

## تأثیر تیمارهای اسید جیبرلیک، بنزیل آدنین بر کیفیت گل های شاخه بریده سوسن (*Lilium hybrid*)، رقم های ناوونا (Navona) و سب دازل (Ceb Dazzle)

مرضیه جزایری مقدس<sup>۱\*</sup>، یونس مستوفی<sup>۲</sup>، روح انگیز نادری<sup>۳</sup> و سپیده کلاته جاری<sup>۴</sup>

\*۱- نویسنده مسؤول: دانشجوی سابق کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

(nedajazayeri@yahoo.com)

۲-۳ دانشجویان گروه باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۴- استادیار گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات

تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۴

تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۶

### چکیده

این پژوهش به منظور بررسی اثرات پیش تیمار اسید جیبرلیک ( $GA_3$ ) و اسید جیبرلیک به اضافه ی بنزیل آدنین ( $GA_3 + BA$ ) بر کیفیت دو رقم از گل های شاخه بریده ی سوسن (ناوونا و سب دازل) انجام شد. گل های سوسن زمانی که اولین غنچه رنگ گرفته بود برداشت شدند. این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا شد. گل ها تحت ۱۰ تیمار شامل: یک تیمار آب مقطر (شاهد)، سه تیمار از اسید جیبرلیک، پنج تیمار از اسید جیبرلیک + بنزیل آدنین و یک تیمار نانو ذرات نقره به اضافه ی ساکارز قرار داده شدند. گل ها به مدت ۲۴ ساعت تیمار شده و پس از آن تا انتهای آزمایش در محلول نگه دارنده شامل نانو ذرات نقره با غلظت ۲ میلی گرم در لیتر به اضافه ساکارز ۳ درصد داری شدند. بر اساس نتایج این پژوهش تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۲۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین در هر دو رقم ناوونا و سب دازل بیش ترین تأثیر را در افزایش طول عمر گل آذین و وزن تو نسی گل ها و محتوای آب گل ایجاد نمود. همچنین در رقم ناوونا تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۲۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین در افزایش میزان جذب محلول و حفظ شاخص ثبات غشا و تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک در حفظ میزان کلروفیل برگ ها بیش ترین تأثیر را داشتند و در رقم سب دازل تیمار ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۱۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین در افزایش میزان جذب محلول و در نهایت تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک در حفظ شاخص ثبات غشا و میزان کلروفیل برگ ها مؤثرترین تیمارها بودند.

کلید واژه ها: بنزیل آدنین، اسید جیبرلیک، سب دازل (Ceb Dazzle)، گل سوسن (*Lilium hybrid*)، ناوونا (Navona)

### مقدمه

عمر گل آذین در گل سوسن به وسیله باز شدن جوانه های گل و طول عمر گلچه ها تعیین شده و کیفیت برگ ها نیز از شاخص های مهم کیفیت در گل های سوسن محسوب می شود. عمر گل آذین زمانی به پایان می رسد که بیش از ۵۰ درصد از گلچه های هر گل آذین پژمرده شده باشند که در این مرحله در بیش تر موارد برگ های

گل سوسن یکی از مهم ترین گل های شاخه بریده در دنیا به شمار می رود و از خانواده ی گل سوسن<sup>۱</sup> می باشد (۸) و به صورت گل بریده، گل های گل دهنده در گلدان، در مزرعه و در گلخانه کشت می شود (۳). طول

پژوهش های سینگ و کومار<sup>۱۰</sup> (۲۱) بر روی گل بریده گلایل، تیمار محلول گلدانی اسید جیبرلیک و بنزیل آدنین به همراه ساکارز شاخص ثبات غشا را بهبود بخشید و عمر گلجایی را در مقایسه با تیمار ساکارز به تنهایی و شاهد افزایش و تیمار مخلوط اسید جیبرلیک و بنزیل آدنین به همراه ساکارز، جذب محلول، وزن تر و وزن خشک گل های شاخه بریده را افزایش دادند. سولگی و همکاران<sup>۱۱</sup> (۲۲) از نانو ذرات نقره با غلظت ۵ میلی گرم در لیتر به همراه ساکارز به نحو مطلوبی برای افزایش عمر پس از برداشت گل بریده ی ژربرا استفاده کردند. غلظت دو میلی گرم در لیتر از نانو ذرات نقره نیز باعث افزایش وزن تر و میزان جذب محلول توسط گل های شاخه بریده ی ژربرا گردید. نانو ذرات نقره، ذرات با اندازه ی ۱ تا ۱۰۰ نانومتر هستند و اشکال متفاوت و اثرات ضد میکروبی دارند، بر روی دیواره باکتری ها اثر می گذارند و آن ها را از بین می برند. با وجود این، به دلیل تنوع در شکل و اندازه ی این ذرات، اثرات آن ها بر سلامت انسان و بر محیط زیست کاملاً شناخته شده نیست. گفته می شود مهم ترین نگرانی ورود چنین محصولاتی به بازار ایجاد مقاومت میکروبی است، اما مطالعات بیش تری برای تکمیل ویژگی ها و آلودگی های احتمالی چنین ذرات ضد میکروبی لازم است. (۴)

از آن جا که کیفیت و طول عمر پس از برداشت در تجارت گل های بریده اهمیت زیادی دارد، بنابراین هدف از این پژوهش، مطالعه و ارزیابی تأثیر دو تنظیم کننده رشد گیاهی اسید جیبرلیک (GA<sub>3</sub>) و بنزیل آدنین (BA) و همچنین ارزیابی اثرات نانو ذرات نقره به همراه ساکارز، به عنوان محلول نگه دارنده، در حفظ کیفیت گل های شاخه بریده ی سوسن بود.

پایین ساقه شروع به زردی می نمایند (۸) و به این ترتیب برای افزایش طول عمر گل های سوسن، حفظ کیفیت برگ ها حائز اهمیت است (۱۶). پیری گل های بریده تحت تاثیر کنترل هورمون ها قرار دارد (۱۴). پیری گلبرگ ها با حضور سائتوکینین ها و اسید جیبرلیک به تاخیر می افتد (۲۰) همچنین گزارش شده است که اسید جیبرلیک پژمردگی و پیری مرتبط با هضم پروتئین ها را به تاخیر می اندازد (۵).

نتایج پژوهش های هیکلتون<sup>۱</sup> (۱۲) نشان داد که تیمار اسید جیبرلیک و بنزیل آدنین زردی برگ ها را در گل های بریده آلسترومریا<sup>۲</sup> به تأخیر می اندازد و عمر پس از برداشت را در این گل افزایش می دهد. رانوالا و میلر<sup>۳</sup> (۱۶) پیش تیمار اسید جیبرلیک و GA<sub>4+7</sub> با غلظت ۱۰۰ میلی گرم در لیتر به مدت ۲۰ ساعت و افشانه<sup>۴</sup> مخلوط GA<sub>4+7</sub> + بنزیل آدنین (پرومالین<sup>۵</sup>) روی ساقه (برگ ها و جوانه ها) هر کدام با غلظت ۱۰۰ میلی گرم در لیتر را بر روی گل های شاخه بریده ی سوسن انجام دادند و مشاهد کردند زرد شدن برگ ها به وسیله این تیمارها در سه رقم از گل های سوسن آسیایی کاهش و عمر پس از برداشت گل های شاخه بریده افزایش یافت. امونگور و همکاران<sup>۶</sup> (۸) نشان دادند اکسل<sup>۷</sup> (مخلوط بنزیل آدنین و اسید جیبرلیک به نسبت ۱۰ به ۱) با غلظت ۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی گرم در لیتر به طور معنی داری زرد شدن برگ ها، پیری و ریزش گل های بریده ی سوسن عید پاک<sup>۸</sup> رقم اس تی ژوزف<sup>۹</sup> را به تأخیر انداختند. جذب آب گل ها و عمر گلجایی با استفاده از این ترکیب افزایش یافت و کاهش کلروفیل و نیتروژن برگ ها نیز به تأخیر افتاد. همچنین بر طبق

