

# بررسی اثر اتانول و متانول بر برخی صفات کمی، کیفی و عمر پس از برداشت

## گل‌های شاخه بریده میخک (*Dianthus caryophyllus*)

مریم گلینی<sup>۱\*</sup>، ناصر علی‌پور<sup>۲</sup> و سعید صفری<sup>۳</sup>

\*- کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران،

Maryam.Galini64@gmail.com

۲- کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران، n.alipoor.16027@gmail.com

۳- کارشناسی ارشد، گروه حشره‌شناسی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران، s.safari2011@gmail.com

\*نویسنده مسئول: مریم گلینی

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۸

### Effect of ethanol and methanol on some qualitative, quantitative traits and carnation cut flowers (*Dianthus caryophyllus*) vase life

Maryam Galini<sup>1\*</sup>, Naser Alipoor<sup>2</sup> and Saeed Safari<sup>3</sup>

1\* - M.Sc, Department of Horticulture, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran,

Maryam.Galini64@gmail.com

2- M.Sc, Department of Horticulture, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran, n.alipoor.16027@gmail.com

3- M.Sc, Department of Entomology, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran, s.safari2011@gmail.com

\*Corresponding author: Maryam Galini

Received: July 2019 Accepted: September 2019

#### Abstract

For study the effect of ethanol and methanol on post harvest quality and vase life of carnation cut flowers (*Dianthus caryophyllus*), experiment into a completely randomized design with 8 treatments, 3 replicates and each replication with 5 branches of flowers and a total of 120 branches of cluster were done. Treatments included ethanol and methanol with 3 levels 2, 4 and 6 % with, 3% sucrose done. 3% sucrose and distilled water as control. The evaluated traits included relative fresh weight, dry weight, solution uptake, cell membrane stability index, anthocyanin of petals, total chlorophyll of leaf and vase life of cut flowers. The results showed that the treatment with ethanol 4% with 3% sucrose had the most effect on the evaluation of traits such as relative fresh weight, dry weight, solution uptake, stability index of cell membrane and vase life of cut flowers and treatment with methanol 4% with 3% sucrose had the greatest effect on the improvement of traits such as anthocyanin of petals and total chlorophyll of leaf. The highest vase life was 9.7 days in ethanol 4% with 3% sucrose and lowest in 5.2 days in control treatment. The statistical results showed that the majority of traits had significant difference at 1% level and anthocyanin of petals and total chlorophyll of leaf had significant difference at 5% level. Also, the correlation between all traits was statistically significant at 1% and 5%, respectively. Therefore be argued that post-harvest application of ethanol and methanol improved the vase life and morphological and physiological characteristics of carnation cut flowers compared to control and sucrose treatment.

**Keywords:** *Dianthus Caryophyllus*, Ethanol, Methanol, Vase life.

فصلنامه زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۸، دوره ۱۴، شماره ۱، صص ۴۳-۳۳

#### چکیده

به منظور بررسی اثر کاربرد اتانول و متانول بر کیفیت پس از برداشت و طول عمر گل‌های شاخه بریده میخک (*Dianthus caryophyllus*)، آزمایشی به صورت طرح آماری کاملاً تصادفی با ۸ تیمار، ۳ تکرار و هر تکرار حاوی ۵ شاخه گل و در مجموع ۱۲۰ شاخه گل بریده میخک انجام گردید. تیمارها شامل اتانول و متانول هر کدام با سه سطح ۲، ۴ و ۶ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد بود. ساکارز ۳ درصد و آب مقطر هم بعنوان شاهد در نظر گرفته شدند. صفات مورد ارزیابی شامل وزن تر نسبی، وزن خشک، جذب محلول، شاخص ثبات غشاء سلول، آنتوسیانین گلبرگ، کلروفیل کل برگ و عمر پس از برداشت گل‌ها بود. نتایج نشان داد که تیمار اتانول ۴ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد بیشترین تأثیر را بهبود صفات مورد ارزیابی مانند وزن تر نسبی، وزن خشک، جذب محلول، شاخص ثبات غشاء سلول و عمر پس از برداشت گل‌ها داشت و تیمار متانول ۴ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد بیشترین تأثیر را بهبود صفاتی مانند آنتوسیانین گلبرگ و کلروفیل کل برگ داشت. بیشترین عمر پس از برداشت گل‌ها با ۹/۷ روز در تیمار اتانول ۴ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد و کمترین با ۵/۲ روز در تیمار شاهد بود. نتایج آماری بیانگر معنی‌داری اثر ساده تیمار، زمان و اثر متقابل تیمار×زمان در وزن تر نسبی، وزن خشک، جذب محلول، شاخص ثبات غشاء سلول و عمر پس از برداشت گل‌ها در سطح ۱ درصد بود، ولی در آنتوسیانین گلبرگ و کلروفیل کل برگ، اثر ساده تیمار در سطح ۱ درصد و اثر ساده زمان و اثر متقابل تیمار×زمان در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. بنابراین می‌توان بیان نمود که کاربرد پس از برداشت اتانول و متانول موجب بهبود عمر پس از برداشت و برخی صفات کمی و کیفی گل میخک، نسبت به تیمار شاهد و ساکارز گردید.

