرات نهایی آن تاخیر در پژمردگی برگ و گل است که سبب طولانی تر شدن عمر گلجایی می شود (مرتضوی و طالبی، ۱۳۸۹).



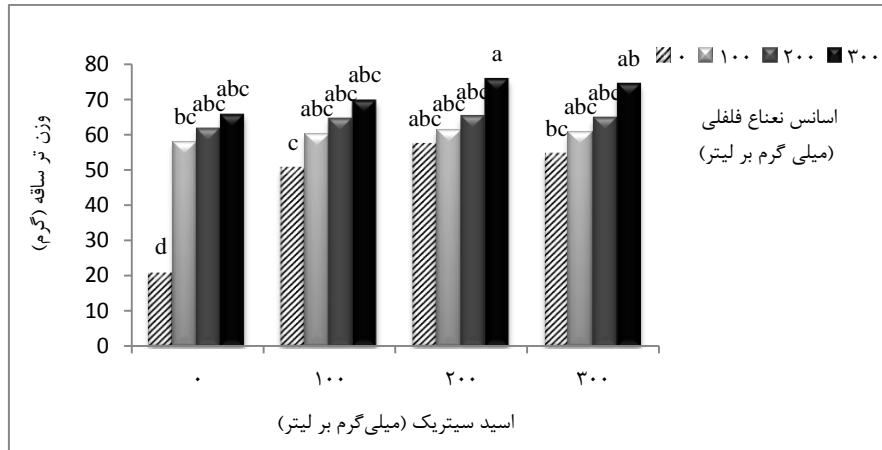
شکل ۴- اثر متقابل سطوح اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی بر میانگین پژمردگی گلچه ها گل مریم

Fig 4 - Interaction of citric acid levels and peppermint essential oil on the average wilting of *Polianthes tuberosa*

وزن تر ساقه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد (جدول ۱) که اثر ساده اسید سیتریک و اثرات متقابل اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی در سطح احتمال ۱ درصد، ولی برای اثر ساده اسانس نعناع فلفلی غیر معنی دار می باشد. نتایج مقایسه میانگین‌ها تیمارهای آزمایشی بر وزن تر ساقه نشان داد که با افزایش سطوح اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی وزن تر ساقه افزایش می یابد به طوری که بیشترین وزن تر (۷۵/۸۲ گرم) از سطح تیماری ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید سیتریک و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر اسانس نعناع فلفلی و کمترین آن (۲۰/۸۶ گرم) از تیمار شاهد بدست آمد (شکل ۵). Carvone که یک مونوترپن حاصل از گیاه شوید و زیره سیاه اروپایی است زمانی که در محلول‌های نگهدارنده گل بریده *Baekea frutescens* و *Chamelaucium uncinatum* استفاده شود، سبب افزایش میزان جذب آب، وزن نسبی گل و عمر گلجایی آن‌ها می شود (Damunupola et al., 2010). هاشم‌آبادی و همکاران (۱۳۹۱)، اثر اسانس‌های روغنی را روی گل داوودی بررسی کردند و ثابت کردند اسانس روغنی ۳۰٪ بیشترین طول عمر (۱۰ روز) نسبت به شاهد داشتند و همچنین وزن تر را به میزان ۴/۰۹ گرم نسبت به شاهد کاهش داد. در بررسی تاثیر برخی تیمارهای شیمیایی (اسید سیتریک، هیدروکسی کوئینولین سیترات، اتانول، بنزیل آدنین، کلرید کبالت و سولفات آلومینیوم) بر ماندگاری گل بریده داودی (*Chrysanthemum morifolium*) ماده هیدروکسی کوئینولین سیترات بیش از سایر مواد عمر گل‌های بریدنی را افزایش داد و در مقایسه میانگین جذب آب، پس از هیدروکسی کوئینولین سیترات، اسید سیتریک بیشترین جذب آب را در بین تیمارها داشت (نبی گل و همکاران، ۱۳۸۵). استفاده از اسید سیتریک در گل‌های بریده داوودی سبب کاهش خمیدگی گردن گل شده و وزن تر و هدایت آبی را افزایش داد (زمانی، ۱۳۸۹). همچنین، استفاده از اسید سیتریک در گل بریده سبب افزایش