- 1- Hicklenton
- 2- Alesteromeria
- 3- Ranwala & Miller
- 4- Spray
- 5- Promalin
- 6- Emongor *et al.*
- 7- Accel
- 8- Easter lily (*Lilium longiflorum*)
- 9- St. Joseph

## مواد و روش ها

این آزمایش در زمستان سال ۱۳۸۷ در آزمایشگاه علوم باغبانی دانشگاه علوم و تحقیقات تهران انجام شد و تأثیر تیمارهای اسید جیبرلیک و اسید جیبرلیک + بنزیل آدنین روی گل های شاخه بریده ی سوسن رقم ناوونا<sup>۱</sup> که از هیبریدهای آسیایی به شمار می رود و رقم سب دازل<sup>۲</sup> که از هیبریدهای L.A سوسن (هیبرید سوسن آسیایی<sup>۳</sup> و لانگفلوروم<sup>۴</sup>) است مورد بررسی قرار گرفت.

این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل با طرح پایه ی کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا شد. هر واحد آزمایشی دارای ۳ شاخه گل بریده ی سوسن بود. با توجه به دمای مناسب برای رشد سوسن در مرحله ی تولید گل ها، دما در روز  $20 \pm 2$  درجه ی سانتی گراد و در شب بین ۱۶-۱۴ درجه ی سانتی گراد در گلخانه تنظیم شده بود. شدت نور نیز در مرحله ی تولید بین ۳۵۰۰-۳۰۰۰ لوکس بود. دما در آزمایشگاه  $20 \pm 2$  درجه ی سانتی گراد و رطوبت محیط  $75 \pm 5$  درصد ثابت نگه داشته شد. میزان نور ۱۴۰۰ لوکس با ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی بود. گل ها زمانی که اولین غنچه رنگ گرفت، برداشت شدند و پس از انتقال به آزمایشگاه به ارتفاع ۵۰ سانتی متر به صورت مورب بریده شدند. برگ های ۱۵ سانتی متر از ابتدای ساقه حذف شدند و سپس گل ها درون تیمارها به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند.

تیمارها شامل مواد زیر بودند: ۱- شاهد (آب مقطر)  
۲- ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک ۳- ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک ۴- ۵۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک ۵- ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۲۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین ۶- ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۱۰ میلی گرم در لیتر بنزیل

آدنین ۷- ۵۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۵ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین ۸- ۱۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۱۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین ۹- ۵ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۵ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین.

پس از ۲۴ ساعت گل های شاخه بریده از هر یک از این تیمارها خارج شده و تا پایان آزمایش در ظروفی که حاوی ۵۰۰ میلی لیتر محلول نگه دارنده شامل ۲ میلی گرم در لیتر نانو ذرات نقره همراه با ساکارز ۳ درصد بود نگه داری شدند.

در زمان نگه داری گل های شاخه بریده ی سوسن، وزن تر نسبی در روز صفر (آغاز آزمایش پیش از قرار دادن گل ها در تیمارها) و در روزهای دوم، چهارم، ششم، هشتم، دهم و دوازدهم با استفاده از ترازوی دیجیتالی اندازه گیری شده و وزن هر شاخه گل نسبت به ابتدای آزمایش بر حسب درصد بیان شد.

میزان جذب محلول توسط گل ها نیز اندازه گیری شد به این ترتیب که یک ظرف از ظروف مورد استفاده در آزمایش حاوی ۵۰۰ میلی لیتر از محلول در بین تیمارها قرار داده شد و میزان محلول تبخیر شده از سطح آن در روزهای مختلف محاسبه گردید و از مقدار محلول جذب شده توسط گل ها در ظروف تیمارها کم شد تا بتوان میزان جذب در گل ها را از مقدار تبخیر شده تفکیک کرد. محلول گلدان ها هر دو روز یک بار تعویض می شد. میزان جذب محلول توسط گل ها در هر تیمار در روزهای دوم، چهارم، ششم، هشتم، دهم و دوازدهم بر حسب میلی لیتر محاسبه گردید.

شاخص ثبات غشا بر اساس نشست یونی سلول های گلبرگ محاسبه شد. برای اندازه گیری نشست یونی در هر تیمار ابتدا یک گرم از ۵ نقطه گلبرگ را برداشته و در ۱۰ میلی لیتر آب مقطر ریخته و به مدت یک ساعت در بن ماری ۳۰ درجه ی سانتی گراد قرار داده شد. سپس هدایت الکتریکی آن را اندازه گرفته و عدد به دست آمده به عنوان مقدار A در نظر گرفته شد. پس از آن

- 1- Navona
- 2- Ceb Dazzle
- 3- Asiatic hybrid lilies
- 4- Longiflorom hybrid lilies

جزایری مقدس و همکاران: تأثیر تیمارهای اسید جیبریک، بنزیل آدنین بر ...

ها به عنوان وزن خشک در نظر گرفته شد. مقدار محتوای آب گل از رابطه ی زیر به دست آمد (۲۴).

{وزن خشک / (وزن خشک - وزن تر)} = محتوای آبی گل طول عمر گل ها در انتهای آزمایش اندازه گیری شد و زمانی که بیش از ۵۰ درصد از گلچه های هر گل آدین پژمرده شده یا ریزش کرد به عنوان پایان عمر آن در نظر گرفته شد. تعویض محلول گلدان ها نیز هر دو روز یک بار انجام شد. اطلاعات به دست آمده توسط نرم افزار SAS و MSTAT-C تجزیه و تحلیل گردید و مقایسه ی میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام شد.

### نتایج و بحث

#### وزن تر نسبی گل ها

تجزیه ی واریانس اثرات زمان، رقم و تیمار در جدول (۲) آمده است. اثر هر یک از عوامل زمان، رقم و تیمار و همچنین اثر متقابل دو عامل زمان و رقم، زمان و تیمار، رقم و تیمار و نیز اثر متقابل سه عامل زمان و رقم و تیمار بر وزن تر نسبی گل های شاخه بریده ی سوسن در سطح ۱ درصد معنی دار شده است. بیش ترین وزن تر نسبی در هر دو رقم ناوونا و سب دازل مربوط به روز دوم نگه داری گل های شاخه بریده بوده است (نمودار ۱).

همچنین مشاهده می شود که در هر دو رقم ناوونا و سب دازل از ابتدای آزمایش تا روز دوم، وزن تر نسبی افزایش یافته و بعد از آن به تدریج کاهش می یابد.

در بین تیمارهای مختلف، تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۲۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین در روزهای هشتم، دهم و دوازدهم بیش ترین وزن تر و تیمار شاهد در روزهای چهارم، ششم، هشتم، دهم و دوازدهم کم ترین وزن تر را در میان سایر تیمارها داشته است که در این روز ها با سایر تیمار ها تفاوت معناداری داشته اند (جدول ۱).