**کلمات کلیدی:** اتانول، عمر پس از برداشت، متانول، میخک

فصلنامه زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۸، دوره ۱۴، شماره ۱، صص ۴۳-۳۳

## مقدمه و کلیات

امروزه گیاهان زینتی در جهان از اهمیت خاصی برخوردار هستند و علاوه بر تأمین نیازهای روحی روانی از نظر اقتصادی همه ساله میلیاردها سود نصیب کشورهای تولید کننده می‌نمایند. کشور ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی و دارا بودن اقلیم‌های آب و هوایی مناسب از یک طرف و نزدیکی به بازار مصرف به ویژه کشورهای خلیج فارس قابلیت تولید گیاهان زینتی را دارا می‌باشد (راحی، ۱۳۸۲). پژوهش در زمینه فیزیولوژی پس از برداشت گل‌های شاخه بریده و گیاهان گلدانی اطلاعات را در زمینه فرآیندهای پیری و روش‌های جلوگیری از ضایعات پس از برداشت افزایش داده و منجر به ایجاد و تکمیل تعدادی از محلول‌های نگهدارنده گل شاخه بریده است. بیشتر محلول‌های نگهدارنده شامل موادی نظیر قندها، قارچ‌کش‌ها، باکتری‌کش‌ها، مواد ضداتیلن، تنظیم کننده‌های رشد، بعضی ترکیبات معدنی و یک اسید ضعیف می‌باشد. با این حال گونه‌های مختلف گیاهی حتی ارقام مختلف نسبت به مواد شیمیایی مختلف واکنش‌های متفاوت دارند. از طرف دیگر ترکیباتی که برای نگهداری گل بریده استفاده می‌شود باید کم هزینه بوده و روش استفاده ساده‌تری داشته باشد و خطر آلودگی محیط زیست را در بر نداشته باشد (ابراهیم‌زاده و سیفی، ۱۳۷۵). میخک با نام علمی (*Dianthus caryophyllus*) بیش از ۳۰۰ گونه دارد که چندین گونه از آن به عنوان گیاه زینتی باغچه، گل بریدنی یا گیاه گل دهنده گلدانی پرورش داده می‌شود. گونه‌های میخک همگی چندساله علفی هستند. میخک گیاهی دولپه‌ای است. این گیاه برای گلدهی باید سرمای کافی دریافت کند. اغلب گونه‌های جنس میخک دارای برگ‌های خطی یا بیضوی

است که به صورت جفت‌های متقابل می‌باشد. میخک گلکاران و میخک باغی دارای برگ‌هایی به رنگ سبز مایل به کبود است. میخک گلکاران گیاهی چندساله نیمه‌مقاوم با ساقه‌های منشعب است. این گل به عنوان گل حاشیه، باغ صخره‌ای، گل گلدانی و اغلب به صورت گل بریدنی استفاده می‌شود (کافی و قاسمی قهساره، ۱۳۸۶). از نظر تیپ گل آذین، میخک به دو فرم استاندارد و اسپری یا مینیاتور دیده می‌شود. در تیپ استاندارد جوانه‌های گل زیر گل انتهایی را حذف می‌کنند تا فقط یک گل درشت بدست آید. در تیپ اسپری یا مینیاتور جوانه انتهایی حذف می‌شود و جوانه‌های جانبی روی ساقه طویل حفظ می‌شود تا تعداد زیادی گل حاصل شود. میخک ضمن اینکه هوای خنک را می‌پسندد، ولی چندان به سرما مقاوم نیست، می‌توان تا ۲-۳ سال به طور مداوم از آن گل گرفت ولی با پیر شدن، گلدهی کم شده و کیفیت گل‌ها کاهش می‌یابد. معمولاً در بهار پس از دومین برداشت گل گیاهان را حذف می‌کنند (وزیری‌الهی، ۱۳۷۴). معمولاً زمانی که گیاه از شش جفت برگ برخوردار شد آمادگی انتقال از مرحله رویشی به گلدهی را پیدا می‌کند. زمانی که جوانه گل تشکیل شد شاخه به سرعت رشد می‌کند و فواصل میان گره‌ها نیز افزایش می‌یابد. مراحل نمو گل میخک استاندارد (تک شاخه) به هفت مرحله تقسیم می‌شود که به ترتیب عبارتند از مرحله نخود سبز، مرحله فندق، مرحله جوانه سفت، مرحله صلیب، مرحله ستاره‌ای، مرحله قلم‌مویی، مرحله گل‌های کاملاً باز (خلیقی، ۱۳۷۴). طی سال‌های اخیر مطالعات به سمت استفاده از ترکیب جدیدی که در داخل گیاه سنتز می‌شود و در مراحل از دوره رشد گیاه، جهت افزایش غلظت CO<sub>2</sub> در داخل گیاه و بالا بردن راندمان

شده تأثیر معنی‌دار داشته و موجب کاهش پیری و افزایش ماندگاری و کیفیت گل‌ها گردید. Wn و همکاران در سال ۲۰۱۰ در پژوهشی گزارش کردند که تیمار پیوسته با اتانول ۸ درصد طول عمر گل‌های میخک سفید را دو برابر می‌کند. اتانول موجب می‌شود که مقدار بسیار کمی اتیلن سنتز شود و حساسیت گل‌ها به اتیلن خارجی کاهش یابد. استفاده از مواد نگهدارنده در محلول گلجایی یکی از روش‌های متداول برای افزایش طول عمر گل‌ها است. اتانول از جمله این ترکیبات نگهدارنده است. این ماده بازدارنده سنتز اتیلن است و حساسیت به عمل اتیلن را کاهش می‌دهد. اتانول از طریق جلوگیری از سنتز ۱- آمینو سیکلوپروپانول ۱- کربوکسیلیک اسید (ACC) مانع تولید اتیلن می‌شود. همچنین در پژوهشی اثر سطوح مختلف اتانول (صفر، ۲، ۴ درصد) در محلول نگهدارنده بر کیفیت و رنگیزهای فتوسنتزی گل شاخه بریده میخک بررسی شد. ساکارز ۴ درصد نیز به تمامی محلول‌ها اضافه شد. در طول آزمایش صفات ماندگاری، کلروفیل a و b، کل، کارتنوئید، جذب محلول نگهدارنده، قطر گل، pH و وزن تر نسبی گل‌ها اندازه‌گیری شدند. اتانول ۴ درصد در اکثر فاکتورها بهترین نتیجه را داد. تیمارها بطور مستقیم و یا غیرمستقیم بر صفات اندازه‌گیری شده تأثیر معنی‌دار داشته و موجب کاهش میزان کارتنوئید و افزایش محتوی کلروفیل و کیفیت گل‌ها گردید (تن‌آزاد و همکاران، ۱۳۹۴). امینی و همکاران در سال ۱۳۹۳، مطالعه‌ای به منظور بررسی اثر غلظت‌های مختلف (صفر، ۴، ۶ و ۱۲ درصد) اتانول و متانول و تیمار کوتاه مدت (۱۲ و ۲۴ ساعت) بر عمر گلجایی میخک استاندارد رقم sensi به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه

