بررسی اثر انبار سرد و برخی از تیمارهای شیمیایی بر روی طول عمر و صفات کیفی برگ و گل شاخه بریده آنتوریم رقم چوکو

علی اکبر محمدیان [1]، سپیده کلاته جاری [2]، مسعود مشهدی اکبر بوجار [3]
1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، گروه باغبانی. 2- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، گروه باغبانی. 3- دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت معلم، گروه زیست شناسی.

چکیده :

آنتوریم یکی از گلهای شاخه بریده مهم در دنیا محسوب می شود. برگ های این گیاه نیز به عنوان برگ سبز بریده اهمیت اقتصادی زیادی دارد. با توجه به اهمیت اقتصادی این گیاه، جهت بررسی اثرات تیمارهای بنزیل آدنین(BA) و جیبرلین (GA) بر کیفیت گل ها و برگ های شاخه بریده آنتوریم رقم چوکو دو آزمایش در پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. بدین منظور در آزمایش اول، اسپات ها با غلظت های مختلفی از بنزیل آدنین(0، 100 و 200 میلی گرم در لیتر) و تیمار ترکیبی بنزیل آدنین و جیبرلین (100+100 و 200+200 میلی گرم در لیتر) به صورت افشانه تیمار شدند. سپس 24 ساعت در ساکارز 20%قرار گرفتند و دو هفته در انبار سرد نگهداری شدند. بعد از انبار تمام اسپات ها در محلول 2 پی پی ام نانوسیلور قرار گرفتند. صفات اندازه گیری شده شامل : طول عمر گل، وزن تر نسبی، وزن تر به خشک اسپات و ساقه، میزان قند ساقه و اسپات، ثبات غشای سلولی، آنتوسیانین اسپات، میزان فعالیت آنزیم های فنل اکسیداز، پراکسیداز و کاتالاز بود. نتایج نشان داد که ترکیب افشانه بنزیل آدنین با جیبرلین (100 میلی گرم در لیتر از هر کدام) سبب جلوگیری از زردی اسپات شده و طول عمر گل، وزن تر نسبی، وزن تر به خشک ساقه را افزایش داد ولی ترکیب افشانه بنزیل آدنین با جیبرلین (200 میلی گرم در لیتر از هر کدام) سبب افزایش وزن تر به خشک ساقه، میزان قند اسپات، ثبات غشای سلولی و آنتوسیانین اسپات شد. آزمایش دوم افشانه محلول روی برگ های بریده آنتوریوم با استفاده از بنزیل آدنین 0، 100 و 200 میلی گرم در لیترو تیمار ترکیبی بنزیل آدنین و جیبرلین 200+200 میلی گرم در لیترانجام شد و سپس 24 ساعت در ساکارز 20%قرار گرفتند. برگ ها بعد از تیمار دو هفته در انبار سرد و بعد از انباردر محلول 2 پی پی ام نانوسیلور قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بنزیل آدنین 100 میلی گرم در لیتروزن تر نسبی، وزن تر به خشک برگ و میزان فعالیت آنزیم کلروفیلاز را افزایش داد.

واژگان کلیدی: آنتوریم، ،بنزیل آدنین،جیبرلین، نانوسیلور، آنزیم کاتالاز،انبار سرد،عمر گلجایی