وزن تر ساقه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد (جدول ۱) که اثر ساده اسید سیتریک و اثرات متقابل اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی در سطح احتمال ۱ درصد، ولی برای اثر ساده اسانس نعناع فلفلی غیر معنی دار می باشد. نتایج مقایسه میانگین‌ها تیمارهای آزمایشی بر وزن تر ساقه نشان داد که با افزایش سطوح اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی وزن تر ساقه افزایش می یابد به طوری که بیشترین وزن تر (۷۵/۸۲ گرم) از سطح تیماری ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید سیتریک و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر اسانس نعناع فلفلی و کمترین آن (۲۰/۸۶ گرم) از تیمار شاهد بدست آمد (شکل ۵). Carvone که یک مونوترپن حاصل از گیاه شوید و زیره سیاه اروپایی است زمانی که در محلول‌های نگهدارنده گل بریده *Baekea frutescens* و *Chamelaucium uncinatum* استفاده شود، سبب افزایش میزان جذب آب، وزن نسبی گل و عمر گلجایی آن‌ها می شود (Damunupola et al., 2010).

جذب آب در گل و در نتیجه افزایش طول عمر گل
گردید (کاظمی، ۱۳۸۹؛ عیدیان، ۱۳۸۸).



شکل ۵- اثر متقابل سطوح اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی بر میانگین وزن تر ساقه گل مریم

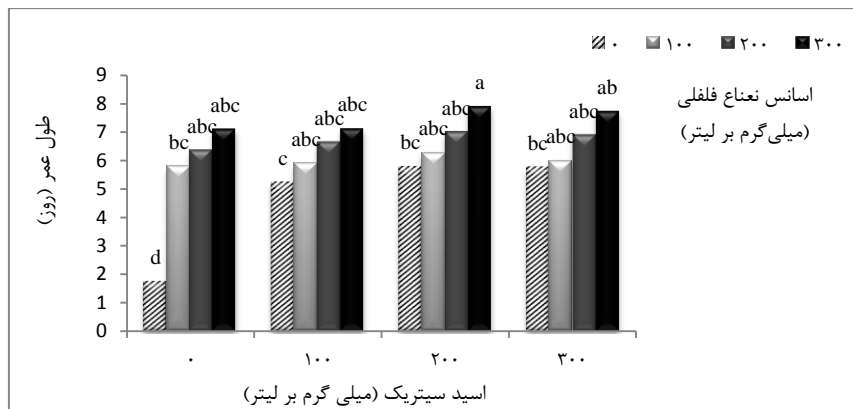
Fig 5 - Interaction of citric acid levels and peppermint essential oil on the average fresh weight of the stem of *Polianthes tuberosa*

های متداول در حفظ کیفیت گل‌ها و افزایش عمر گلجایی آن‌ها می‌باشد. طبق تحقیقات انجام شده توسط Karimi و همکاران (۲۰۱۱) اسانس گیاهان دارویی یک تیمار کم هزینه، قابل دسترس و بدون اثرات سوء بر محیط زیست جهت افزایش طول عمر گل‌های شاخه بریده رز استفاده می‌شود. بر اساس نتایج قلمبران و همکاران (۱۳۹۹) استفاده از ترکیب اسانس آویشن شیرازی در محلول آب نگهداری گل‌های شاخه بریده ژربرا باعث شد طول عمر گل‌های مذکور به طور متوسط ۳ تا ۴ روز افزایش یابد. ترکیبات مذکور از طریق بهبود فعالیتهای آنتی آکسیدانی سلولهای بافت گلبرگها، جلوگیری از تسریع مرگ سلولها، حذف و یا کاهش جمعیت میکروبها در ظرف و محلول آب نگهداری گلها، تأخیر در فرآیند لیگنیفیکاسیون در محل آسیب دیده بافت شاخه، کاهش پراکسیداسیون لیپیدی غشاء سلولها از طریق کاهش تراکم رادیکال مولکولهای