فتوسنتزی گیاه استفاده می‌شود، معطوف گردیده است (Nonomura and Benson, 2007) که مهمترین گروه‌های ترکیباتی را در شیمی آلی تشکیل می‌دهند که فراوانی گسترده‌ای در طبیعت دارند و نیز در صنعت و آزمایشگاه به راحتی قابل تولید هستند (Haakana *et al.*, 2009). متانول (CH<sub>3</sub>OH) و اتانول (CO<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) ساده‌ترین نوع الکل‌ها می‌باشند که از فعالیت بی‌هوازی گونه‌های زیادی از باکتریها تولید می‌شوند و مقدار اندکی از آنها وارد جو شده که پس از چند روز، توسط اکسیژن و نور خورشید اکسید شده و به آب و دی‌اکسید کربن تبدیل می‌شود (Haakana *et al.*, 2009). از آنجایی که عمر پس از برداشت گل‌های شاخه بریده از مهم‌ترین فاکتورهای کیفی می‌باشد، بنابراین عمر طولانی مدت این گل‌ها روی میزان تقاضای مصرف‌کننده، بازار و همچنین روی ارزش اقتصادی آن تأثیر بسزایی دارد. لذا تحقیقات متعددی تاکنون انجام شده است، از جمله Pun و همکاران در سال ۲۰۱۱ در پژوهشی، اثرات تیمارهای نانوذرات نقره (صفر و ۵ و ۱۰ میلی-گرم بر لیتر)، اتانول (صفر و ۲ و ۴ درصد)، بتا آمینو بوتریک اسید (صفر و ۰/۵ و ۱ میکرومولار) به همراه ساکارز ۴ درصد در محلول نگهدارنده بر کیفیت و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت (شامل کاتالاز و آسکوربات پراکسیداز) گل شاخه بریده میخک رقم diana در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام دادند. آب مقطر و ساکارز به عنوان شاهد استفاده شد. نتایج نشان داد که تیمار نانوذرات نقره ۵ میلی‌گرم بر لیتر بیشترین تأثیر را بر میزان فعالیت آنزیم کاتالاز و پراکسیداز و سایر شاخص‌های اندازه‌گیری داشت و سبب افزایش آنها نسبت به شاهد شد. تیمارها بطور مستقیم و یا غیرمستقیم بر صفات اندازه‌گیری

### فرآیند پژوهش

در این پژوهش شاخه گل‌های خوشه‌ای میخک از گلخانه‌ای با شرایط استاندارد در شهرستان پاکدشت در ساعات اولیه صبح به دلیل تورژسانس بالا برداشت شد و در حداقل زمان ممکن به آزمایشگاه پس از برداشت منتقل گردید. در مدت زمان آزمایش، دمای آزمایشگاه  $22 \pm 2$  درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۵۵ تا ۷۵ درصد و سیکل نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی تنظیم گردید. برای انجام آزمایش، گل‌ها را در آزمایشگاه به منظور یکسان‌سازی ارتفاع با استفاده از یک خط‌کش در زیر آب مقطر (به جهت جلوگیری از انسداد آوندی ناشی از حباب هوا) برش زده و به درون ارلن‌هایی که از قبل با ۴۰۰ میلی لیتر از محلول مورد نظر (۶ سی سی محلول داخل بالن ژوژه به حجم رسانده شد) پر شده بود، منتقل گردید. آزمایش به صورت طرح آماری کاملاً تصادفی با ۸ تیمار، ۳ تکرار و هر تکرار حاوی ۵ شاخه گل و در مجموع ۱۲۰ شاخه گل بریده میخک انجام شد. تیمارها شامل اتانول و متانول هر کدام با ۳ سطح ۲، ۴ و ۶ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد بود. ساکارز ۳ درصد و آب مقطر هم بعنوان شاهد در نظر گرفته شدند. نمونه‌برداری و ارزیابی صفات در روزهای شروع آزمایش، ۱، ۴ و ۷ پس از اعمال تیمارها، انجام گردید. صفات مورد ارزیابی شامل:

**وزن تر نسبی** = وزن تر گل‌ها در روزهای معین توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ توزین گردید و در نهایت تغییرات وزن تر گل‌ها در روزهای ذکر شده بصورت درصد نسبت به وزن اولیه بیان گردید (Celikel and Reid, 2002).

$100 \times (\text{وزن تر در روز صفر} / \text{وزن تر در روز مورد نظر}) = \text{وزن تر}$