گلبرگ ها در اتوکلاو به مدت ۲۰ دقیقه قرار داده شدند تا بافت گلبرگ ها کشته شود. بعد از خنک شدن بافت دوباره هدایت الکتریکی را اندازه گیری نموده و این مقدار را B نام نهادیم. نشت یونی با استفاده از رابطه ی زیر به دست آمد.

$$100 \times (A / B) = \text{نشت یونی}$$

شاخص ثبات غشا نیز از رابطه ی زیر محاسبه شد (۲۱).

$$100 \times \{1 - (A / B)\} = \text{شاخص ثبات غشا}$$

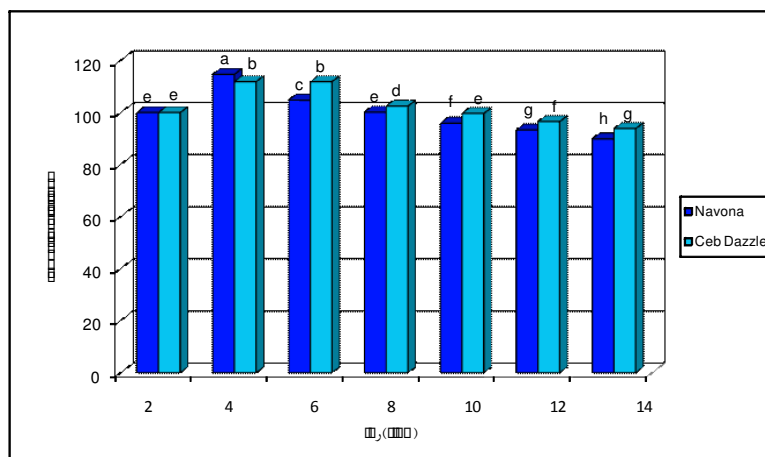
و در روزهای صفر، روز سوم، ششم، نهم و دوازدهم اندازه گیری شد.

برای اندازه گیری میزان کلروفیل برگ، ابتدا ۰/۵ گرم برگ تازه از سه قسمت برگ های بالایی، میانی و پایینی ساقه جدا کرده در هاون چینی کاملاً خرد نموده و سپس ۵ میلی لیتر استن ۸۰ درصد برای استخراج کلروفیل به هر نمونه اضافه گردید. نمونه به مدت ۱۵ دقیقه در دور ۴۰۰۰ در سانتریفوژ قرار داده شد و از روشناور<sup>۱</sup> جهت تعیین میزان کلروفیل استفاده گردید. میزان جذب با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر مدل CARY-50 ساخت شرکت واریان<sup>۲</sup> از کشور امریکا، در طول موج های ۶۶۳/۲ و ۶۴۶/۸ قرائت گردید و در پایان با استفاده از فرمول های زیر مقادیر کلروفیل a و b محاسبه شد. مقدار کلروفیل کل از مجموع کلروفیل a و b در روز صفر، روز سوم، ششم، نهم و دوازدهم به طور جداگانه به دست آمد (۱۲).

$$Ch_a = 12/25 A_{663} - 2/79 A_{646}$$

$$Ch_b = 21/5 A_{646} - 5/16 A_{663}$$

برای اندازه گیری محتوای آب گل، در انتهای آزمایش گل های هر شاخه را از هم جدا نموده و در ظرف قرار داده و وزن تازه هر یک اندازه گیری شد. سپس به مدت ۷۲ ساعت در آون با دمای ۶۰ درجه ی سانتی گراد قرار داده شدند و بعد از این مدت وزن آن



نمودار ۱- اثر متقابل رقم و زمان بر وزن تر نسبی گل های شاخه بریده ی سوسن

جدول ۱- اثر متقابل زمان و تیمار بر وزن تر نسبی گل های شاخه بریده ی سوسن

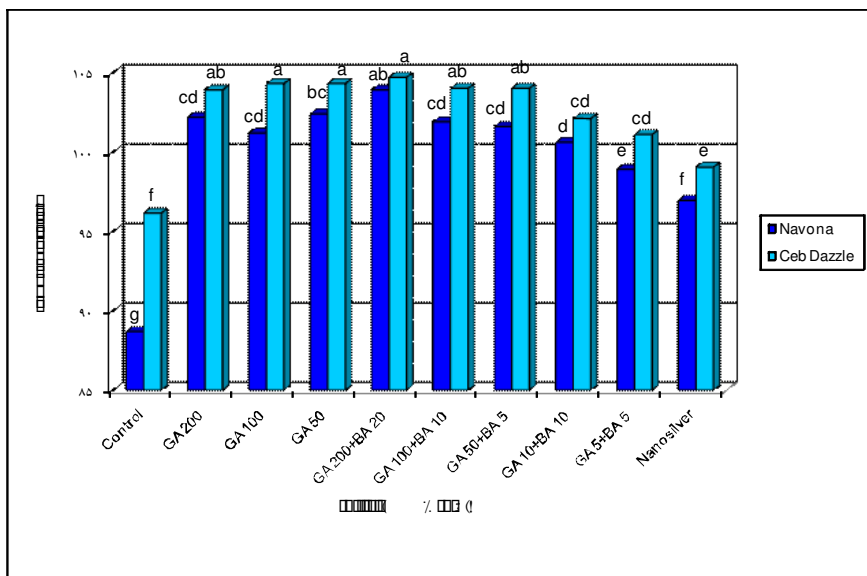
زمان							تیمار
روز دوازدهم	روز دهم	روز هشتم	روز ششم	روز چهارم	روز دوم	روز صفر	
۷۴/۷۹ s	۸۴/۶۵ r	۸۶/۹۶ q	۸۶/۴۵ r	۱۰۲/۹ cde	۱۰۸/۱ b	۱۰۰ d..i	شاهد
۹۶/۳۹ j..n	۹۷/۷۵ h..m	۱۰۰/۴ d..h	۱۰۳/۷ c	۱۰۸/۷ b	۱۱۴/۴ a	۱۰۰ d..i	GA <sub>3</sub> 200
۹۴/۷۷ mn	۹۶/۳ j..n	۹۹/۶۲ e..j	۱۰۴/۳ c	۱۰۸/۸ b	۱۱۵/۲ a	۱۰۰ d..i	GA <sub>3</sub> 100
۹۵/۸۹ k..n	۹۷/۷۹ h..m	۱۰۰/۱ d..i	۱۰۴/۶ c	۱۰۹/۸ b	۱۱۵/۲ a	۱۰۰ d..i	GA <sub>3</sub> 50
۹۷/۳۲ h..m	۹۹/۱۹ f..k	۱۰۱/۸ c..g	۱۰۴/۹ c	۱۱۰/۴ b	۱۱۶/۶ a	۱۰۰ d..i	GA <sub>3</sub> 200+BA20
۹۵/۹۹ k..n	۹۷/۶۵ h..m	۹۹/۹۳ d..i	۱۰۳/۲ cd	۱۰۹/۵ b	۱۱۴/۵ a	۱۰۰ d..i	GA <sub>3</sub> 100+BA10
۹۵/۱۵ lmn	۹۶/۵۹ i..m	۹۸/۹۶ f..k	۱۰۳/۷ c	۱۱۰/۲ b	۱۱۴/۸ a	۱۰۰ d..i	GA <sub>3</sub> 50+BA5
۹۱/۰۷ pq	۹۶/۱ lmn	۹۶/۷۷ i..m	۱۰۱/۸ c..g	۱۰۹/۱b	۱۱۵/۶a	۱۰۰ d..i	GA <sub>3</sub> 10+BA10
۹۰/۷۶ pq	۹۳/۱۹ nop	۹۴/۴۳ mno	۹۸/۳۹ g..l	۱۰۹ b	۱۱۴ a	۱۰۰ d..i	GA <sub>3</sub> 5+BA5
۸۶/۵۷ r	۹۱/۴۲ opq	۹۶/۲۸ j..n	۱۰۲/۳ c.f	۱۰۴/۹ c	۱۰۴/۵ c	۱۰۰ d..i	نانو ذرات نقره

تترین وزن تر نسبی را داشتند و در هر دو رقم ناوونا و سب دازل تیمار شاهد کم ترین وزن تر نسبی را بین سایر تیمارها داشت.