طول عمر گل: نتایج تجزیه واریانس نشان داد (جدول ۱) که اثر ساده اسید سیتریک و اثرات متقابل اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی در سطح احتمال ۱ درصد و برای اثر ساده اسانس نعناع فلفلی در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار می باشد. نتایج مقایسه میانگین‌ها تیمارهای آزمایشی بر طول عمر گل نشان داد که با افزایش سطوح اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی طول عمر افزایش می‌یابد به طوری که بیشترین عمر گل (۷/۸۸ روز) از سطح تیماری ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید سیتریک و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس نعناع فلفلی و کمترین آن (۱/۷۵ روز) از تیمار شاهد بدست آمد (شکل ۳). در پژوهشی روی تاثیر اسانس‌های نعناع فلفلی، مصرف غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر نعناع فلفلی بیشترین تاثیر را در افزایش طول عمر گل بریده رز به مدت بیست روز نشان داد (Saghazadeh et al., 2014). استفاده از محلول‌های نگهدارنده مختلف از روش

پس از برداشت می باشد ماندگاری گل بریده رز به عوامل محیطی (نور، حرارت، رطوبت) و فیزیولوژیک (تغذیه ای، هورمونی) پیش و پس از برداشت بستگی دارد (مرتضوی و همکاران، ۱۳۹۰).

آزاد در سلولهای بافت و نهایتاً تقویت امکان حفظ پتانسیل آب سلولی در بافت گلبرگها و شاخه گلها، طول عمر گلها افزایش یابد. طول عمر گل بریده و ماندگاری پس از برداشت وابسته به شرایط کشت و کار، زمان مناسب برداشت، شرایط انتقال و نگهداری



شکل ۶- اثر متقابل سطوح اسید سیتریک و اسانس نعناع فلفلی بر میانگین طول عمر گل مریم

Fig 6 - Interaction of citric acid levels and peppermint essential oil on average flower longevity of *Polianthes tuberosa*

نمود که اسانس نعناع فلفلی و اسید سیتریک از طریق افزایش فعالیت‌های آنزیمی (آنتی اکسیدانی)، جلوگیری از تسریع مرگ سلولها، کاهش جمعیت میکروبها، کمک به جذب مواد مغذی و تامین مواد غذایی پس از برداشت، جلوگیری از انسداد آوندی و در نتیجه تقویت حفظ پتانسیل آب سلولی در بافت گلبرگها و شاخه گل بریده، طول عمر گل مریم را افزایش دادند.

نتیجه گیری کلی

بر اساس نتایج این تحقیق استفاده از ترکیبات اسانس نعناع فلفلی و اسید سیتریک و اسید سالیسیک در محلول آب نگهداری گل‌های شاخه بریده گل مریم موجب شد طول عمر آن از ۱/۷۵ تا ۷/۸۸ روز افزایش یابد. بالاترین میزان تعداد گلچه‌های باز شده (۴/۶۲)، قطر گلچه (۲۱/۷۱ میلی‌متر)، وزن تر ساقه (۷۵/۸۲ گرم)، طول عمر گل (۷/۸۸ روز) مربوط به تیمار ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس نعناع فلفلی در تقابل با ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید سیتریک بود. همچنین میزان ریزش گلچه‌ها و درصد پژمردگی با اعمال تیمارهای آزمایشی کاهش یافته و بالاترین تعداد ریزش گلچه و درصد پژمردگی در تیمارهای عدم کاربرد (شاهد) اسانس نعناع فلفلی و اسید سیتریک مشاهده شد. در حالت کلی می‌توان بیان