نسبی

تکرار، انجام دادند. نتایج نشان داد که اثرات تیمار الکل‌ها و اثرات متقابل الکل در کوتاه مدت روی طول عمر میخک معنی‌دار بود، درحالی که وزن‌تر نسبی و جذب محلول نسبی کل تحت تأثیر تیمارهای مذکور قرار نگرفتند. بیشترین (۱۷/۳۳ روز) و کمترین (۱۱ روز) میزان طول عمر میخک به ترتیب توسط تیمارهای اتانول ۱۲ درصد در تیمار کوتاه مدت (۱۲ ساعت) و شاهد بدست آمد. اتانول ۶ درصد در تیمار کوتاه مدت (۲۴ ساعت)، اتانول ۱۲ درصد و متانول ۶ درصد در تیمار کوتاه مدت (۱۲ ساعت) نسبت به تیمار کوتاه مدت دیگر، تأثیر بیشتری را در افزایش طول عمر میخک داشتند. در حالی که در سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری بین دو زمان تیمار کوتاه مدت مشاهده نشد. علاوه بر این بیشترین میزان تولید اتیلن توسط شاهد تولید شد، در حالی که اتانول ۴ درصد و ۶ درصد در تیمار کوتاه مدت (۲۴ ساعت)، اتانول ۱۲ درصد و متانول ۱۲ درصد در تیمار کوتاه مدت (۲۴ ساعت) و متانول ۶ درصد در هر دو زمان تیمار کوتاه مدت (۲۴ ساعت) به طور چشمگیری میزان تولید اتیلن را کاهش دادند و منجر به افزایش معنی‌دار طول عمر شدند. وزن تر نسبی و توسعه نسبی گل‌ها همبستگی مثبت و معنی‌داری را با طول عمر داشتند. در صورتی که، جذب محلول نسبی کل عدم همبستگی و یا همبستگی منفی را با سایر صفات داشت. لذا هدف از این تحقیق بررسی اثر الکل اتانول و متانول بر کیفیت پس از برداشت و طول عمر گل‌های شاخه بریده میخک می‌باشد که علاوه بر ارائه آن به متقاضیان در جهت کاهش ضایعات محصولات کشاورزی، در توسعه پایدار کشاورزی نیز مؤثر است.

$$= 20/2(A645 \text{ nm}) + 8/02 (A645 \text{ nm}) + \\ \text{کلروفیل کل برگ (V1000} \times 10)$$

A: میزان جذب نور

V: حجم استون نهایی

**عمر پس از برداشت** = برای تعیین عمر پس از برداشت گل‌های شاخه بریده میخک خوشه‌ای در این آزمایش، تعداد روز از زمان قراردادن گل‌های شاخه بریده در محلول مورد نظر تا زمانی که گلبرگ‌ها، برگ‌ها یا ساقه، تورژسانس و شادابی خود را از دست دادند و رنگ پریده و پژمرده شدند، یادداشت گردید (Ezhilmathi *et al.*, 2007).

داده‌های اصل از آزمایش پس از اندازه‌گیری وارد نرم‌افزار Excel شد. سپس آنالیز داده‌ها توسط نرم‌افزار آماری SPSS انجام و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱٪ و ۵٪ ارزیابی گردید. برای رسم نمودار از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

### نتایج و بحث

نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که اثر تیمار بر تمام صفات مورد ارزیابی در سطح آماری ۱ درصد معنی‌دار بود. اثر زمان و اثر متقابل تیمار در زمان بر آنتوسیانین گلبرگ و کلروفیل کل برگ در سطح آماری ۵ درصد و بر بقیه صفات در سطح آماری ۱ درصد معنی‌دار بود.

**وزن تر نسبی** = مقایسه اثر تیمارهای مختلف در طول زمان نیز بیانگر آن است که در تمام غلظت‌های مختلف تیماری اتانول و متانول، وزن تر نسبی از روز اول پس از اعمال تیمارها تا پایان عمر پس از برداشت، کاهش یافته که میزان کاهش در شاهد بیشتر از سایر تیمارها بود (نمودار ۱). بررسی مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار اتانول ۴ درصد به

**وزن خشک گل** = در این آزمایش وزن خشک گل‌ها در روزهای معین در روز معین پس از ۷۲ ساعت قرارگیری در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد، توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ توزین گردید (Clickle 2002 and Reid).

**جذب محلول** = حجم محلول جذب شده، توسط اندازه‌گیری کاهش حجم محلول در ارلن فاقد گل منهای ارلن حاوی گل در روزهای ۱، ۴ و ۷ اندازه‌گیری و بصورت میلی‌لیتر بر گرم وزن تازه بیان شد (مستوفی و همکاران، ۱۳۸۴).

**شاخص ثبات غشاء سلول** = برای محاسبه شاخص ثبات غشاء سلول، از ۰/۵ گرم گلبرگ خرد شده استفاده گردید. پس از قرائت میزان  $EC_1$  و  $EC_2$  توسط دستگاه EC متر، در نهایت شاخص ثبات غشاء سلول با قراردادن اعداد حاصل در فرمول محاسبه گردید (Singh *et al.*, 2008).

$$100 \times \{1 - (EC_1 / EC_2)\} = \text{شاخص ثبات غشاء}$$

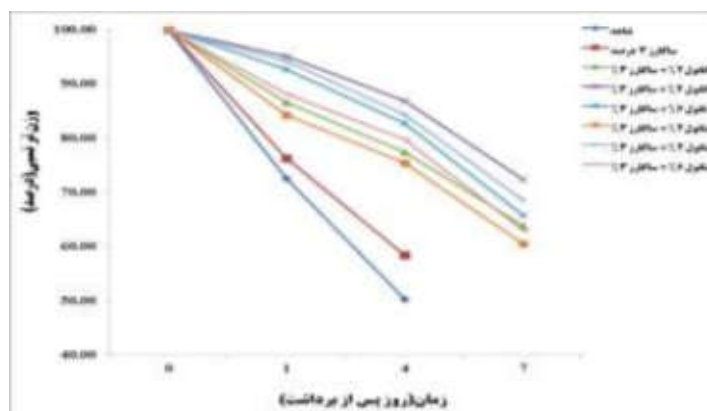
**آنتوسیانین گلبرگ** = محتوای آنتوسیانین گلبرگ‌ها با استفاده از ۰/۵ گرم گلبرگ و با استفاده از اسپکتروفتومتر در دو طول موج ۵۳۰ و ۶۵۷ نانومتر قرائت گردید و آنتوسیانین موجود در گلبرگ‌ها توسط فرمول زیر محاسبه و بر حسب میلی‌گرم بر گرم وزن تر بیان شد (Meng, 2004).

