[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.9.4]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.105]

مقایسه برخی تیمارهای شیمیایی و کارواکرول در بهبود ماندگاری گل‌های شاخه‌بریده آلسترومریا رقم بریدال

اعظم عیسی‌پره[1*]، عبدالله حاتم‌زاده[2] و محمود قاسم‌نژاد[3]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۸/۲۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۳/۲۴)

چکیده

زرد شدن زودهنگام برگ قبل از ریزش گلبرگ‌ها در گل‌های شاخه‌بریده آلسترومریا مهم‌ترین عامل محدود کننده عمر پس از برداشت این گل است. در این پژوهش، گل شاخه‌بریده آلسترومریای رقم بریدال به‌مدت ۲۴ ساعت با محلول‌هایی شامل جیبرلیک اسید و بنزیل آدنین و اسانس طبیعی کارواکرول در غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر، ۵ - سولفو سالیسیلیک اسید در دو غلظت ۱ و ۱/۵ میلی‌مولار و ساکارز در دو غلظت ۵ و ۱۰ درصد تیمار شدند. اتانول و آب مقطر نیز به‌عنوان شاهد مورد استفاده قرار گرفتند. پس از تیمار، گل‌ها در آب مقطر قرار داده شدند. صفاتی مانند ماندگاری گل و برگ، وزن تر نسبی، جذب آب، میزان کلروفیل و کاروتنوئید برگ مورد ارزیابی قرار گرفتند. بر طبق نتایج تیمارهای جیبرلیک اسید ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین تأثیر را در به تأخیر انداختن پیری گل‌ها به‌ترتیب با ۳/۳۳ و ۳ روز در مقایسه با تیمار شاهد نشان دادند. وزن تر نسبی و جذب آب نیز در این تیمارها نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود. در تیمارهای جیبرلیک اسید ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر، بنزیل آدنین ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ۵ - سولفوسالیسیلیک اسید ۱/۵ میلی‌مولار، زردی برگ، دیرتر از سایر تیمارها اتفاق افتاد. هم‌چنین در این تیمارها میزان کلروفیل نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود. برعکس میزان کاروتنوئید نسبت به شاهد کمتر بود. در مجموع، کیفیت و ماندگاری گل‌های شاخه‌بریده آلسترومریا رقم بریدال در تیمار جیبرلیک اسید ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر بیشتر از سایر تیمارها افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: آلسترومریا، جیبرلیک اسید، ۵ - سولفو سالیسیلیک اسید، ماندگاری

۱، ۲ و ۳. به‌ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد و دانشیار، گروه علوم باغبانی، دانشگاه گیلان

*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: a_isapareh@yahoo.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.9.4]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.105]