منابع

- (۱) ابتهاج، ف.، مستوفی، ی.، نادری، ر. و س.، کلاته‌جاری. ۱۳۹۱. تأثیر تیمارهای شیمیایی و مراحل برداشت بر دوره گلدهی گل‌های شاخه بریده مریم رقم مروارید. مجله علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۱: ۲۶-۲۵-۳۴.
- (۲) امامی، ح.، حاتم‌زاده، ع. و د.، بخشی. ۱۳۸۹. بررسی اثر اسید سیتریک، سولفات آلومینیوم و اسید جیبرلیک بر ویژگی‌های پس از برداشت گل شاخه بریده رز. ششمین کنگره علوم باغبانی ایران، ۱۱۶۹-۱۱۷۱.
- (۳) جوکار، م. و ح.، صالحی. ۱۳۸۵. تأثیر محلول‌های مختلف نگهدارنده بر ماندگاری گل مریم گلی بریده، مجله علوم و فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۰: ۳۰۸-۲۰۹-۳.
- (۴) حاجی رضا، م.، هادوی، ع.، زینلو، ع. و م.، میزاپور. ۱۳۹۲. بررسی تأثیر سطوح مختلف اسید سیتریک و اسید سالیسیلیک در مرحله قبل از برداشت بر ماندگاری گل‌های شاخه بریده. مجله علم و فناوری محصولات گلخانه‌ای، ۱۶: ۹۹-۱۰۸.
- (۵) حدادی، گ.، ربیعی، و. و م.، طاهری. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر محلول‌های مختلف نگهدارنده بر طول عمر و کیفیت گل‌های داوودی بریده شده. ششمین کنگره علوم باغبانی ایران، ۹۸۲-۹۸۴.
- (۶) حسن‌پور اصیل، م. و م.، حسنی. ۱۳۹۱. اثرات کاربرد ترکیبات شیمیایی مختلف در افزایش ماندگاری *Gladiolus grandiflorum* L. رقم رز سوپر. ج علوم باغبانی، ۲۶(۲): ۱۳۲-۱۴۰.
- (۷) حسن‌پور اصیل، م.، حاتم‌زاده، ع. و ف.، نخعی. ۱۳۸۳. تأثیر محلول‌های مختلف نگهدارنده بر ماندگاری گل مریم گلی بریده. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱(۴): ۱۲۸-۱۲۱.
- (۸) حسن‌زاده نعیمی، م. ۱۳۸۷. تولید گل شاخه بریده سل (نشر شماره ۴۶). تهران: وزارت جهاد کشاورزی جمهوری اسلامی ایران. اداره تولیدات نباتی.
- (۹) حسینی درویشانی، س. و ع.، چمنی. ۱۳۹۲. بررسی امکان بهبود ماندگاری گل‌های شاخه بریده رقم Red Old با استفاده از برخی تیمارهای ارگانیک و تیوسولفات نقره. مجله علوم باغبانی ایران، ۱(۴۴): ۴۱-۳۱.
- (۱۰) زمانی، س. ۱۳۸۹. ارزیابی اثرات اسید مالیک، اسید سالیسیلیک، اسید سیتریک و ساکارز بر طول عمر و کیفیت پس از برداشت گل داوودی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، ۹۸ ص.
- (۱۱) عیدیان، ع. ۱۳۸۸. بررسی اثرات تغذیه گل مریم گلی با نیتروژن، سولفات آهن و اسید سیتریک در طول عمر گل‌های شاخه بریده. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، ۸۵ ص.
- (۱۲) قاضی جهانی، ن.، هادئی، ا. و ب.، ریونگ جونگ. ۱۳۹۵. بررسی اثر محلول پاشی اسید سیتریک و اسید سالیسیلیک بر جذب ترکیبات معدنی از ریشه در گیاه ریحان. نوزدهمین کنگره ملی و هفتمین کنگره بین‌المللی زیست‌شناسی ایران، دانشگاه تبریز.
- (۱۳) قلمبران، م. ر.، عبدالهی، ف.، کریستین برنارد. ۱۳۹۹. طول عمر گل‌های بریده ژربرا تحت تأثیر اسانس آویشن و سالیسیلیک اسید. مجله پژوهش‌های سلولی و مولکولی (مجله زیست‌شناسی ایران)، ۳۳(۳): ۱-۱۶.
- (۱۴) کاظمی، م. ۱۳۸۹. بررسی اثرات اسید مالیک، اسید سالیسیلیک، اسید سیتریک و ساکارز بر طول عمر و کیفیت پس از برداشت گل شاخه بریده میخک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، ۸۷ ص.
- (۱۵) کاووسی، ب.، موسوی، س. و م.، حسینی‌فهی. ۱۳۹۲. ارزیابی تیمارهای اسانس اکالیپتوس بر ویژگی‌های زندگی پس از برداشت گیاه *Polianthes tuberosa*. اولین همایش مباحث نوین در علوم باغبانی، ۲۰۶-۲۱۰.
- (۱۶) محمدخانی، ع. و و.، روحی. ۱۳۸۷. تأثیر ساکارز، سولفات اسید سیتریک آلومینیوم بر عمر پس از برداشت گل شاخه بریده رز. ششمین کنگره علوم باغبانی ایران، رشت، دانشگاه گیلان.