$$A_{657} \times 1/4 - A_{530} = \text{آنتوسیانین گلبرگ}$$

A: میزان جذب نور

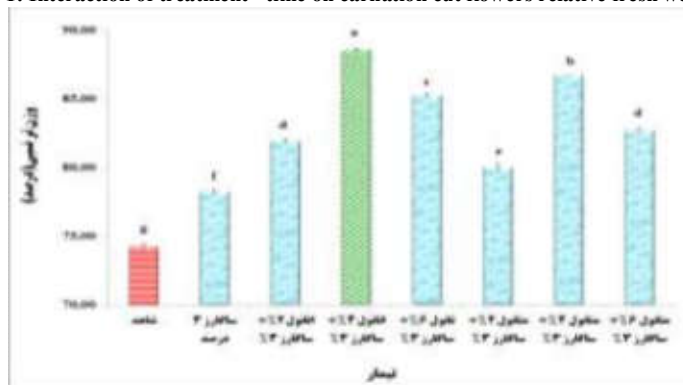
**کلروفیل کل برگ** = کلروفیل کل برگ با روش Amon در سال ۱۹۴۹ با استفاده از قطعات ۰/۵ گرمی برگ و قرائت جذب در طول موج‌های ۶۴۵ و ۶۶۳ اندازه‌گیری شد. سپس محتوای کلروفیل کل برگ با فرمول محاسبه و بصورت میلی‌گرم بر گرم وزن تر برگ بیان گردید.

همراه ساکارز ۳ درصد با ۸۸/۵۹ درصد، بیشترین و داشتند (نمودار ۲).  
 تیمار شاهد با ۷۴/۲۶ درصد، کمترین وزن تر نسبی را



نمودار ۱: اثر متقابل تیمار×زمان بر وزن تر نسبی گل‌های شاخه بریده میخک

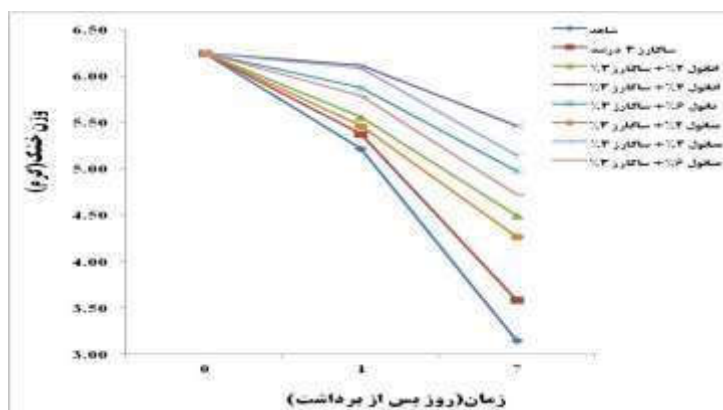
Fig 1: Interaction of treatment× time on carnation cut flowers relative fresh weight



نمودار ۲: تغییرات وزن تر نسبی گل‌های شاخه بریده میخک

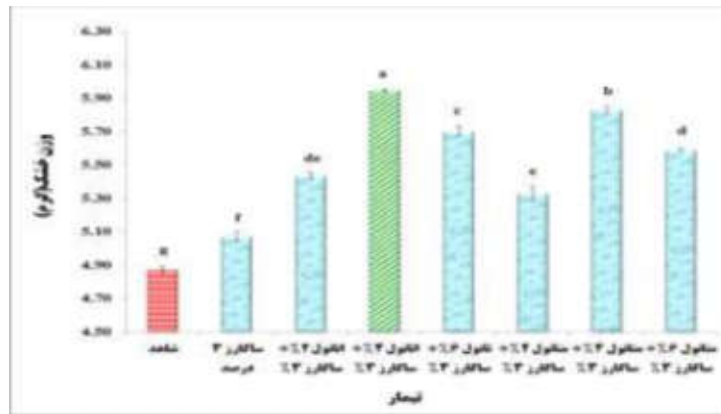
Fig 2: The variations of relative fresh weight in carnation cut flowers

وزن خشک = مقایسه اثر تیمارهای مختلف در طول زمان نیز بیانگر آن است که در تمام غلظت‌های مختلف تیماری اتانول و متانول، وزن خشک از روز اول پس از اعمال تیمارها تا پایان عمر پس از برداشت، کاهش یافته که میزان کاهش در شاهد بیشتر از سایر تیمارها بود (نمودار ۳). بررسی مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار اتانول ۴ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد با ۵/۹۵ گرم، بیشترین و تیمار شاهد با ۴/۸۴ گرم، کمترین وزن خشک را داشتند (نمودار ۴).



نمودار ۳: اثر متقابل تیمار×زمان بر وزن خشک گل‌های شاخه بریده میخک

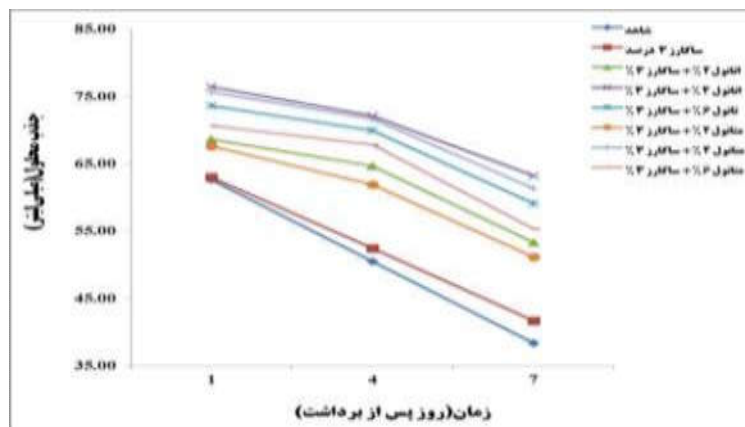
Fig 3: Interaction of treatment× time on carnation cut flowers dry weight