مقدمه

آلسترومریا در دو دهۀ اخیر یکی از موفق‌ترین گل‌های شاخه‌بریده از نظر تجاری در کشورهایی مثل ژاپن، هلند، انگلستان و آمریکا بوده است (۱۰). هرچند گل شاخه‌بریده آلسترومریا عمر پس از برداشت طولانی دارد، اما زرد شدن سریع برگ‌ها پس از برداشت و قبل از ریزش گلبرگ‌ها مهم‌ترین عامل محدود کننده عمر گلجائی این گل می‌باشد (۴). با تحقیقاتی که در مورد فیزیولوژی گل‌های شاخه‌بریده و گلدانی انجام شده، دانش در زمینه فرآیندهای پیری، روش‌های دخالت در فرآیند مسن شدن و روش‌های جلوگیری از ضایعات پس از برداشت افزایش یافته است. این تحقیقات به توسعه و بهبود محافظ‌های گل منتهی شده است. به‌وسیله افزودن مواد شیمیایی به آب گلدان و فراهم کردن شرایط مناسب پس از برداشت برای گل‌ها می‌توان از افت کیفیت محصول در طول دوره پس از برداشت جلوگیری کرد (۶). محلول‌های محافظ گل بیشتر به‌صورت اسیدی و به‌همراه میکروب‌کش‌ها جهت جلوگیری از رشد باکتری‌ها و قارچ‌ها به‌کار می‌روند (۲۳) و به این ترتیب از انسداد آوندها که موجب کاهش جذب آب توسط گل می‌شوند جلوگیری می‌کنند. هم‌چنین به‌منظور بهبود کیفیت پس از برداشت گل‌های شاخه‌بریده، تنظیم کننده‌های رشد گیاهی به محلول‌های نگهدارنده اضافه می‌شوند. سیتوکینین‌ها، جیبرلین‌ها، کندکننده‌های رشد و بازدارنده‌های اتیلن با دخالت در فرآیندهای گیاه موجب به تأخیر افتادن پیری می‌شوند (۳). سیتوکینین‌ها به‌عنوان کند کننده‌های فرآیندهای پیری در برگ‌ها، به تأخیر انداختن تجزیه پروتئین‌ها، کاهش کلروفیل و افزایش در فعالیت بسیاری از هیدرولازها شناخته شده‌اند (۲۲). جیبرلیک اسید هم با افزایش هیدرولیز نشاسته و ساکارز به گلوکز و فروکتوز سبب تسریع باز شدن گل‌ها، کاهش حجم ماده خشک در ساقه و گلبرگ و تأخیر در ریزش و کم‌رنگ شدن گلبرگ‌ها می‌شود (۸).در سال‌های اخیر استفاده از ترکیبات طبیعی هم‌چون اسانس‌های گیاهی به‌عنوان ایده‌های جدید در کنترل آلودگی‌های باکتریایی و قارچی و کاهش ضایعات پس از برداشت محصولات باغبانی از جمله میوه‌ها، سبزیجات و گل‌ها مطرح شده است. تحقیقات و کاربردهای تجاری آشکار ساخته است که ترکیبات طبیعی می‌توانند جایگزین‌های مناسبی برای ترکیبات شیمیایی متداول باشند (۲۵). حجازی و الکوت (۱۵) نشان دادند که استفاده از اسانس‌های میخک هندی، دارچین، زنجبیل، مرزنجوش و رازیانه بر روی گلایول تجمع میکروب‌ها را در ظروف گلجائی کاهش داده و سبب افزایش عمر گلجائی می‌شود. سلگی و همکاران (۲۵) نشان دادند که تیمار اسانس‌های تیمول، کارواکرول، آویشن باغی و آویشن شیراز بر روی جذب محلول، وزن تر و ماندگاری گل شاخه‌بریده ژربرا رقم دان (Dune) اثر معنی‌داری داشت. اسانس‌های کارواکرول و تیمول از اسانس‌های موجود در گیاهان خانواده نعناع هستند که دارای خواص ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی می‌باشند (۲۴). آب‌گریزی اسانس‌ها باعث می‌شود تا به درون لیپیدهای غشاء سلول‌های دیواره و میتوکندری‌ها نفوذ کرده و سبب برهم زدن ساختار و نفوذپذیری بیشتر آنها شوند. این تغییرات منجر به نشت یون‌ها و دیگر محتویات سلولی می‌گردد. در نهایت، از دست رفتن محتویات سلولی و خروج مولکول‌ها و یون‌های حیاتی سبب مرگ میکروب خواهد شد. کوتزکیدو و همکاران (۱۷) نیز مکانیسمی برای عمل اسانس‌های گیاهی در نظر گرفتند که شامل اختلال در غشای سیتوپلاسمی، اختلال در انتقال پروتون، جریان الکترونی، حمل‌ونقل فعال و انعقاد محتویات سلولی است. هدف این پژوهش کاهش ضایعات پس از برداشت، حفظ کیفیت ظاهری به‌مدت طولانی‌تر و معرفی بهترین تیمارها برای افزایش ماندگاری گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقم بریدال است.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی

گل‌های شاخه‌بریده آلسترومریا رقم بریدال از گلخانه تجاری در شهر پاکدشت تهیه و برای اعمال تیمارها و اندازه‌گیری صفات

مورد نظر به آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشگاه گیلان منتقل شدند. برداشت گل‌ها در زمانی بود که غنچه‌ها رنگ گرفته اما هنوز باز نشده بودند. این آزمایش به‌صورت طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و جمعاً ۱۰۸ شاخه گل بریده انجام گرفت. برای اعمال تیمارها، گل‌ها ابتدا به‌مدت ۲۴ ساعت در ظرف‌های حاوی ۲۵۰ میلی‌لیتر از محلول‌های شیمیایی قرار گرفتند و سپس انتهای گل‌ها با آب مقطر شسته شدند و به ظروف حاوی ۲۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر انتقال یافتند. شرایط کنترل شده برای نگهداری گل‌ها دمای ۲ ± ۲۲ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵ ± ۷۰ درصد و نور ۱۵ میکرومول بر مترمربع با طول دوره نوری ۱۲ ساعت بود. در این آزمایش ماندگاری گل‌ها و برگ‌ها، وزن تر نسبی، جذب آب و میزان کلروفیل و کاروتنوئید در طول دوره آزمایش مورد ارزیابی قرار گرفتند.