**میزان جذب محلول**

همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود، اثر هر یک از عوامل زمان، رقم و تیمار و همچنین اثر متقابل دو عامل رقم و زمان و نیز تیمار و رقم بر میزان جذب

نمودار ۲ نشان می دهد در بین تیمارهای مختلف در رقم ناوونا تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۲۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین، بیش ترین وزن تر نسبی را داشته و در رقم سب دازل به ترتیب تیمارهای تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۲۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین، ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک و ۵۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک بیش



نمودار ۲- اثر متقابل رقم و تیمار هورمونی بر وزن تر نسبی گل های شاخه بریده ی سوسن.

جدول ۲- تجزیه ی واریانس داده های حاصل از اندازه گیری صفات در گل های شاخه بریده ی سوسن

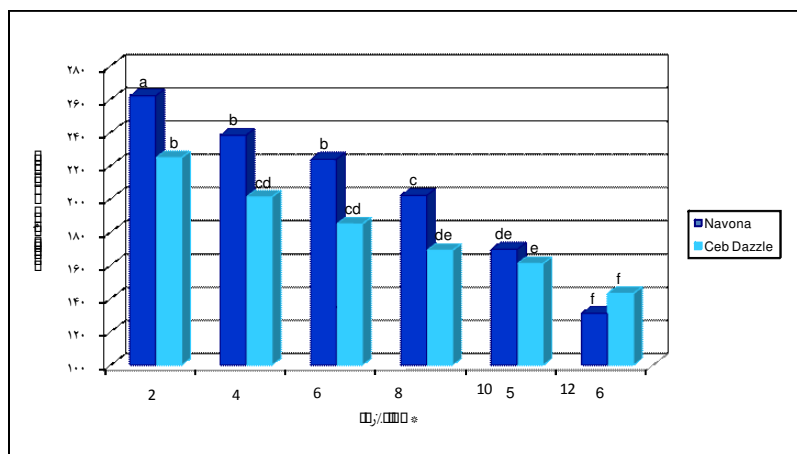
طول عمر گل آذین (روز)		محتوای آبی گل (میلی گرم بر گرم وزن تازه)		میزان کلروفیل برگ (میلی گرم بر گرم وزن تازه)		شاخص نبات غشا (درصد)		میزان جذب محلول (میلی لیتر)		وزن تر نسبی (درصد)		منابع تغییر
MS	df	MS	df	MS	df	MS	df	MS	df	MS	df	
				۳۹۸۰۳/۲۳**	۴	۱۶۴۰/۹۲**	۴	۸۷۹۶۹/۰۰***	۵	۳۳۵۷/۱۹**	۶	زمان
۳۰/۸۱**	۱	۴/۲۷*	۱	۱۰۷۷۳/۰۱**	۱	۳۳۵/۸۰***	۱	۵۱۲۸۹/۴۶**	۱	۶۶۱/۰۸**	۱	رقم
۱۶/۰۰***	۹	۱۰/۲۳**	۹	۱۸۱۰/۶۵**	۹	۲۱۲/۰۴**	۹	۹۴۷۳/۴۸**	۹	۵۵۳/۷۸**	۹	تیمار
				۲۲۰/۵۸ ns	۴	۲۹/۷۵ ns	۴	۶۵۷۲/۸۹**	۵	۱۵۰/۵۹**	۶	رقم×زمان
				۴۶۵/۹۷**	۳۶	۳۲/۱۹ ns	۳۶	۷۶۲/۸۰ ns	۴۵	۴۰/۹۷**	۵۴	تیمار×زمان
۰/۴۴ ns	۹	۱/۷۹*	۹	۹۸۴/۸۳**	۹	۵۳/۲۳**	۹	۱۲۸۱۳/۷۹**	۹	۳۵/۳۸**	۹	تیمار×رقم
				۱۵۰/۲۳ ns	۳۶	۵/۲۷ ns	۳۶	۲۷۲/۷۷ ns	۴۵	۸/۵۵**	۵۴	تیمار×رقم×زمان
۰/۳۳	۴۰	۰/۷۵	۴۰	۱۴۲/۷۷	۲۰۰	۲۶/۱۵	۲۰۰	۶۷۴/۷۲	۲۴۰	۳/۸۰	۲۸۰	خطا
	۵۹		۵۹		۲۹۹		۲۹۹		۳۵۹		۴۱۹	کل

\*: وجود اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد، \*\*: وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ و ns: نبود اختلاف معنی دار

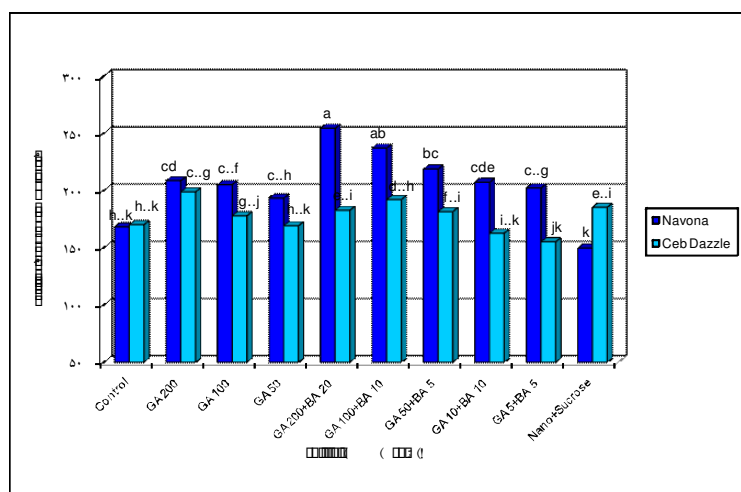
میانگین جذب محلول ۲۵۴/۵ میلی لیتر میزان جذب محلول بیش تری نسبت به سایر تیمارها داشته است. بعد از این تیمار، تیمارهای ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۱۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین و ۵۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۵ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین بیش ترین میزان جذب محلول را در رقم ناوونا داشته اند و کم ترین میزان جذب محلول مربوط به تیمار نانو ذرات نقره به همراه ساکارز و شاهد به ترتیب با میانگین جذب محلول ۱۴۹/۸ و ۱۶۳/۳ میلی لیتر بوده است. همچنین در رقم سب دازل بیش ترین میزان جذب محلول مربوط به تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر

محلول توسط گل های شاخه بریده ی سوسن در سطح ۱ درصد معنی دار شده است؛ در حالی که اثر متقابل دو رقم ناوونا و سب دازل از ابتدا تا انتهای آزمایش با گذشت زمان میزان جذب محلول توسط گل های شاخه بریده کاهش یافت و در روز چهارم و ششم در هر دو رقم در میزان جذب محلول تفاوت معنی داری وجود نداشت. بیشترین میزان جذب مربوط به روز دوم بود. (نمودار ۳).

همان طور که در نمودار ۴ دیده می شود، در رقم ناوونا بین تیمارهای مختلف، تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۲۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین با



نمودار ۳- اثر متقابل زمان و رقم بر میزان جذب محلول در گل های شاخه بریده ی سوسن



نمودار ۴- اثر متقابل رقم و تیمار هورمونی بر میزان جذب محلول در گل های شاخه بریده ی سوسن

همکاران (۷) در گل های بریده آلسترومیریا و سینگ و کومار (۲۱) در گل های بریده ی گلایل همخوانی دارد.

### شاخص ثبات غشا

همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود، اثر هر یک از عوامل زمان، رقم و تیمار و همچنین اثر متقابل دو عامل رقم و تیمار بر شاخص ثبات غشای سلول در گلبرگ های گل شاخه بریده ی سوسن در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شده است؛ درحالی که اثر متقابل دو عامل زمان و رقم و نیز زمان و تیمار و همچنین اثر متقابل سه عامل زمان و رقم و تیمار بر شاخص ثبات غشا معنی دار نشده است.