مقدمه

آنتوریم بومی مناطق گرمسیری کارائیب و آمریکای مرکزی و جنوبی است و بزرگترین جنس آراسه به شمار می آید. امروزه آنتوریم به دلیل ماندگاری، زیبایی و تنوع رنگ از اهمیت خاصی برخوردار است. این گیاه عمدتاً به علت وجود اسپات رنگی و گاهی نیز برای برگ های زیبای آن پرورش داده می شود (Sing,. ۲۰۰۶). گل بریده آن در انبار با دمای 13 به مدت 3-2 هفته قابل نگهداری است.
کاربرد اسید جیبرلیک، بر روی گل های بریده می تواند تولید اتیلن را در برخی از آن ها کاهش دهد و تخریب کلروفیل در طی پیری برگ یک تغییر چشمگیر فیزیولوزیکی است و تحت تأثیر عوامل داخلی و خارجی متنوعی قرار دارد و جیبرلین به طور مؤثری سبب ایجاد تأخیر در پیری برگ ها (فرایند زرد شدن برگ ها) می شود (Arteca ۱۹۹۵). تحقیقات نشان داده که سایتوکنین ها بویژه بنزیل آدنین به طور معنی داری سبب از بین رفتن کلروفیل ، پیری در برگ بسیاری از محصولات پس از برداشتی، به تأخیر انداختن تجزیه پروتئین ها و افزایش در فعالیت بسیاری از هیدرولازها شده است. (راحمی 1373). سایتوکینینها مقاومت گیاه را نسبت به پیری ، آلودگیهای ویروسی، علف کشها و همچنین دمای پایین افزایش می دهند.در زمان پیری میزان پروتئینها در گلبرگها و سیالیت لیپیدها در غشای پلاسمایی کاهش می یابد و از سوی دیگر فعالیت پروتئازها ، هدایت الکتریکی و pH شیره سلولی بیشتر شده و میزان تنفس

افزایش می یابد(Davis.,۱۹۹۸).

Chanasut et al.۲۰۰٦ بر روی 5 رقم از گل بریده "Patumma" اسپری مواد تنظیم کننده رشد را آزمایش کردند. محلول های 50 پی پی ام از جیبرلیک اسید (GA۳) و 50 پی پی ام بنزیل آدنین (BA) و 25 پی پی ام مخلوط هر دو GA۳ و BA را بر روی گل های بریده اسپری کردند. تیمار مخلوط GA۳ و BA عمر گلدانی همه ارقام را افزایش داد. این تیمار همچنین در پژمردگی ساقه و بی رنگ شدن براکته ها تأخیر ایجاد نمود .Tabuchi et al ۲۰۰۵ بر روی گل Gloriosa(Fire Bird) ، انجام گرفت چنین نتیجه داد که کاربرد 100 میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک را به صورت تیمار کوتاه مدت 24 ساعته و یا ترکیب آن با 100 میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین سبب می شود شاخ و بر گ های این گل رنگ سبز تیره را حفظ کنند ولی در پیش تیمار بنزیل آدنین به تنهایی، زرد شدن برگ ها مشاهده شد. علت انجام تحقیق چون گل آنتوریم بازارپسند است و رقم چوکو در بین سایر ارقام آنتوریم عمر کمی دارد.

مواد و روش ها

مواد گیاهی و آماده سازی آنها

در این آزمایش گل شاخه بریده آنتوریم رقم چوکو (Choco) و برگ های بریده آنتوریم مورد بررسی قرار گرفت. شاخه های گل و برگ ها در بعداظهر (به دلیل تجمع کربوهیدرات و دمای کمتر) به وسیله قیچی تیز باغبانی به ارتفاع 50 سانتی مترچیده شده و سپس در دسته های 5 تایی در سلیفون بسته بندی شدند. گل های شاخه بریده در حداقل زمان به آزمایشگاه باغبانی منتقل شد.

آزمایشات

آزمایش اول : افشانه محلول روی اسپات

مجموعه تیمارهای شیمیایی مورد استفاده در این آزمایش شامل :

T_1: افشانه آب مقطر به صورت افشانه پشت و روی اسپات وسپس 24 ساعت در داخل آب مقطر

T_2: بنزیل آدنین با غلظت 100ppm به صورت افشانه پشت و روی اسپات وسپس 24 ساعت در داخل آب مقطر

T_3 : بنزیل آدنین با غلظت 200ppm به صورت افشانه پشت و روی اسپات وسپس 24 ساعت در داخل آب مقطر

T_4 : بنزیل آدنین + جیبرلین با غلظت 100+100ppm به صورت افشانه پشت و روی اسپات وسپس 24 ساعت در داخل آب مقطر

T_5 : بنزیل آدنین + جیبرلین با غلظت 200+200ppm به صورت افشانه پشت و روی اسپات وسپس 24 ساعت در داخل آب مقطر

T_6 : آب مقطر بدون ساکارز

بعد 24 ساعت در داخل ساکارز 20%، سپس گل ها دو هفته در انبار سردمرطوب در دمای 13 درجه سانتی گراد قرار گرفتندو بعد از آن در ظروف حاوی نانوسیلورppm 2 منتقل و ارزیابی شدند. نانوسیلور هر دو روز یکبار تعویض شد.