اعمال تیمار

در این آزمایش از ۱۲ تیمار استفاده شد که عبارتند از:
۱- آب مقطر (DW) ۲- اتانول ۱ درصد (Ethanol 1%) ۳- ساکارز ۵ درصد (S 5%) ۴- ساکارز ۱۰ درصد (S 10%) ۵- پنج - سولفوسالیسیلیک اسید ۱ میلی‌مولار + اتانول ۱ درصد (5-SSA 1) ۶- پنج - سولفوسالیسیلیک اسید ۱/۵ میلی‌مولار + اتانول ۱ درصد (5-SSA 1.5) ۷- جیبرلیک اسید ۵۰ میلی‌گرم در لیتر (GA 50) ۸- جیبرلیک اسید ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر (GA 100) ۹- کارواکرول ۵۰ میلی‌گرم در لیتر + اتانول ۱ درصد (Car 50) ۱۰- کارواکرول ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر + اتانول ۱ درصد (Car 100) ۱۱- بنزیل آدنین ۵۰ میلی‌گرم در لیتر (BA 50) ۱۲- بنزیل آدنین ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر (BA 100).

ارزیابی صفات

طول عمر گلجائی آلسترومریا زمانی است که ۵۰ درصد از برگ‌ها زرد شود و یا ۵۰ درصد از گلچه‌ها ریزش کند (۱۱ و ۲۰). هم‌چنین زمانی‌که ۵۰ درصد از برگ‌های روی ساقه گل زرد شوند، پایان عمر برگ در نظر گرفته شد (۲۰).

وزن تر نسبی (RFW) گل‌ها در روز صفر (قبل از تیمار) و در طول دوره انجام آزمایش توسط ترازویی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. وزن تر نسبی برحسب درصد وزن تر اولیه محاسبه شد (۱۴).

$$RFW = \frac{FW_t}{FW_{t=0}} \times 100 \qquad (1)$$

که در آن RFW وزن تر نسبی (درصد وزن تر)، FW_t وزن ساقه (گرم) در روزهای مورد نظر ۱، ۳، ۵... و $FW_{t=0}$ وزن همان ساقه (گرم) در روز صفر می‌باشد.

مقدار جذب آب (WU) در همان روزهایی که وزن گل‌ها ثبت می‌شد، اندازه‌گیری گردید. برای این کار ظرف همهٔ تیمارها از یک میزان آب دو بار تقطیر (۲۵۰میلی‌لیتر) پر شد و دو ظرف هم بدون گل با همین میزان آب در بین ظرف‌ها گذاشته شد. سپس در روزهای مورد نظر اندازه‌گیری میزان آب باقی‌مانده درون ظرف‌ها با یک مزور ۲۵۰ میلی لیتری انجام شد. میزان آب با کم کردن آب تبخیر شده از ظرف‌های بدون گل از آب کم شده از ظرف‌های حاوی گل محاسبه و به‌صورت میلی‌لیتر در گرم وزن تر بیان شد.

برای اندازه‌گیری کلروفیل و کاروتنوئید کل ۰/۱ گرم بافت برگ با کمک نیتروژن مایع در داخل هاون آسیاب گردید و پس از ریختن در میکروتیوب، مقدار ۱ میلی‌لیتر استون ۸۰ درصد به آن اضافه و به‌مدت ۳۰ دقیقه در تاریکی قرار داده شد و پس از این مدت در سانتریفیوژ یخچال‌دار مدل Eppendorf 5417 R با دور ۳۰۰۰ به‌مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ گردید. در نهایت محلول سبز رویی جدا شده و با استون ۸۰ درصد به حجم ۱ میلی‌لیتر رسانده و میزان جذب آن با دستگاه اسپکتروفتومتر مدل PG Instrument + T80 در سه طول موج ۴۷۰، ۶۴۶/۲ و ۶۶۳/۲ (به‌ترتیب مربوط به رنگیزه‌های کاروتنوئید، کلروفیل a و کلروفیل b) نانومتر قرائت شد.

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تیمارها (براساس آزمون LSD) با استفاده از نرم‌افزار SAS و رسم نمودارها با استفاده از

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.9.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.105]

نرم‌افزار Excel انجام گرفت. تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک بر پایهٔ طرح کاملاً تصادفی با ۱۲ تیمار و ۳ تکرار انجام شد.

نتایج و بحث

ماندگاری گل

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوط به ماندگاری گل‌های شاخه‌بریده آلسترومریا رقم بریدال نشان داد که بین محلول‌های نگهدارنده مختلف در این پژوهش اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین ماندگاری گل مربوط به تیمارهای جیبرلیک اسید ۱۰۰ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر به‌ترتیب با میانگین ماندگاری ۱۳/۳۳ و ۱۳ روز بود. میانگین ماندگاری گل در تیمارهای آب مقطر و اتانول ۱ درصد به‌عنوان شاهد به‌ترتیب ۱۰/۳۳ و ۱۰ روز بود، این در حالی است که سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری با تیمارهای شاهد نشان ندادند (شکل ۱).