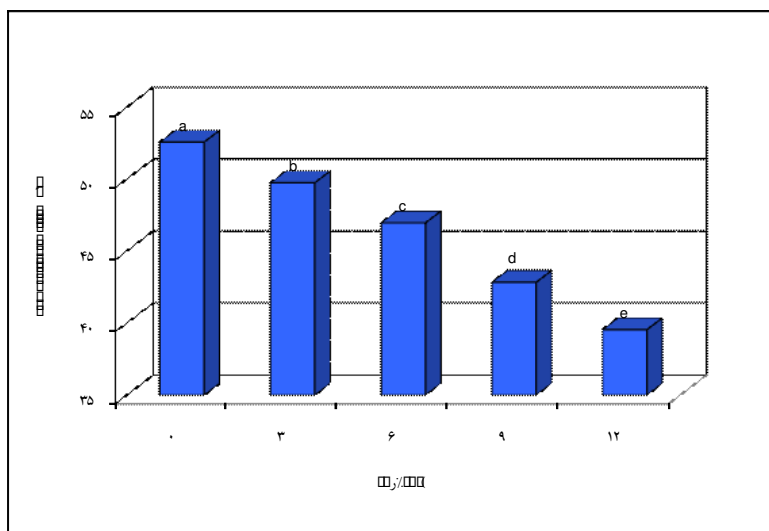
با گذشت زمان شاخص ثبات غشا در ساقه از ابتدا تا انتهای آزمایش کاهش می یابد و روزهای مختلف از این نظر با هم تفاوت معنی دار دارند (نمودار ۵). زیرا با گذشت زمان و پیر شدن گلبرگ ها تراوایی انتخابی غشا به دلیل کاهش پروتئین های غشا دچار اختلال می شود و کاهش پروتئین های غشا، مقدمه نشت یون ها است و باعث کاهش ثبات غشا می شود (۱۷). بر اساس نمودار ۶ در رقم ناوونا، تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۲۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین با میانگین ۵۱/۴۵ درصد بیش ترین شاخص ثبات غشای سلول و تیمار شاهد با میانگین ۴۲/۸۶ درصد کم ترین شاخص ثبات غشای سلول را در میان تیمار های مختلف در این رقم داشتند و در رقم سب دازل، تیمار ۲۰۰، ۱۰۰ و ۵۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک به ترتیب با میانگین ۴۸/۴۵، ۴۸/۳۴، ۴۷/۶۱ درصد بیش ترین و تیمار شاهد با میانگین ۳۹/۱۲ درصد کم ترین شاخص ثبات غشا را در میان تیمارهای مختلف دارا بودند. کاربرد اسید جیبرلیک باعث کاهش سیالیت غشا و مانع کاهش پروتئین های غشا می شود. سیالیت غشا مقدمه ی نشت یونی است و افزایش تراوایی غشا برابر با کاهش پروتئین های غشا است که باعث کاهش ثبات در غشا می شود. اسید جیبرلیک با جلوگیری از سیالیت غشا، باعث حفظ ساختار غشا می شود. اسید جیبرلیک و بنزیل آدنین همراه با هم به دلیل

اسید جیبرلیک با میانگین جذب محلول ۱۹۸/۹ میلی لیتر بوده و پس از این تیمار، تیمار ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۱۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین بیش ترین میزان جذب محلول را داشته است. کم ترین میزان جذب محلول در رقم سب دازل مربوط به تیمار ۵ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۵ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین با میانگین جذب محلول ۱۵۵/۳ میلی لیتر بوده است.

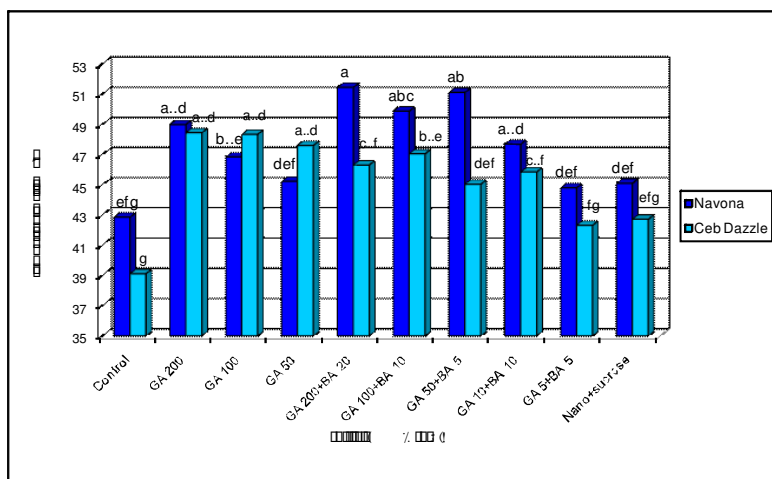
نتایج به دست آمده نشان می دهد که تیمار اسید جیبرلیک و اسید جیبرلیک + بنزیل آدنین با غلظت های بالاتر موجب افزایش میزان جذب محلول و وزن تر در گل ها در هر دو رقم نسبت به سایر تیمارها شده است. در واقع اسید جیبرلیک به دلیل تأثیری که بر میزان جذب محلول توسط گل ها دارد و به دلیل حفظ تعادل آبی، وزن تر گل ها را نسبت به سایر تیمارها افزایش داده است (۱). گزارش شده است که جیبرلین ها وزن تر گل ها را افزایش می دهند به این دلیل که هیدرولیز نشاسته و ساکارز را به گلوکز و فروکتوز که برای متابولیسم گیاه و باز شدن گل ها مورد استفاده قرار می گیرد، افزایش می دهند (۸، ۱۵ و ۱۹). همچنین گفته شده است که جیبرلین ها با ایجاد فشار منفی بیش تر در سلول ها، به جذب آب توسط گل ها کمک می کنند (۷ و ۱۹)، که در نتیجه کاهش پتانسیل آب، ورود آب سریع تر اتفاق می افتد و باعث انبساط سلولی و رقیق شدن بیش تر قندها در بافت می شود (۱۵).

بنزیل آدنین نیز به دلیل نقشی که برای در دسترس قراردادن کربوهیدرات ها دارد در ترکیب با اسید جیبرلیک باعث افزایش جذب آب و تورژسانس سلول ها شده است (۲۰). اضافه کردن بنزیل آدنین به اسید جیبرلیک موجب بهبود جذب محلول و افزایش وزن تر در گل های شاخه بریده ی سوسن ارقام ناوونا و سب دازل گردید که این نتایج با نتایج امونگور و همکاران<sup>۱</sup> (۸) روی گل های بریده ی لیلیوم ایستر، امونگور و





نمودار ۵- اثر زمان های مختلف بر شاخص ثبات غشا در گل های شاخه بریده ی سوسن



نمودار ۶- اثر متقابل رقم و تیمار هورمونی بر شاخص ثبات غشا در گل های شاخه بریده ی سوسن

عامل زمان و تیمار و نیز رقم و تیمار بر میزان کلروفیل برگ در گل های شاخه بریده ی سوسن در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شده است. در حالی که اثر متقابل دو عامل زمان و رقم و نیز اثر متقابل سه عامل زمان و رقم و تیمار برای میزان کلروفیل برگ معنی دار نشده است.

در زمان های مختلف تیمار ۲۰۰، ۱۰۰ و ۵۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک و نیز تیمار ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۱۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین

تأخیر در تخریب پروتئین ها، در حفظ ساختار غشا مؤثرند (۵) که این نتایج با نتایج سابها و همکاران<sup>۱</sup> (۱۷)، ایسون و همکاران<sup>۲</sup> (۵) و سینگ و کومار (۲۱) همسو می باشد.