آزمایش دوم : افشانه محلول روی برگ

مجموعه تیمارهای شیمیایی مورد استفاده در این آزمایش شامل :

T_1: آب مقطر بدون ساکارز

T_2: افشانه آب مقطر وسپس 24 ساعت در داخل آب مقطر

T_3 : بنزیل آدنین با غلظت 100ppm به صورت اسپری پشت و روی برگ وسپس 24 ساعت در داخل آب مقطر

T_4 : بنزیل آدنین با غلظت 200ppm به صورت اسپری پشت و روی برگ وسپس 24 ساعت در داخل آب مقطر

T_5 : بنزیل آدنین + جیبرلین با غلظت 200+200ppm به صورت اسپری پشت و روی برگ وسپس 24 ساعت در داخل آب مقطر

بعد 24 ساعت در داخل ساکارز 20%، سپس برگ ها دو هفته در انبار سردمرطوب در دمای 13 درجه سانتی گراد قرار گرفتندو بعد از آن در ظروف حاوی نانوسیلورppm 2 منتقل و ارزیابی شدند. نانوسیلور هر دو روز یکبار تعویض شد.

شرایط اتاق ارزیابی

در محیطی بادمای 2±20 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 5±60% قرارگرفتند و فتوپریود 12 ساعت روشنایی و 12 ساعت تاریکی بر روی آن‌ها اعمال گردید که شدت نور مورد استفاده $\mu\ mol.m^{-2}.s^{-1}$ 15-20 بود. نور مورد نیاز به وسیله لامپ‌های فلوئورسنت سفید تامین می‌شد.

صفات مورد ارزیابی

اندازه گیری های مربوط به صفات فعالیت آنزیمی، میزان کلروفیل برگ، میزان آنتوسیانین ، مقدار قند محلول و نسبت وزن تر به خشک در روزهای 1، 6 ، 12 بعد از انبار انجام گرفت. طول عمر پس از برداشت گل ها ی شاخه بریده آنتوریم با علایمی چون پژمردگی اسپات ها ،زرد شدگی برگ ها و تغییر رنگ اسپات ها که منجر به کاهش جذابیت وبازار پسندی گل ها می گردد،خاتمه می یابد.

اندازه گیری قند های محلول در اسپات ساقه گل و برگ ها : برای اندازه گیری این صفت از از روش فنل- اسید سولفوریک و از گلوکز به عنوان استاندارد استفاده گردید(Stewart,۱۹۸۹) که مراحل آن به شرح زیر است:

- ابتدا نمونه ها را در دمای 60 درجه سانتیگراد به مدت 48 ساعت خشک نموده و را خرد شدند.
- مقدار 0/1 گرم نمونه پودر شده به فالکون منتقل شده و مقدار 10ml اتانول 70% اضافه شد.
- فالکون ها به مدت یک هفته در داخل یخچال نگهداری شد.
- فالکون ها 10 دقیقه با دور 3000 دور در دقیقه سانتریفیوژ گردیدند.
- مقدار 25 میکرولیتر بر لیتر عصاره از داخل هر فالکون بر داشته و 975 لیتر آب مقطر با هم داخل لوله آزمایش ریختیم.
- سپس ابتدا مقدار 500 میکرولیتر برلیتر فنل 5% و اسید سولفوریک 2/5 سی سی به لوله آزمایش اضافه شد.
- به مدت 30 دقیقه در محیط آزمایشگاه قرار داده شد تا خنک شود.
- در پایان میزان جذب بوسیله اسپکتروفتومتر در طول موج480 پس از 45 دقیقه تثبیت رنگ قرائت خواهد شد.