موتویی و همکاران (۲۰) نیز نشان دادند که تیمار GA_{4+7} برای آلسترومریا موجب به تأخیر انداختن آغاز پیری برگ تا ۷ روز و به تأخیر انداختن ریزش گلبرگ‌ها تا ۲ روز نسبت به شاهد می شود. آزمایش‌های اژیلماتی (۹) نشان داد که ۵ – سولفوسالیسیلیک اسید به‌عنوان یکی از مشتقات سالیسیلات‌ها در محلول گلجا باعث بیشترین تأثیر بر افزایش عمر گلجائی گل بریدهٔ گلایول می‌شود. سلگی (۲۴) ثابت کرد که تیمول ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و کارواکرول ۵۰ میلی‌گرم در لیتر در مقایسه با تیمار شاهد بیشترین تأثیر را در افزایش ماندگاری گل شاخه‌بریده ژربرا رقم دیپ‌پرپل دارد. بنابراین علت عدم تأثیر مثبت اسانس کارواکرول و ۵ – سولفوسالیسیلیک اسید به‌کار رفته شده در این آزمایش بر روی صفت ماندگاری گل را شاید بتوان به غلظت کم یا به اتانول استفاده شده برای حل آنها در آب مقطر نسبت داد. به‌نظر می‌رسد علت عدم تأثیر اتانول بر ماندگاری آلسترومریا به‌دلیل حساس بودن این گل به اتانول است یا اینکه غلظت ۱ درصد به‌کار رفته برای این رقم از آلسترومریا در گیاه ایجاد سمیت کرده که به‌صورت بروز زود هنگام رنگ زرد در برگ‌ها و ریزش گلچه‌ها نمایان شده است. نتایج به‌دست آمده از پژوهش رضوانی‌پور (۲۱) نشان داد که ساکارز ۱ درصد بیشتر از ساکارز ۳ درصد بر ماندگاری گل بریده آلسترومریا تأثیر داشت. بنابراین می‌توان از پژوهش حاضر چنین نتیجه گرفت که احتمالاً استفاده از ساکارز ۵ و ۱۰ درصد بدون میکروب‌کش شرایط را برای رشد میکروارگانیسم‌ها فراهم کرده است.

ماندگاری برگ

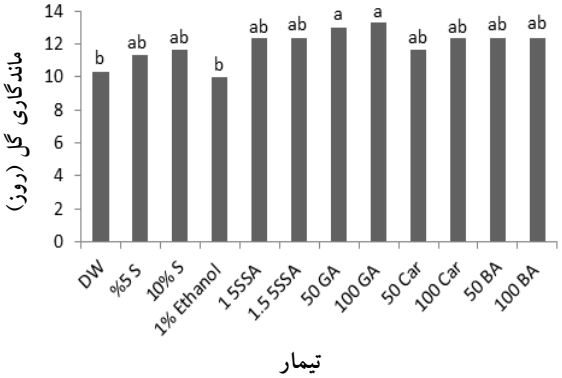
تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر ماندگاری برگ گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقم بریدال در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان می‌دهد که تیمارهای جیبرلیک اسید ۱۰۰ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر، ۵ – سولفوسالیسیلیک اسید ۱/۵ میلی‌مولار و غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل آدنین اختلاف معنی‌داری با شاهد (آب مقطر و اتانول ۱ درصد) دارد. اما سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری با شاهد نشان ندادند (شکل ۲). در حقیقت نحوهٔ تأثیر تیمارها در به تأخیر انداختن زردی برگ‌ها مشابه تأثیرشان بر ماندگاری گل‌ها می‌باشد. گزارش‌های قبلی نشان می‌دهد اسپری برگ‌ها قبل از انبار سرد سوسن آسیاتیک (صورتی رنگ) و اورینتال (قرمز با حاشیهٔ سفید) با محلول‌های BA و GA_{4+7} به‌طور معنی‌داری موجب کاهش زرد شدن برگ‌ها و سقط جوانه و افزایش طول عمر و وزن تر آنها می شود (۱۳). چاناسوت و همکاران (۴) گزارش کردند، کاربرد قند در آلسترومریا موجب افزایش طول عمر، وزن تر و رنگ گل‌ها می‌شود و در کل بهترین غلظت قند که می‌تواند بدون القاء زردی برگ‌ها موجب افزایش طول عمر گل شود، ۱ درصد است. از آنجا که غلظت ۱ درصد به‌کار رفته اتانول در این گل ایجاد سمیت کرده و سبب بروز رنگ زرد در برگ‌ها و ریزش گلچه‌ها شده، پس می‌توان علت عدم تأثیر مثبت کارواکرول در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.9.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.105]