- Environment, and Biotechnology, 55: 9-13.
- 26) Hegazi, M.A., and G, El-kot. 2009. Influences of some essential oils on vase-life of *Gladiolus* hybrid, Spikes. International J for Agro veterinary and medical sciences, 3: 19-24.
- 27) Kanani, M. and M, Nazari Deljou. 2016. The Effect of Pre-harvest Foliar Application of Salicylic Acid and α -Aminooxy-b-Phenyl Propionic Acid as Promoter and Specific Inhibitor of Phenylalanine Ammonia lyase Enzyme on Shelf Life and Aroma on Tuberose. Crops Improvement, 18(4): 765-774 .
- 28) Karimi, L., Abotalebi, A. and M, Jafarpour. 2011. The effect of essential oils of medicinal plants on the flowering life of *Dolssvita* cultivar, 6th National Conference on New Ideas in Agriculture, Isfahan, Islamic Azad University of Khorasgan, 1058-1061.
- 29) Karimian Fariman, Z. and A, Tehranifar. 2011. Effect of essential oils, ethanol and methanol to extent the vase-life of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) flowers. J. Biol. Environ. Sci. 5(14): 91-94.
- 30) Loub, M. and W.G, Van Doorn. 2004. Wound-induced and bacteria-induced xylem blockage in Roses, Astible and Viburnum, Hort Science. 32. 281-288.
- 31) Mortazavi SN, Naderi R, Khalighi A, Babalar M and Allizadeh H. 2007. The effect of Cytokinin and Calcium on cut flower quality in Rose (*Rosa hybrida* cv. Illona) J. Food, Agric. and Environ. (JFAE), 5(4): 1459-0263.
- 32) Mortazavi, S., Angoraiy, H. and S, Talebi. 2011. Investigation of the effect of essential oils of medicinal plants and sucrose on the quality and durability of cut rose flowers. Yazd University. The Second National Conference on Plant Physiology of Iran., 38-40 .
- 33) Nowak, J., and Rudnick, R. M. 1990. Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plants. Timber Press, Portland, Oregon. USA. 210P.
- ۱۷) مرتضوی، س. و س، طالبی. ۱۳۸۹. بررسی تأثیر اسید سیتریک و ساکارز بر طول عمر گل داوودی (رقم زرد). ششمین کنگره علوم باغبانی ایران، ۱۰۰۱-۱۰۰۳.
- ۱۸) مرتضوی، س.، انگورابی، ح. و س، طالبی. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر اسانس گیاهان دارویی و ساکارز بر کیفیت و ماندگاری گل شاخه بریده رز. دومین همایش ملی فیزیولوژی گیاهی ایران، ۳۸-۴۱.
- ۱۹) نبی گل، ع، نادری، ر، بابالار، م. و کافی، م. ۱۳۸۵. تأثیر برخی از تیمارهای شیمیایی و نگهداری سرد بر ماندگاری گل داوودی (*Chrysanthemum morifolium*). مجله علوم کشاورزی ایران، ۴(۳۷): ۸۰۹-۸۰۱.
- ۲۰) هاشم آبادی، د، حاجیوند، ش.، زرچینی، م، امامی کلد، ن، قادری، ع، حاجیان، غ، و س، زرچینی. ۱۳۹۱. اثر روغن درمنه بر عمر گلدان، شاخص باز شدن گل و کاهش وزن تازه گل داوودی بریده شده. سالنامه تحقیقات بیولوژیکی، ۳(۱۱): ۵۴۰۲-۵۳۹۹.
- 21) Anjum, M.A., Naveed, F., Shakeel, F. and Sh, Amin. 2001. Effect of some chemicals on keeping quality and vase life on tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) cut flowers. J of Research (Science), Bahauddin Zakariya University, Multan, Pakistan, 12(1): 1-7.
- 22) Benschop, M. 1993. *Polianthes*. In: A.A. De Hertogh. and M, Le Nard (Eds.). The Physiology of Flower Bulbs. Netherland, Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 589- 601.
- 23) Bhattacharjee, S.K. and L.C, De. 2005. Postharvest technology of flowers and ornamental plants. Pub, Aavishkar, 8: 306.
- 24) Damunupola, J.W., Qian, T., Muusers, R., Joyce, D.C., Irving, D.E. and U, VanMeeteren. 2010. Effect of S-carvone on vase life parameters of selected cut flower and foliage species. Postharvest Biology and Technology, 55: 66-69.
- 25) Eidyan, B., Hadavi, E. and N, Moalemi. 2014. Pre harvest foliar application of iron sulfate and citric acid combined with urea fertigation effects growth and vase life of tuberose” Por- Par”. Horticulture,