اندازه گیری وزن تر نسبی: وزن تر نسبی گل ها در طول دوره ارزیابی اندازه گیری شد. برای اندازه گیری این شاخص شاخه گل را توزین کرده و وزن تر آن ثبت گردید و سپس با فرمول زیر محاسبه گردید(Setyadjit *et al.*,۲۰۰٤):

$$\text{وزن تر نسبی} = \frac{Wt}{Wt=0} - \times 100$$

که در این فرمولW_t بیانگر وزن تر(گرم) در روز اندازه گیری و $W_{t=0}$ بیانگر وزن تر در روز شروع آزمایش می باشد.

نسبت وزن تر به خشک و محتوی آب اسپات و برگ و ساقه : برای تعیین میزان محتوای آبی ابتدا مقدار معین از اسپات و برگ و ساقه انتخاب گردیده و پس از توزین وزن‌تر، آن‌ها را به مدت 72 ساعت در آون با دمای 60 درجه سانتیگراد قرار داده تا کاملا خشک شوند. وزن خشک آن‌ها را اندازه گیری نموده و با استفاده از فرمول زیر محتوای آبی محاسبه گردید.(Otsubo and Iwaya-Inole,۲۰۰۰)

وزن خشک/وزن خشک - وزن‌تر= محتوای آبی(RWC)

اندازه گیری آنتوسیانین اسپات: برای اندازه گیری میزان آنتوسیانین از روش (۲۰۰۵) ,.Sankhla et al استفاده شد. بدین ترتیب که ابتدا 0/5 گرم اسپات تازه گل توزین شده و به قطعات کوچک تر خرد می شود و سپس در هاون کاملا له می گردد. جهت استخراج آنتوسیانین به هر نمونه 10 سی سی از محلول استخراج حاوی مخلوط متانول اسیدی اضافه کرده و نمونه را داخل فالکون می ریزیم و

یک شب در دمای 4 درجه سانتیگراد نگه داشتیم. نهایتا میزان جذب محلول پس از رقیق سازی مناسب با دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج 530nm قرائت شد.

سنجش فعالیت کاتالاز : براساس کاهش مقدار جذب نوری H_2O_2 در 240 نانومتر و با استفاده از یک منحنی استاندارد انجام پذیرفت. محلول آزمایش شامل بافر فسفات پتاسیم (25 میلی مول pH=٦/٨) و پراکسید هیدروژن (H_2O_2) به غلظت 20 لیتر میلی مول بوده است. با افزودن 50 میکرولیتر از عصاره آنزیمی در حجم نهایی 1 میلی لیتر مخلوط، واکنش شروع شده و تغییر جذب در 240 نانو متر پس از 1 دقیقه محاسبه و با منحنی استاندارد، فعالیت آنزیم ارزیابی می شود. و بر حسب واحد بر میلی گرم پروتئین بیان می شود(Luck,H.١٩٧٤).

سنجش فعالیت پراکسیداز: محلول شامل فسفات پتاسیم (1 میلی مول pH=٧/٥) و 36/. میلی مول EDTA به همراه 9/9 میلی مول ایزو اسکوربات بوده است. فعالیت آنزیم در محلول واکنش شامل بافرفسفات سدیم (200 میلی مول pH=7/5) ، 1/. میلی مول NADPH ، 25/. میلی مول گلوتاتیون ، 5/1 میلی مول $Mgcl_2$ ، 2/. میلی مول EDTA مقدار 100 میکرولیتر از عصاره آنزیمی اضافه و به مدت 1 دقیقه در 37 درجه سانتی گراد انکوبه شد میزان جذب در 340 نانومتر ارزیابی و براساس منحنی استاندارد، فعالیت آنزیم ارزیابی شد(Foyer,CH.Halliwell.B.,١٩٧٦).