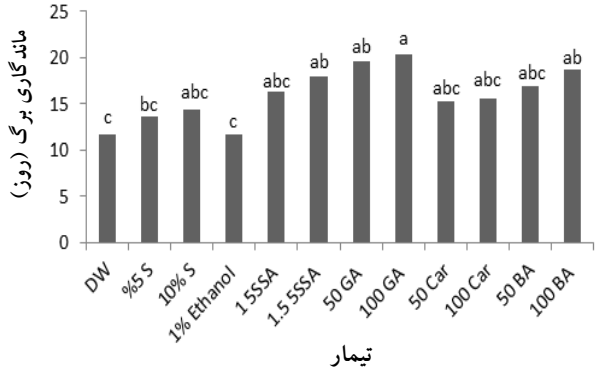
جدول ۱. تجزیه واریانس صفات فیزیولوژیک گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقم بریدال، تیمار شده با سطوح مختلف کارواکرول و سایر تیمارهای شیمیایی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		ماندگاری گل	ماندگاری برگ	وزن تر نسبی	جذب آب	کلروفیل	کاروتنوئید
تیمار	۱۱	۲/۹۱۶*	۲۴/۷۵۵**	۱۴۸/۲۸*	۰/۱۳۷**	۰/۰۰۹*	۰/۰۰۰۰۵*
خطا	۲۴	۱/۲۷۷	۶/۹۴۴	۵۱/۳۳	۰/۰۲۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰۰۱
CV		۹/۴۸۵	۱۶/۴۴۱	۸/۲۳	۸/۱۳	۶/۸۶۶	۱۸/۷۵

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد



شکل ۱. تأثیر تیمارهای مختلف بر ماندگاری گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقم بریدال. حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد است.



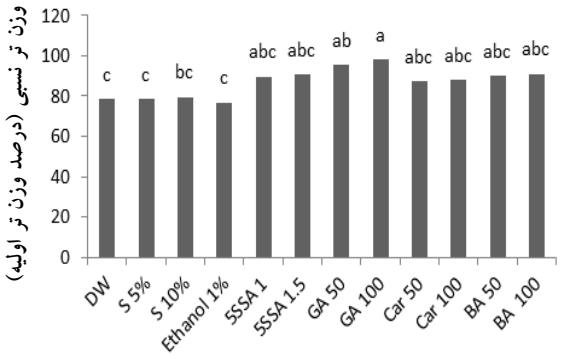
شکل ۲. تأثیر تیمارهای مختلف بر ماندگاری برگ گل‌های شاخه‌بریده آلسترومریا رقم بریدال. حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد است.

ماندگاری برگ را به اتانول به‌کار رفته برای حل کردن کارواکرول نسبت داد.

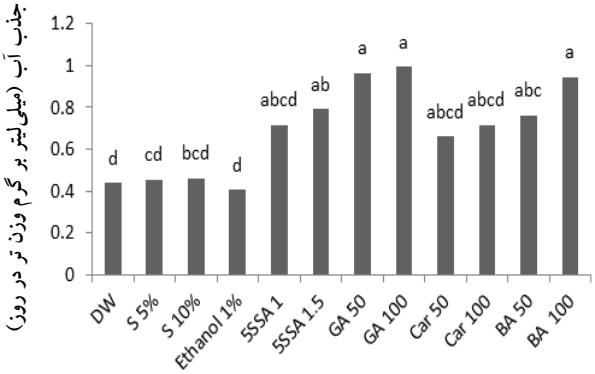
وزن تر نسبی

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تیمارهای مختلف بر وزن تر نسبی گل‌ها در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که در بین تیمارها، تیمار جیبرلیک اسید ۱۰۰ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر با شاهد (آب مقطر، اتانول ۱ درصد) اختلاف معنی‌داری دارند. سایر تیمارها با شاهد اختلاف معنی‌داری ندارد. بیشترین وزن تر نسبی مربوط به تیمارهای جیبرلیک اسید ۱۰۰ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر است، که بیشترین ماندگاری را نیز به‌همراه داشت. کمترین میزان وزن تر نسبی مربوط به تیمار اتانول ۱ درصد است (شکل ۳). نتایج این پژوهش با یافته‌های موتویی و همکاران (۲۰) که گزارش کردند تیمار آلسترومریا با ۲/۵ تا ۱۰ میلی‌گرم در لیتر GA_{4+7} موجب افزایش در وزن تر می شود، مطابقت دارد. از آنجا که غلظت به‌کار رفته از اتانول در این گیاه ایجاد سمیت کرده بنابراین از انسداد آوندی جلوگیری نکرده و به‌دنبال آن ۵ – سولفوسالیسیلیک اسید و کارواکرول حل شده در اتانول نتوانستند تأثیر مثبت خود را روی صفت وزن تر گل‌ها بگذارند. در مورد تیمار ساکارز هم غلظت‌های به‌کار برده شده، شرایط را برای رشد میکروارگانیسم‌ها فراهم کرده و در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.9.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.105]



شکل ۳. تأثیر تیمارهای مختلف بر وزن تر نسبی گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقم بریدال. حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد است.