### میزان کلروفیل برگ

بر اساس نتایج جدول تجزیه ی واریانس، اثر هر یک از عوامل زمان، رقم و تیمار و همچنین اثر متقابل دو

1- Sabehat *et al.*  
2- Eason *et al.*

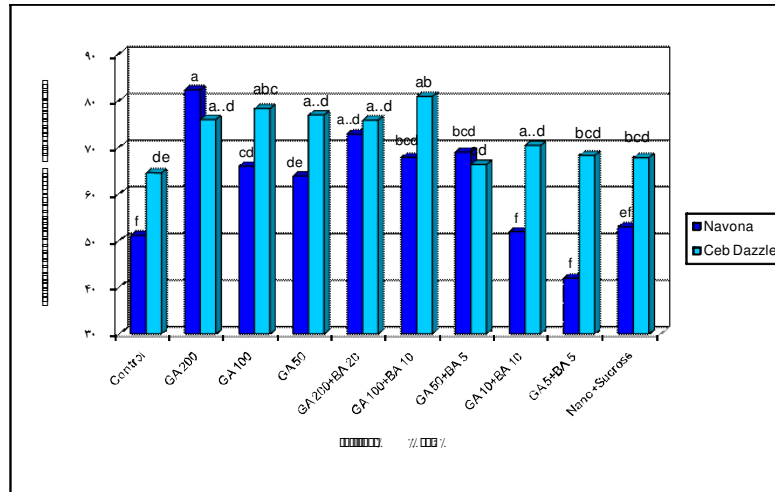
جزایری مقدس و همکاران: تأثیر تیمارهای اسید جیبرلیک، بنزیل آدنین بر ...

لیتر اسید جیبرلیک + ۵ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین با میانگین ۴۱/۹۵ میلی گرم بر گرم وزن تازه کمترین میزان کلروفیل برگ را در بین سایر تیمارها داشتند. و در رقم سب دازل تیمار ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۱۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین با میانگین ۸۰/۸۶ میلی گرم بر گرم وزن تازه بیشترین و تیمار شاهد و ۵۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۵ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین به ترتیب با میانگین ۶۴/۵۱ و ۶۶/۲۹ میلی گرم بر گرم وزن تازه کمترین میزان کلروفیل برگ را در بین همه تیمارها دارا بودند (نمودار ۷).

در روز ششم و تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک در روزهای نهم و دوازدهم مقدار کلروفیل برگ بیشتری نسبت به سایر تیمارها دارا بودند و تیمار ۵ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۵ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین و تیمار شاهد در روز ششم و نیز تیمار ۵ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۵ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین و تیمار ۱۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۱۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین و تیمار شاهد در روز نهم کمترین میزان کلروفیل برگ را داشتند (جدول ۳). در بین تیمارهای مختلف در رقم ناوونا، تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک با میانگین ۸۲/۲۸ میلی گرم بر گرم وزن تازه، بیشترین و تیمار ۵ میلی گرم در

جدول ۳- اثر متقابل زمان و تیمار هورمونی بر میزان کلروفیل برگ در گل های شاخه بریده ی سوسن

زمان					تیمار
روز دوازدهم	روز نهم	روز ششم	روز سوم	روز صفر	
۱۸/۵۴ mn	۳۵/۶۱ lm	۴۸/۹۵ j..l	۸۶/۲۱ a..d	۹۹/۷۷ a	شاهد
۶۰/۲۸ g..k	۶۹/۲۸ d..j	۸۳/۷۳ a..e	۸۲/۴۱ a..f	۹۹/۷۷ a	GA <sub>3</sub> 200
۳۹/۰۳ lm	۴۸/۵۸ jkl	۸۱/۷۲ a..f	۹۱/۴۳ abc	۹۹/۷۷ a	GA <sub>3</sub> 100
۳۳/۳۱ lm	۴۹/۹۷ jkl	۸۴/۱۱ a..e	۸۰/۶۹ a..g	۹۹/۷۷ a	GA <sub>3</sub> 50
۵۳/۴۱ i..l	۴۵/۶۳ e..k	۷۵/۸۴ b..g	۷۹/۰۵ a..g	۹۹/۷۷ a	GA <sub>3</sub> 200+BA20
۴۵/۶۵ kl	۶۱/۴۵ f..k	۸۳/۶۶ a..e	۸۱/۰۹ a..g	۹۹/۷۷ a	GA <sub>3</sub> 100+BA10
۳۶/۵۳ lm	۵۴/۳۸ h..l	۷۱/۰۴ c..i	۷۶/۳۹ b..g	۹۹/۷۷ a	GA <sub>3</sub> 50+BA5
۱۵/۸۴ n	۳۷/۲۷ lm	۶۷/۴ d..j	۸۵/۳۴ a..d	۹۹/۷۷ a	GA <sub>3</sub> 10+BA10
۲۰/۶۴ mn	۳۶/۵ lm	۵۰/۱۱ j..l	۶۸/۳۹ d..j	۹۹/۷۷ a	GA <sub>3</sub> 5+BA5
۲۲/۴۱ mn	۴۴/۸۱ kl	۷۴/۵۸ c..h	۹۶/۲۳ ab	۹۹/۷۷ a	نانو ذرات نقره



### نمودار ۷- اثر متقابل رقم و تیمار هورمونی بر میزان کلروفیل برگ در گل های شاخه بریده ی سوسن

لیتر بنزیل آدنین بیش ترین و تیمار شاهد کم ترین محتوای آب گل و در رقم سب دازل تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۲۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین بیش ترین و تیمار ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک و شاهد کم ترین محتوای آبی گل را در بین سایر تیمارها داشتند. اسید جیبرلیک به همراه بنزیل آدنین با ایجاد پتانسیل اسمزی منفی تر باعث افزایش جذب آب در گل های شاخه بریده می شود. در نتیجه کاهش پتانسیل آب، آب به سرعت وارد می شود و باعث انبساط سلولی و رقیق شدن قند ها در بافت ها می شود (۲۵). این یافته با نتایج پژوهش امونگور و همکاران (۷) روی گل های بریده ی ژربرا و دیوفیلوس و همکاران<sup>۲</sup> (۲۴) روی گل های بریده ی آلسترومریا همسو می باشد.

#### طول عمر گل آدین

بر اساس جدول ۲، اثر هر یک از عوامل رقم و تیمار در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شده است ولی اثر متقابل دو عامل رقم و تیمار بر طول عمر گل ها معنی دار نشده است. رقم سب دازل با داشتن میانگین طول عمر ۱۱/۹۶ روز نسبت به رقم ناوونا با میانگین طول عمر

جیرلین ها با حفظ ساختار کلروپلاست و کاهش از بین رفتن کلروفیل در برگ ها باعث تاخیر در زردی برگ ها می شوند (۱۶). اسید جیبرلیک + بنزیل آدنین توسعه زردی پس از برداشت برگ ها در گل های شاخه بریده ی سوسن را با کاهش از بین رفتن کلروفیل در برگ ها به تاخیر می اندازد. نشان داده شده است که سایتوکینین ها با جلوگیری از تخریب کلروفیل و پروتئین در پیری تأخیر ایجاد می کنند (۱۸). همچنین گزارش شده است که سایتوکینین ها توسعه ی کلروپلاست و سنتز کلروفیل را تحریک می کنند (۱۹). نتایج ارائه شده با نتایج گزارش شده توسط رانوالا و میلر (۱۶) روی گل های شاخه بریده ی سوسن و موتویی و همکاران<sup>۱</sup> (۱۵) در گل های بریده آلسترومریا و هیکلینتون (۱۲) روی گل های بریده آلسترومریا و سوسن همخوانی دارد.