سنجش فعالیت آنزیم کلروفیلاز در برگ : از متد Harpaz-saad و همکاران در سال 2007 بر روی محلول استخراج شده از برگها استفاده شد. محلول مورد سنجش شامل 2/. میلی لیتر از محلول استخراج برگها ، 1 میلی لیتر با فر فسفات (pH=٧) ، 15/. درصد تریتون x-١٠٠ و 2/.میلی لیتر محلول حاوی کلروفیل در استن است. این محلول در 40 درجه سانتی گراد به مدت 60 دقیقه قرار گرفت و با اضافه کردن 3 میلی لیتر استن واکنش ختم شد. کلروفیل تخریب نشده با 3 میلی لیتر هگزان از این محلول استخراج گردید. این محلول به مدت 2 دقیقه در 9000 گرم و در 4 درجه سانتی گراد سانتریفوژ شد. فعالیت آنزیم کلروفیلاز در فاز زیرین در 667 نانومتر در دستگاه اسپکتروفتومتر تعیین شد. با استفاده از استاندارد آنزیم و ضریب خاموشی 76/7 میلی مول بر سانتی متر فعالیت آنزیم بر حسب نانومول چیلید بر دقیقه بر گرم بافت تازه تعیین شد.

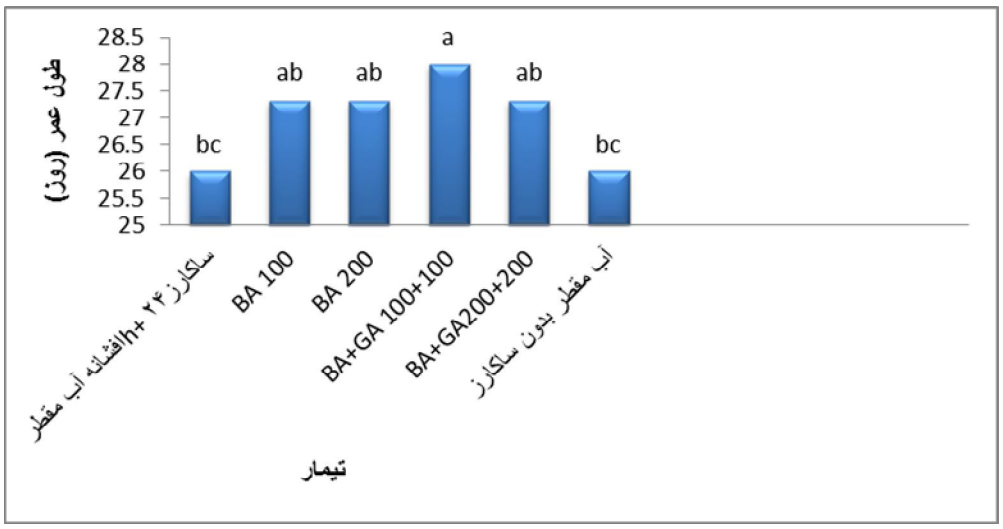
تجزیه و تحلیل داده ها

جهت تجزیه واریانس داده‌ها، ابتدا آن‌ها را در نرم افزار Excel ثبت کرده و سپس تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای آماری SAS و MSTATC انجام و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه دانکن در سطوح احتمال 1٪ و 5٪ انجام گردید. شایان ذکر است به دلیل عدم وجود داده در برخی از تیمار ها در روزهای پایانی ارزیابی (به دلیل اتمام عمرگلدانی)، آنالیز داده ها به صورت نامتعادل (GLM) انجام پذیرفت. نمودارها با استفاده از نرم افزارExcel رسم شدند.

نتایج

نتایج آزمایش اول

طول عمر گل



نمودار اثر تیمار بر طول عمر گل های شاخه بریده آنتوریم رقم چوکو

در بررسی اثر سطوح تیمارهای مختلف روی صفت طول عمر گل مشخص شد که بهترین عمر گل مربوط به تیمار بنزیل آدنین+ جیبرلین 100+100 ppm بود که با افزایش غلظت مقدارش کم شد که اختلاف معنی داری با شاهد داشت. طول عمر گل با احتساب انبار می باشد.