شکل۴. تأثیر تیمارهای مختلف بر میزان جذب آب گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقم بریدال. حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد است.

نتیجه با جلوگیری از جذب آب در نتیجه انسداد آوندی، وزن تر را کاهش داده است.

جذب آب

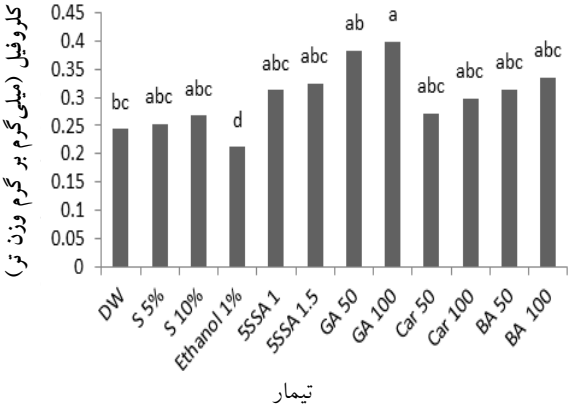
نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به جذب آب نشان داد که اثر تیمارها در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین داده‌های مربوط به جذب آب نشان داد که در بین تیمارها جیبرلیک اسید ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر، بنزیل آدنین ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ۵ – سولفوسالیسیلیک اسید ۱/۵ میلی‌مولار اختلاف معنی‌داری با شاهد داشته‌اند (شکل ۴).

جیبرلین‌ها گاهی رشد سلول را تسهیل می کنند، زیرا هیدرولیز نشاسته و ساکارز را به گلوکز و فروکتوز افزایش می‌دهند که وجود آنها باعث می شود آب سریع‌تر وارد سلول شود و باعث توسعه سلول اما کاهش غلظت قندها می‌شود که در نتیجه به‌دنبال افزایش جذب آب، وزن تر نیز افزایش و وزن خشک کاهش می‌یابد (۱۰ و ۱۹). با توضیحاتی که در مورد حلال اتانول در قسمت صفت وزن تر داده شد می‌توان نتیجه گرفت که این ماده با جلوگیری از جذب آب، مانع از تأثیر مثبت اسانس کارواکرول روی صفت جذب آب و به‌دنبال آن وزن تر شده است.

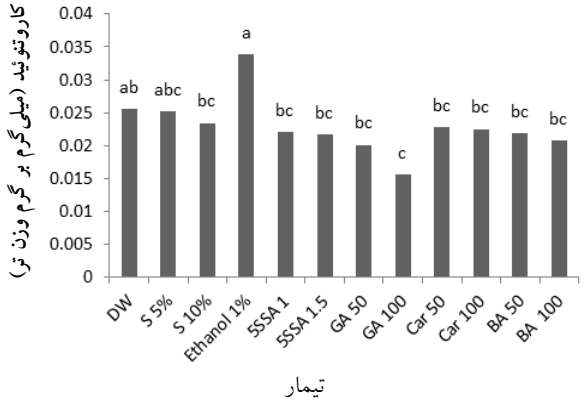
میزان کلروفیل

نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به کلروفیل نشان داد که اثر تیمارها در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که میزان کلروفیل در برگ‌های گل شاخه‌بریده آلسترومریا با گذشت زمان و با پیشرفت پیری کاهش یافت اما سرعت کاهش در تیمار جیبرلیک اسید ۱۰۰ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر کمتر از شاهد بود. تیمارهای کارواکرول ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ۵ – سولفوسالیسیلیک اسید ۱ و ۱/۵ میلی‌مولار نیز اختلاف معنی‌داری با شاهد خود یعنی اتانول ۱ درصد نشان دادند (شکل ۵). در آزمایشی که توسط اسحاق دواتگر و همکاران (۱۶)در مورد تأثیر هورمون‌های جیبرلیک اسید، بنزیل آدنین و ۵ – سولفوسالیسیلیک اسید بر روی رز رقم دالس‌ویتا انجام شد، معلوم گردید که بهترین تیمار در ارتباط با حفظ میزان کلروفیل، تیمار جیبرلیک اسید ۲۵ میلی‌گرم در لیتر بوده است. اصولاً پیری برگ با کاهش کلروفیل همراه است. کاهش کلروفیل برگ آلسترومریا هم‌زمان با پیری به‌علت تخریب کلروفیل است (۱۳). زرد شدن برگ می‌تواند به‌علت

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.9.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.105]



شکل ۵. تأثیر تیمارهای مختلف بر میزان کلروفیل گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقم بریدال. حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد است.



شکل۶. تأثیر تیمارهای مختلف بر میزان کاروتنوئید گل شاخه‌بریده آلسترومریا رقم بریدال. حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد است.