#### محتوای آب گل

بر اساس جدول ۲، اثر تیمار بر محتوای آب گل در سطح احتمال ۱ درصد و اثر رقم و اثر متقابل تیمار و رقم در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شده است. همان طور که در جدول ۴ مشاهده می شود، در رقم ناوونا تیمار ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۱۰ میلی گرم در

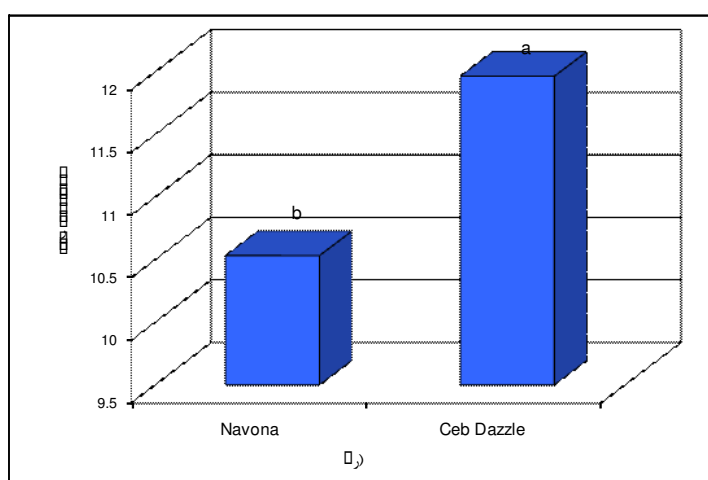
جزایری مقدس و همکاران: تأثیر تیمارهای اسید جیبرلیک، بنزیل آذنین بر ...

گرم در لیتر اسید جیبرلیک، ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک، ۵۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۵ میلی گرم در لیتر بنزیل آذنین، ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۱۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آذنین به ترتیب بیشترین طول عمر گل آذین را داشتند و تیمار شاهد با میانگین طول عمر ۸/۰۸ روز کمترین طول عمر گل آذین را در میان سایر تیمارها دارا بود.

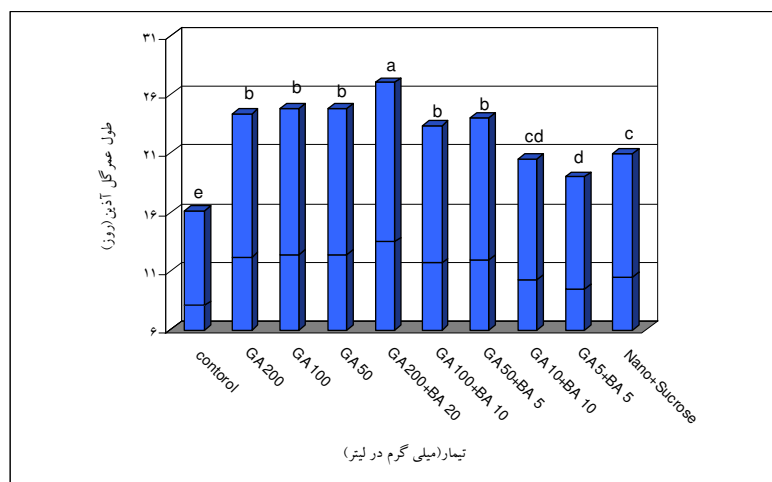
۱۰/۵۳ روز، طول عمر بیشترین داشته است (نمودار ۸) و این دو رقم در این صفت اختلاف معنی داری دارند. بر اساس نمودار ۹، در بین تیمارهای مختلف تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۲۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آذنین با میانگین طول عمر ۱۳/۵ روز بیشترین طول عمر را در میان همه تیمارها داشته و بعد از آن تیمار ۵۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک، ۱۰۰ میلی

جدول ۴- اثر متقابل رقم و تیمار بر محتوای آبی گل در گل های شاخه بریده ی سوسن

رقم		
سب دازل	ناوونا	تیمار
۳/۳۸ ef	۱/۵۷ g	شاهد
۶/۱۷ abc	۴/۹۶ b..e	GA <sub>3</sub> 200
۲/۵۰ fg	۴/۰۹ de	GA <sub>3</sub> 100
۵/۴۱ bcd	۴/۱۱ de	GA <sub>3</sub> 50
۷/۰۷ a	۵/۴۵ bcd	GA <sub>3</sub> 200+BA 20
۶/۴۸ ab	۷/۱۲ a	GA <sub>3</sub> 100+BA 10
۴/۳۷ de	۴/۵۴ cde	GA <sub>3</sub> 50+BA 5
۴/۹۰ b..e	۴/۷۷ cde	GA <sub>3</sub> 10+BA 10
۴/۳۹ de	۳/۲۵ ef	GA <sub>3</sub> 5+BA 5
۴/۹۵ b..e	۴/۴۳ de	نانو ذرات نقره



نمودار ۸- اثر رقم بر طول عمر گل های شاخه بریده ی سوسن



نمودار ۹- اثر تیمارهای مختلف بر طول عمر گل های شاخه بریده ی سوسن

(۱۰). در بیش تر گل ها در زمان شکوفایی سطوح بالایی از اتیلن تولید می شود. از نشانه های دیگر تولید اتیلن پیچیدگی داخلی گلبرگ، رنگ پریدگی گلبرگ و پژمردگی و ریزش گل ها و غنچه هاست (۲۰). ترکیب بنزیل آدنین و اسید جیبرلیک می تواند کیفیت پس از برداشت را بهبود بخشد (۱۱). شاید اسید جیبرلیک و بنزیل آدنین در ممانعت از بیوستنر اتیلن به صورت سینترژیکی عمل می کنند (۷). تیمارهای اسید جیبرلیک به اضافه ی بنزیل آدنین از پیری گل های شاخه بریده ی سوسن رقم ناوونا و سب دازل جلوگیری کردند که نتایج به دست آمده با نتایج حاصل از آزمایش های هیکلینتون و همکاران (۱۲)، امونگور و همکاران (۹)، سینگ و کومار (۲۱)، رانوالا و میلر (۱۶) همخوانی دارد. همچنین گل ها در تیمار نانو ذرات نقره + ساکارز عمر پس از برداشت طولانی تری نسبت به تیمار شاهد داشتند. این تیمار همچنین به عنوان محلول نگه دارنده برای سایر تیمارها مؤثر واقع شد. محلول حاوی نانو ذرات نقره که یک میکروب کش است، از آلودگی و گرفتگی آوند های چوبی که یکی از عوامل عمده کاهش جذب آب توسط گیاه و کاهش وزن تر و کاهش کیفیت و عمر پس از برداشت گل های بریده است تأخیر ایجاد می کند. همچنین بدلیل داشتن ذرات نقره می تواند از اثرات

با توجه به نتایج به دست آمده، اسید جیبرلیک به بهبود جذب آب و تعادل آبی و افزایش وزن تر در گل ها کمک می کند (۱۸). زردی برگ ها یک نشانه ی زود هنگام پیری برگ است که یکی از عوامل اصلی از دست دادن کیفیت در گل های گلدانی و گل های شاخه بریده است (۲۰). اسید جیبرلیک تجزیه شدن و از بین رفتن کلروفیل و نیتروژن را در طی فرایند پیری در گل های سوسن کاهش می دهد. سبز ماندن برگ ها می تواند دلیلی برای افزایش طول عمر گل ها در ارقامی از سوسن که با اسید جیبرلیک تیمار شده اند باشد (۸). گزارش شده است که سایتوکینین حساسیت گل ها به اتیلن را کاهش می دهد و در گیاهان حساس به اتیلن مفید است. بر طبق بسیاری از مطالعات ارقام مختلف گل سوسن به اتیلن حساس هستند. (۶) سایتوکینین موجب کاهش فعالیت ACC اکسیداز و تبدیل آن به فرم غیر فعال می شود (۱۹). بنزیل آدنین می تواند از زرد شدن برگ ها در گل های بریده تک لپه ای مانند سوسن و آلسترومریا جلوگیری کند (۱۰ و ۱۲). پژوهش ها نشان داده است که بنزیل آدنین به وسیله حفظ سنتز آنزیم های مورد نیاز در ساخت کلروفیل از پیری جلوگیری می کند (۱۳). بنزیل آدنین ممکن است پاسخ های مختلفی مانند کاهش سرعت تنفس را در گیاهان مختلف ایجاد کند

جزایری مقدس و همکاران: تأثیر تیمارهای اسید جیبرلیک، بنزیل آدنین بر ...