- 34) Pirpour, S., Behroznam, B., Zakerin, A. and A, Aboutalebi. 2013. Study on the lifespan and quality of cut Liliun santander through the use of thyme and peppermint essential oil. *Annals of Biological Research*. 4(6): 124-128.
- 35) Reid, M. 1996. Postharvest handling recommendation for cut tuberose, perishables handling, news letter issue, 88: 21-22.
- 36) Rio, O., Nararro, P., Matoes, M. and M, Pel. 1989. Effect of pretreatment and storage condition on cut rose. *Acta Horticulture*, 246: 319-395.
- 37) Saghazadeh, F., Khodadadi, M. and H.R, Mobasser. 2014. Effects of different concentrations of plant chemicals on vase life of rose varieties utopia. *Intl J Farm*, 3(2): 152-154.
- 38) Shanan, TN., Emar, K.S. and So, Barakat. 2010. Prolonging vase life of carnation flowers using natural essential oils and its impact on microbial profile of vase solutions. *Australian J of Basic and Applied Sciences*, 4(8): 3559-3574.
- 39) Solgi , M., Kafi, M., Taghavi, T.S. and R, Naderi .2009. Essential oil and silver nano particles (SNP) as novel agent to extend vase-life of gerbera(*Gerbera Jamesonii* cv.Dune) flowers, *Postharvest Biology and Technology*, 53: 155-158.
- 40) Thomas, H., Ougham, H. J., Wagstaff, C. and A. D, Stead. 2003. Defining senescence and death. *J. Exp. Bot*, 54(385):1127-1132.
- 41) Waithaka, K., Dodge, L.L. and M.S, Raid. 2001. Cold storage and flower keeping quality of cut tuberose (*Polianthes tuberose* L.). *Hort. Sci. Biotechnol*, 76(3): 271-275.