کاهش هورمون‌های درونی گیاه و یا برهم خوردن تعادل بین آنها باشد (۱۹). هم‌چنین افزایش غلظت قند هم از جمله عواملی است که می‌تواند زردی برگ را در برخی ارقام آلسترومریا القاء کند. این تأثیر زمانی‌که به‌صورت مکمل با مواد ضد میکروبی مانند هیدروکسی کوئینولین سولفات به‌کار می‌رود به مراتب بیشتر از زمانی است که به‌صورت مکمل با تنظیم کننده‌های رشد مانند GA_3 استفاده شود (۴).

میزان کاروتنوئید

نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به کاروتنوئید نشان داد که اثر تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). نتایج بررسی داده‌ها نشان داد که میزان کاروتنوئید در برگ‌های گل شاخه‌بریده آلسترومریا با گذشت زمان و با پیشرفت پیری افزایش یافت اما سرعت افزایش در تیمار جیبرلیک اسید ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مراتب کمتر از شاهد بود. نتایج مقایسه میانگین نشان می‌دهد که میزان کاروتنوئید در تیمار جیبرلیک اسید ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد خود یعنی آب مقطر و تیمارهای کارواکرول ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ۵ – سولفوسالیسیلیک اسید ۱ و ۱/۵ میلی‌مولار اختلاف معنی‌داری با شاهد خود یعنی اتانول ۱ درصد و آب مقطر بیشترین و تیمارهای جیبرلیک اسید ۱۰۰ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر کمترین میزان کاروتنوئید را نشان دادند (شکل ۶). مشخص شده است که کاربرد جیبرلیک اسید برای کند کردن رسیدن گوجه‌فرنگی از نظر بیوسنتز کاروتنوئیدها و آنتوسیانین‌ها دخالت دارد (۵). نتایج این بررسی از نظر نقش جیبرلیک اسید در افزایش محتوای کاروتنوئید برگ با نتایج تحقیقات عید و ابولیلا (۷) بر روی گیاه کروتون، عبدالوحید و اسویفی (۲) بر روی پافیلی و نیز از نظر نقش بنزیل آدنین در افزایش محتوای این رنگیزه با نتایج عبدالعزیز (۱) بر روی گیاه کروتون مغایرت داشته ولی با نتایج گراس و همکاران (۱۲) بر روی خرمالو مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

تأثیر تیمارهای تنظیم‌کننده رشد جیبرلیک اسید و بنزیل آدنین بر روی رقم بریدال از گل شاخه‌بریده آلسترومریا، بهتر از تأثیر تیمارهای کارواکرول بود. احتمالاً جیبرلیک اسید از طریق تأثیر روی صفات میزان کلروفیل و ماندگاری برگ با نقشی که در حفظ نیتروژن و کلروفیل برگ داشته و نیز صفات جذب آب و وزن تر با نقشی که در افزایش هیدرولیز نشاسته به گلوکز و

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.9.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.105]

فروکتوز و در نهایت ورود سریع‌تر آب به سلول‌ها داشته، باعث افزایش ماندگاری گل شده است. تیمار اتانول ۱ درصد اثر مثبت نداشت. اتانول ممکن است باعث اختلال در متابولیسم گیاه و در نتیجه باعث افزایش سرعت تنفس و کاهش جذب آب شده باشد. بنابراین علت عدم تأثیر مثبت کارواکرول و ۵- سولفوسالیسیلک اسید بر روی صفات اندازه‌گیری شده را می‌توان به اتانول استفاده شده برای حل آنها در آب نسبت داد.

سپاسگزاری

از دانشگاه گیلان برای در اختیار قرار دادن امکانات لازم جهت انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