نمودار ۴: تغییرات وزن خشک گل‌های شاخه بریده میخک

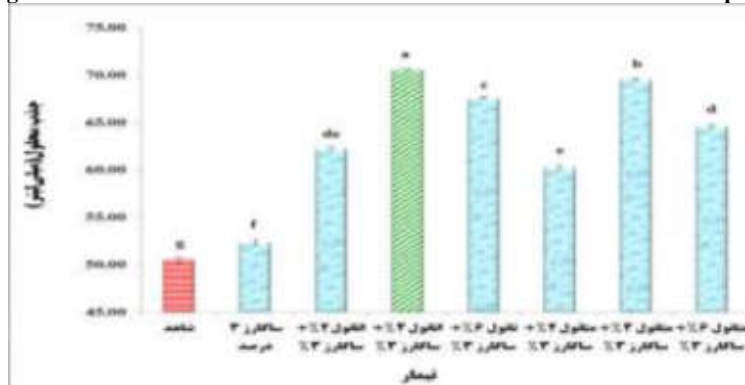
Fig 4: The variations of dry weight in carnation cut flowers

جذب محلول = مقایسه اثر تیمارهای مختلف در طول زمان نیز بیانگر آن است که در تمام غلظت‌های مختلف تیماری اتانول و متانول، جذب محلول از روز اول پس از اعمال تیمارها تا پایان عمر پس از برداشت، کاهش یافته که میزان کاهش در شاهد بیشتر از سایر تیمارها بود (نمودار ۵). بررسی مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار اتانول ۴ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد با ۷۰/۶۰ میلی‌لیتر، بیشترین و تیمار شاهد با ۵۰/۵۱ میلی‌لیتر، کمترین جذب محلول را داشتند (نمودار ۶).



نمودار ۵: اثر متقابل تیمار × زمان بر میزان جذب محلول گل‌های شاخه بریده میخک

Fig 5: Interaction of treatment × time on carnation cut flowers solution uptake

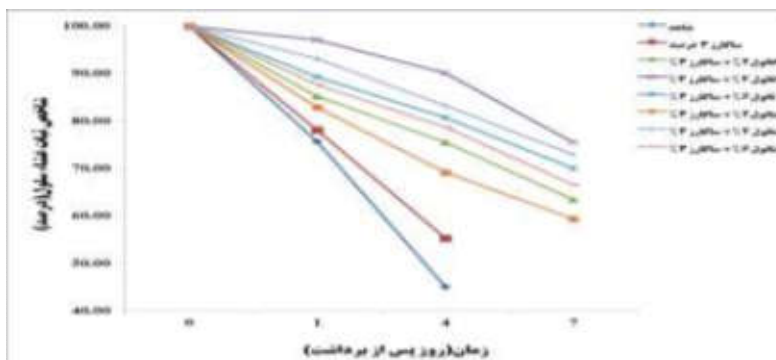


نمودار ۶: تغییرات میزان جذب محلول گل‌های شاخه بریده میخک

Fig 6: The variations of solution uptake in carnation cut flowers

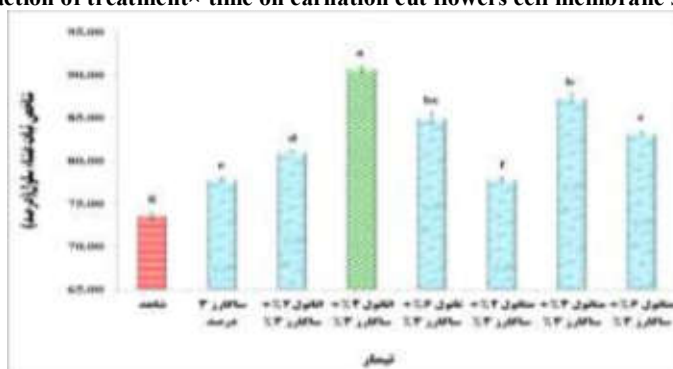
شاخص ثبات غشاء سلول = مقایسه اثر تیمارهای مختلف در طول زمان نیز بیانگر آن است که در تمام غلظت‌های مختلف تیماری اتانول و متانول، شاخص ثبات غشاء سلول از روز اول پس از اعمال تیمارها تا پایان عمر پس از

برداشت، کاهش یافته که میزان کاهش در شاهد بیشتر از سایر تیمارها بود (نمودار ۷). بررسی مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار اتانول ۴ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد با ۹۰/۶۶ درصد، بیشترین و تیمار شاهد با ۷۳/۵۹ درصد، کمترین شاخص ثبات غشاء سلول را داشتند (نمودار ۸).



نمودار ۷: اثر متقابل تیمار×زمان بر شاخص ثبات غشاء سلول گل‌های شاخه بریده میخک

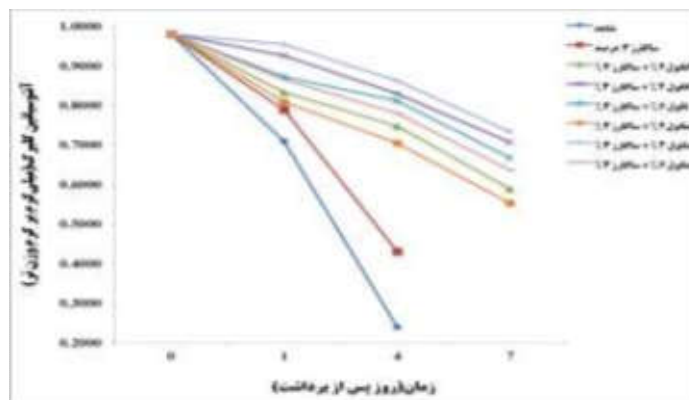
Fig 7: Interaction of treatment× time on carnation cut flowers cell membrane stability index