وزن تر نسبی

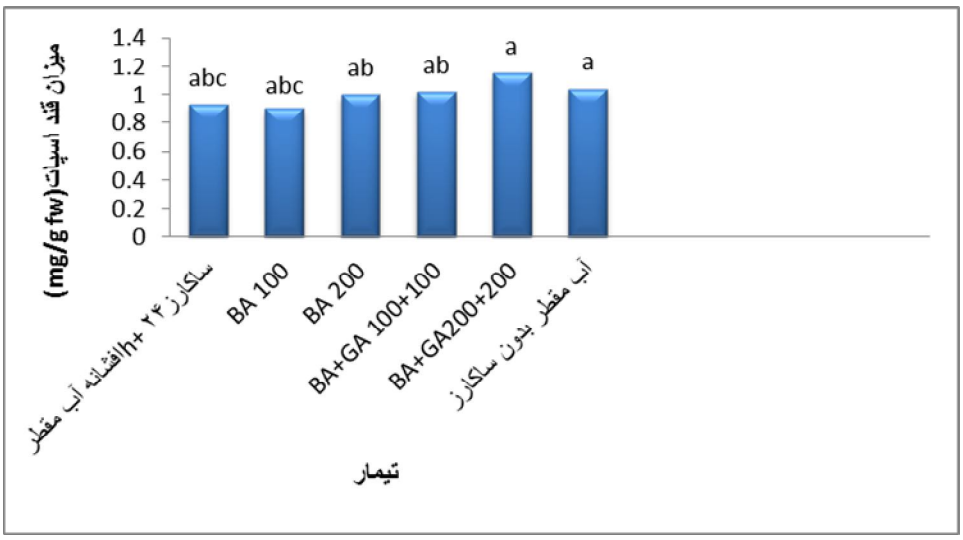
تیمار /زمان	۱	۳	۵	۷	۹	۱۱	۱۳	۱۵	۱۷
۱	۱۰۰,۰ AB	۹۷,۷۶ AB	۸۳,۷۳ c..q	۷۷,۶۶ h..y	۶۹,۹۴ o..z a	۶۲,۴۲ z a..e	۵۷,۸۸ z a..h	۵۱,۸۶ ! cdefgh	۴۸,۵۵ ! efgh
۲	۱۰۰,۰ AB	۹۷,۷۶ abc	۹۲,۴۷ a.h	۸۸,۲۴ a..l	۸۳,۵۷ c..q	۸۰,۷۱ d..s	۷۸,۲۵ g..w	۷۲,۸۰ m..z	۶۹,۴۴ o..z a
۳	۱۰۰,۰ AB	۹۵,۰۹ a..e	۸۴,۳۸ c..o	۸۰,۷۸ d..s	۷۵,۹۳ k..z	۷۲,۳۴ m..z	۶۸,۸۸ q..z a..e	۶۳,۲۹ xyz a..e	۵۹,۸۹ ! a..g
٤	۱۰۰,۰ AB	۹۵,۶۰ a..d	۸۷,۱۷ a..m	۸۳,۴۳ c..q	۸۰,۱۷ e..t	۷۷,۳۷ i..z	۷۴,۷۴ k..z	۶۸,۱۴ r..z ab	۶۵,۵۸ t..z abcd
۵	۱۰۰,۰ AB	۹۶,۳۸ abc	۸۸,۹۵ a..k	۸۵,۳۰ b..n	۷۹,۲۳ f..v	۷۳,۷۹ l..z	۶۷.۹۵ r..z ab	۶۲,۵۱ z a..e	۵۹,۲۶ ! a..g
۶	۱۰۰,۰ AB	۱۰۰,۹ a	۹۷,۳۳ abc	۹۲,۷۶ a..g	۸۵,۰۴ c..n	۷۶,۵۵ j..z	۶۹,۷۷ o..z a	۶۳,۳۹ w..z a..e	۶۰,۸۹ !a..f

جدول اثر متقابل تیمار و زمان بر درصد وزن تر نسبی در گل های شاخه بریده آنتوریم رقم چوکو

بین روزهای 3 و 5 گلها 14 روز در انبار قرار گرفتند.