در واقع تیمارهای اسید جیبرلیک + بنزیل آدنین به دلیل ایجاد تأخیر در زرد شدن برگ ها و پیری گل ها، بهبود جذب آب، افزایش وزن تر گل ها، افزایش ثبات غشای سلول و ایجاد تأخیر در تخریب پروتئین ها و کلروفیل برگ، عمر گلجایی گل های شاخه بریده ی سوسن ارقام ناوونا و سب دازل را افزایش دادند. بنابراین، تیمارهای اسید جیبرلیک + بنزیل آدنین عمر پس از برداشت و کیفیت گل های بریده ی سوسن را بهبود می بخشد. تیمار ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک + ۲۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین، بهترین تیمار در بین سایر تیمار ها بوده و بیش ترین طول عمر در این تیمار مشاهده شد. تیمار اسید جیبرلیک با غلظت های بالا به همراه بنزیل آدنین می تواند به خوبی کیفیت گل های شاخه بریده ی سوسن، رقم های ناوونا و سب دازل را افزایش دهد.

نا مطلوب اتیلن در گل ها جلوگیری کند. این نتیجه گیری با نتایج سولگی و همکاران در گل های بریده ی ژربرا همخوانی دارد (۲۲).

ساکارز اضافه شده جایگزین کربوهیدرات درونی از دست رفته گیاه می شود. تیمار با ساکارز از ادامه ی فعالیت های مرتبط با پیری جلوگیری کرده و پیری را به تأخیر می اندازد. بر اساس تحقیقات انجام شده اثر ساکارز مصرفی در تأخیر فرایند پیری، به دلیل تأخیر در تجزیه ی پروتئین ها، ریبونوکلئیک اسید، حفظ سلامت غشا و میتوکندری می باشد (۲). تیمار با ساکارز باعث افزایش محتوای قند در گل های بریده ی سوسن شد و در نتیجه باعث افزایش طول عمر گل ها گردید. این نتیجه گیری با نتایج سانگ و همکاران بر روی گل ی بریده ی سوسن مطابقت دارد (۲۳).

### منابع

1. Bhaskar, V.V., and Rao, P.V. 1998. Effect of plant growth regulators on the post harvest life of tuberose cv. Double. Journal of Ornamental Horticulture (New Series) 1(1): 1-5.
2. Bhattacharjee, S.K., and De, L.C. 2005. Postharvest Technology of Flowers and Ornamental Plants. Jaipur, Raj, Dehli. 48 p.
3. Dole, J.M., and Wilkins, H.F. 1999. Floriculture Principles and Species. Prentice Hall. New Jersey. 408 p.
4. Duran, N., Marcota, P.D., Conti, R.De., Alves, O.L., Casta, F.T.M., and Brocchi, M. 2010. Potential use of silver nanoparticles on pathogenic bacteria, their toxicity and possible mechanisms of action. Journal of the Brazilian Chemical Society, 21: 949-959.
5. Eason, J.R. 2002. Sandersonia aurantiaca: an evaluation of post harvest pulsing solutions to maximize cut flower quality. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 30: 273-279.
6. Elgar, H.J., Woolf, A.B., and Bielecki, R.L. 1999. Ethylene production by three lily species and their response to ethylene exposure. Postharvest Biology and Technology, 16: 257-267.

7. Emongor, V.E., Mutui, T.M., and Hutchinson, M.J. 2000. Effects of plant growth regulators on postharvest quality and vase life of Alstromeria cut flowers. Tanzania Journal Agriculture Science, 3: 21- 30.
8. Emongor, V., and Tshwenyane, S.O. 2004. Effect Accel on the posthavest vase life of Easter lily. Tanzania Journal Agriculture Science, 3:170-174.
9. Emongor, V.E. 2004. Effects of gibberellic acid on postharvest quality and vase life of gerbera cut flowers (*Gerbera jamesonii*). Journal of Agronomy, 3:191–195.
10. Franco, R.E., and Han, S.S. 1997. Respiratory changes associated with growth regulators delayed leaf yellowing in Easter lily. Journal American Society for Horticultural Science, 122: 117- 121.
11. Huxley, A., Griffiths, M., and Levy, M. 1992. Liliium In: The royal Horticultural Society Dictionary of Gardening. Stickton Press, New York, 3: 68-80.
12. Hicklenton, P.R. 1991. GA3. and benzylandenine delay leaf yellowing in cut Alstroemeria stem. HortScience, 26: 1198-1199.
13. Lichtenthaler, H.K., and Wellburn, A.A. 1983. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. Biochemical Society Transactions. 603: 591-592.
14. Mayak, S., Halevy, A.H., and Kats, M. 1972. Correlative chang in phytohormones in relation to senescence process in rose petals. Physiologia Plantarum, 27:1-4.
15. Mutui, T.M., Emongor, V.E., and Hutchison, M.J. 2001. Effect of Accel on the vase life and postharvest quality of Alstroemeria cut flowers. African. Journal. Society. Physiology. Annual. Review. Plant Physiology, 24: 197-310.
16. Ranwala, A.P., and Miller, W.B. 2002. Effects of gibberellin treatments on flower and leaf quality of cut hybrid lilies. Acta Horticulturae, 570: 205-210.
17. Sabehat, A., and Zeislin, N. 1994. GA3 effects on post harvest alterations in cell membranes of rose (*Rosa hybrida*) petals. Journal of Plant Physiology, 144: 513–517.
18. Sacher, J.A. 1973. Senescence and postharvest physiology. Annual. Review. Plant Physiology, 24: 197-210.
19. Salisbury, F.B., and Ross, C.W. 1996. Plant Physiology. 6th Ed. Wadworth, California, pp: 247-277.
20. Serek, M., and Reid, M.S. 1997. Use of growth regulators for improving the post harvest quality of ornamentals. Perishables Handling Quarterly, 92: 7–8.
21. Singh, A., and Kumar, J. 2008. Effects of plant growth regulators and sucrose on post harvest physiology, membrane stablily and vase life of cut spikes of gladiolus. Plant Growth Regulation, 55: 221-229.

22. Solgi, M., Kafi, M., Taghavi, T.S., and Naderi, R. 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.
23. Song, C.y., Bang, C.K., Lee, D.C., and Lee, J.S. 1996. Effects of postharvest pretreatment and preservative solution on vase life and flower quality of Asiatic hybrid lilies. *Acta Horticulturae*, 414: 227-285.
24. Theophilus M., Emongor, V., Hutchinson, M., 2006. The Effects of gibberellin 4+7 on the vase life and flower quality of *Alstromeria* cut flowers. *Journal of Plant Growth Regulat*, 48: 207-214.
25. Vainstein, A. 2002. *Breeding for Ornamentals: Classical and Molecular Approaches*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht / Boston / London. 314 p.