نمودار ۸: تغییرات شاخص ثبات غشاء سلول گل‌های شاخه بریده میخک

Fig 8: The variations of cell membrane stability index in carnation cut flowers

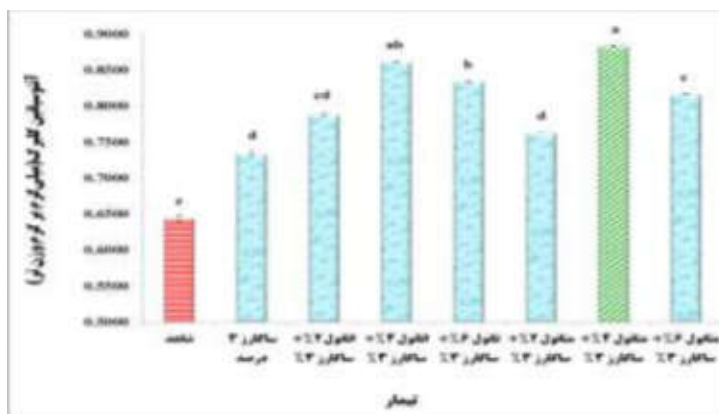
آنتوسیانین گلبرگ = مقایسه اثر تیمارهای مختلف در طول زمان نیز بیانگر آن است که در تمام غلظت‌های مختلف تیماری اتانول و متانول، آنتوسیانین گلبرگ از روز اول پس از اعمال تیمارها تا پایان عمر پس از برداشت، کاهش یافته که میزان کاهش در شاهد بیشتر از سایر تیمارها بود (نمودار ۹). بررسی مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار متانول ۴ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد با ۰/۸۸۳۸ میلی گرم بر گرم وزن تر، بیشترین و تیمار شاهد با ۰/۶۴۴۳ میلی گرم بر گرم وزن تر، کمترین آنتوسیانین گلبرگ را داشتند (نمودار ۱۰).



نمودار ۹: اثر متقابل تیمار×زمان بر آنتوسیانین گل‌های شاخه بریده میخک

Fig 9: Interaction of treatment× time on carnation cut flowers petals Anthocyanin

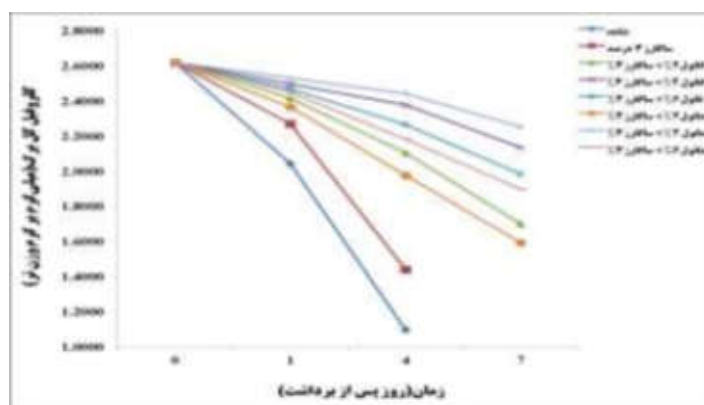




نمودار ۱۰: تغییرات آنتوسیانین گلبرگ گل‌های شاخه بریده میخک

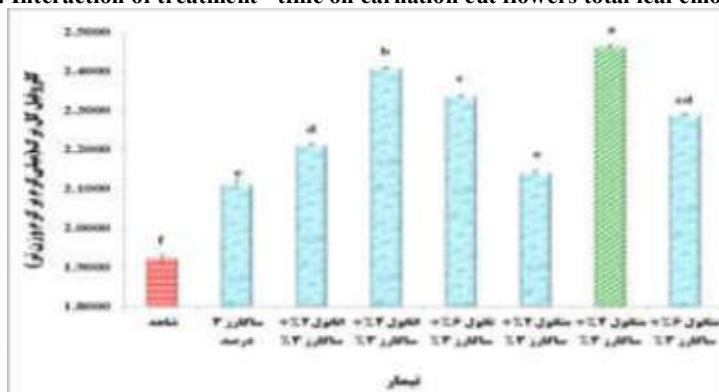
Fig 10: The variations of petals Anthocyanin in carnation cut flowers

کلروفیل کل برگ = مقایسه اثر تیمارهای مختلف در طول زمان نیز بیانگر آن است که در تمام غلظت‌های مختلف تیماری اتانول و متانول، کلروفیل کل برگ از روز اول پس از اعمال تیمارها تا پایان عمر پس از برداشت، کاهش یافته که میزان کاهش در شاهد بیشتر از سایر تیمارها بود (نمودار ۱۱). بررسی مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار متانول ۴ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد با ۲/۴۶۳۶ میلی‌گرم بر گرم تر، بیشترین و تیمار شاهد با ۱/۹۲۲۴ میلی‌گرم بر گرم تر، کمترین کلروفیل کل برگ را داشتند (نمودار ۱۲).



نمودار ۱۱: اثر متقابل تیمار×زمان بر کلروفیل کل برگ گل‌های شاخه بریده میخک

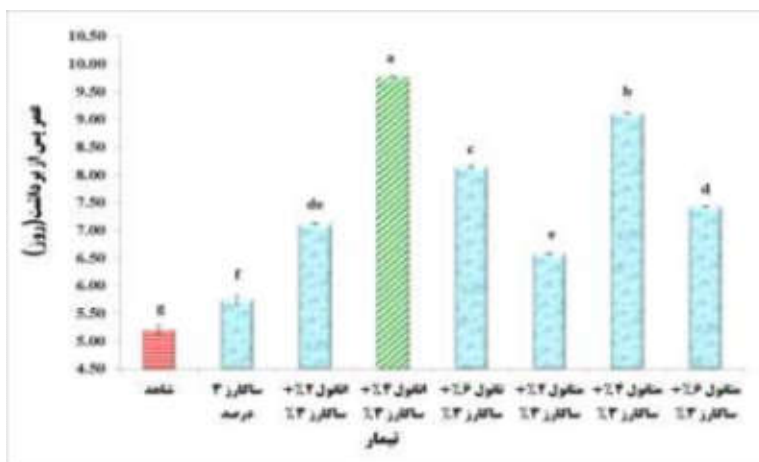
Fig 11: Interaction of treatment×time on carnation cut flowers total leaf chlorophyll



نمودار ۱۲: تغییرات کلروفیل کل برگ گل‌های شاخه بریده میخک

Fig 12: The variations of total leaf chlorophyll in carnation cut flowers

عمر پس از برداشت = بررسی مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار اتانول ۴ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد با ۹/۷ روز، بیشترین و تیمار شاهد با ۵/۲ روز، کمترین عمر پس از برداشت را داشتند (نمودار ۱۳).