1. Abdel-Aziz, N. G. 2007. Stimulatory effect of NPK fertilizer and benzyladenine on growth and chemical constituents of *Codiaem variegatum* L. plant. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences* 2(6): 711-719.
2. Abdel-Wahid, S. M. K. and S. G. Sweify. 2009. Enhancement of *Beaucarnea recurvata* growth by some growth regulators. *Bulletin of Faculty of Agriculture, Cairo University* 60 (2): 188-196.
3. AbdullahZadeh, M. 2006. Effect of thermal and chemical treatments on the longevity and some qualitative characteristics of carnation cut flowers. MSc. Thesis, University of Guilan. Rasht. Iran. (In Farsi).
4. Chanasut, U., H. J. Rogers, M. K. Leverenttz, G. Griffiths, B. Thomas, C. Wagstaff and A. D. Stead. 2003. Increasing flower longevity in *Alstroemeria*. *Postharvest Biology and Technology* 29: 324-332.
5. Dostal, H. C. and A. C. Leopold. 1967. Gibberellin delays ripening of tomatoes. *Science* 158:1579-1580.
6. Ebrahim-Zadeh, A. and Y. Saifi. 1999. Storage and handling of cut flowers, potted plants and ornamental greenery. Akhtar Publications. Tabriz. (In Farsi).
7. Eid, R. A. and B. H. Abou-Leila. 2006. Response of croton plants to gibberellic acid, benzyladenine and ascorbic acid application. *World Journal of Agricultural Science* 2(2):174-179.
8. Emongor, V. E. and S. O. Tshwenyana. 2004. Effect of accel on postharvest vase life of Easter lily. *Tanzania Agricultural Science* 3: 170-174.
9. Ezhilmathi, K. 2001. Physiological and biochemical studies of senescence in gladiolus. MSc. Thesis, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, India.
10. Ezhilmathi, K., E. V. P. Singh, E. A. Arora and E. 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(2): 99–108.
11. Ferrante, A., D. A. Hunter, W. P. Hackett and M. S. Reid. 2002. Thidiazuron-a potent inhibitor of leaf senescence in Alstroemeria. *Postharvest Biology and Technology* 25: 333-338.
12. Gross, J., H. Bazak., A. Blumenfeld, R. B. Arie. 2003. Changes in chlorophyll and carotenoid pigments in the peel of 'Triumph' persimmon (*Diospyros kaki* L.) induced by pre harvest gibberellins (GA_3) treatment. *Scientia Horticulturae* 24(3-4): 305-314.
13. Han, S. S. 2001. Benzyladenine and gibberellins improve postharvest quality of cut Asiatic and oriental lilies. *Horticulture Science* 36: 741-745.
14. He, S., D. Joyce and D. Irving. 2006. Competition for water between inflorescences and leaves in cut flowering stems of Grevillea 'Crimson Yul-Io'. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 81:891-897.
15. Hegazi, M. A. and G. El-Kot. 2009. Influences of some essential oils on vase-life of Gladiolus hybrid, l. spikes. *International Journal for Agro Veterinary and Medical Sciences* 3(1): 19-24.
16. Isaac Davatgar, L., M. Jafarpour, F. Khaliliand SH. Amini. 2011. Calcium chloride 4% + 3% sucrose and water pulse interaction with hormones benzyladenine, gibberellic acid, 5-sulfo salicylic acid to vase life rose cut flower varieties Dolce Vita. *In:* Proceedings of the Sixth National Conference on Agricultural new ideas. Islamic Azad University Khorasgan. Iran. pp. 458. (In Farsi).
17. Kotzekidou, P., P. Giannakidis and A. Boulamatsis. 2008. Antimicrobial activity of some plant extracts and essential oils against food borne pathogens in vitro and on the fate of inoculated pathogens in chocolate. *Food Science and Technology*. 41: 119-127.
18. Lichtenthaller, H. K. 1987. Chlorophylls and carotenoids pigments of photosynthetic biomembranes. *Methods in Enzymology* 148: 350- 382.
19. Mutui, T. M., V. E. Emongor and M. J. Hutchinson. 2001. Effect of accel on the vase life and postharvest quality of (*Alstroemeria aurantiaca* L.) cut flowers. *African Journal of Science and Technology* 2(1): 82-88.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.9.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.105]

20. Mutui, T. M., V. E. Emongor and M. J. Hutchinson. 2006. The effects of gibberellin$_{4+7}$ on the vase life and flower quality of Alstroemeria cut flowers. *Plant Growth Regulation* 48: 207-214.
21. Rezvany Pour, SH. 2007. Effect of preservative solutions on the flower longevity of Alstroemeria cut flower, MSc. Thesis. University of Guilan. Rasht. Iran. (In Farsi).
22. Skutnik, E., A. Lukaszewska, M. Serek and J. Rabiza. 2001. Effect of growth regulators on postharvest characteristics of *Zantedeschia aethiupica*. *Postharvest Biology and Technology* 21: 241-246.
23. Sobhani, M. A. 2000. Investigation different chemical treatments to increase the vase life of cut chrysanthemums. MSc Thesis. University of Guilan. Rasht. Iran. (In Farsi).
24. Solgi, M. 2009. Effect of silver nanoparticles and essential oils of garden thyme (*Thymus vulgaris*) and thyme (*Zataria multiflora*) for quality indexs of postharvest of cut flowers of Gerbera (*Gerbera jamesonii* L.). PhD Thesis, Tehran University. Tehran, Iran. (In Farsi).
25. Solgi, M., T. Kafi, S. Taghavi and R. Naderi. 2009. Essential oils and silver nanoparticles (SNP) as novel agents to extend vase-life of gerbera (*Gerbera jamesonii* cv. 'Dune') flowers. *Postharvest Biology and Technology* 53: 155-158.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.9.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.105]