نمودار ۱۳: تغییرات عمر پس از برداشت گل های شاخه بریده میخک

Fig 13: The variations of vase life in carnation cut flowers

۹/۱ روز در تیمار اتانول ۴ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد و کمترین با ۵/۲ روز در تیمار شاهد بود.

### منابع

- ابراهیم زاده، ا. و. ی. سیفی. ۱۳۷۵. انبارداری و جابجایی گل های بریده، گیاهان سبز زینتی و گیاهان گلدانی، انتشارات اختر. ۲۳۳ صفحه.
- امینی، ش. عرب، م. راحمی، م. و. ع. رحیمی. ۱۳۹۳. بررسی اثر اتانول و متانول بر برخی صفات کمی و کیفی گل شاخه بریده میخک (*Dianthus caryophyllus* cv. *sensi*). نشریه علوم باغبانی، شماره ۲.
- تن آزاد، م. شریفی سیرچی، م. و. ع. میرزاعلیان دستجردی. ۱۳۹۴. تأثیر اتانول بر رنگریزه های فتوسنتزی کلروفیل و کارتنوئید در گل بریده میخک (*Dianthus caryophyllus*) رقم *diana*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد هرمزگان.
- خلیقی، ا. ۱۳۷۴. گلکاری (پرورش گیاهان زینتی ایران). انتشارات روزبهان.
- راحمی، م. ۱۳۸۲. فیزیولوژی پس از برداشت، مقدمه ای بر فیزیولوژی و جابجایی میوه، سبزی ها و گیاهان زینتی (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز.
- کافی، م. و. م. قاسمی قهساره. ۱۳۸۶. گلکاری علمی و عملی. انتشارات آیپژ تهران.
- مستوفی، ی. و. نجفی، ف. ۱۳۸۴. روش های آزمایشگاهی تجزیه ای در علوم باغبانی. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۶ صفحه.

کوتاهی عمر پس از برداشت گل های شاخه بریده به دلیل جدایی از منبع مستقیم مواد غذایی، از دست دادن آب با سرعت بیشتر، امکان بیشتر آلودگی به عوامل آلوده کننده، تولید و حساسیت به اتیلن و غیره است (راحمی، ۱۳۸۲). در این پژوهش نیز کاربرد کوتاه مدت ترکیبات ضد میکروبی مانند اتانول و متانول و همچنین تامین انرژی توسط کاربرد ساکارز ۳ درصد با بهبود روابط آبی، کنترل سنتر و عمل اتیلن و ثبات رنگریزه های گیاهی، موجب بهبود عمر پس از برداشت گل های شاخه بریده میخک خوشه ای در تیمارها، نسبت به شاهد و سایر تیمارها شد.

### نتیجه گیری کلی

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تیمار اتانول ۴ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد بیشترین تاثیر را بهبود صفات مورد ارزیابی مانند وزن تر نسبی، وزن خشک، جذب محلول، شاخص ثبات غشاء سلول و عمر پس از برداشت گل ها داشت. تیمار متانول ۴ درصد به همراه ساکارز ۳ درصد بیشترین تاثیر را بهبود صفاتی مانند آنتوسیانین گلبرگ و کلروفیل کل برگ داشت. بیشترین عمر پس از برداشت گل ها با

۸) وزیر الهی، غ. ر. ۱۳۷۴. گلکاری عملی. انتشارات روزبهان.  
صفحه ۲۷۸-۲۸۰

- 9) Arnon, D I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in vulgaris. *Plant Physiol.*, 24(1):1-15.
- 10) Celikel, F G. and M S, Reid. 2002. Postharvest handling of stock (*Matthiola incana*). *Hort Sci.* 37(1): 144-147.
- 11) Ezhilmathi, K. Singh, V. Arora, P. and R K, Sairam. 2007. Effect of 5-sulfocalicic acid on antioxidant in relation to vase life of gladiolus cut flower. *Plant Growth Regul.* 51: 99-108.
- 12) Haakana K, Saerkae, L. and Somersalo, S. 2009. Gaseous ethanol penetration of plant tissue positively effects the growth and commercial quality of miniature roses and dill. *Scientia Horticulturae.* 88: 125 - 31.
- 13) Meng, X. and Wang, X. 2004. Relation of flower development and anthocyanin accumulation in *Gerbera hybrida*. *Hort. Sci. Biotech.* 79: 131-137.
- 14) Nonomura, A M. and Benson, A A. 2007. The path of carbon in photosynthesis: Improved crop yield with methanol. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 89:9794-9798.
- 15) Pun, U K. Rowarth, J S. Barnes, M F. and Heyes, J. A. 2011. The role of ethanol or acetaldehyde in the biosynthesis of ethylene in carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) cv. Yellow candy, *Postharvest Biology and Technology.* 21: 235-239.
- 16) Singh, A. Kumar, J. and P, Kumar. 2008. Effect of plant growth regulators and sucrose on post harvest physiology, membrane stability and vase life of cut spikes of *Gladiolus*. *J. Plant Growth Regul.*, 55: 221-229.
- 17) Wu, M J. Zacarias, L. Saltveit, M E. and Reid, M S. 2010. Alcohols and carnation senescence. *Hort. Sci.* 27:136-138.