مقایسه میانگین وزن تر نسبی تیمارهای مختلف افشانه در روزهای مختلف ارزیابی روی صفت وزن تر نسبی نشان داد که تیمار بنزیل آدنین 100 ppm بهترین تیمار را داشت که با افزایش زمان میزان وزن تر نسبی کاهش پیدا کرد. که نسبت به شاهد اختلاف معنی داری داشت.

قند اسپات



نمودار اثر تیمار های های مختلف بر قند اسپات در گل های آنتوریم رقم چوکو

در بررسی اثر سطوح تیمارهای مختلف روی صفت قند اسپات گل مشخص شد که بهترین قند اسپات مربوط به تیمار بنزیل آدنین+ جیبرلین ppm 200+200 بود که با افزایش غلظت مقدارش زیاد شد که اختلاف معنی داری با شاهد نداشت.

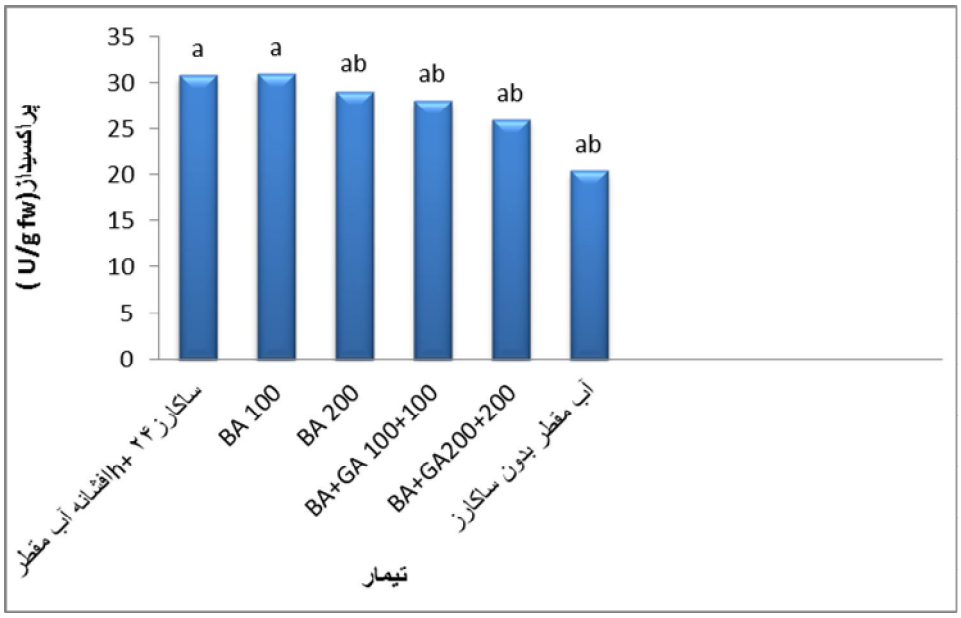
آنتوسیانین اسپات

نمودار اثر زمان های مختلف بر آنتوسیانین اسپات آنتوریم رقم چوکو

روز صفر قبل از انبار بود و بین روز صفر و اول 14 روز فاصله در انبار بود.

درمقایسه میانگین غلظت آنتوسیانین اسپات در روزهای مختلف ارزیابی بیشترین غلظت در روز صفر (0/9 میلی گرم بر گرم وزن خشک) مشاهده گردید و کمترین در روز ششم (0/63 میلی گرم بر گرم وزن خشک) می باشد. بر طبق جدول با افزایش زمان میزان آنتوسیانین اسپات تا روز ششم کاهش و در روز دوازدهم افزایش اندکی داشته است.

آنزیم پراکسیداز



نمودار اثر تیمارهای مختلف بر فعالیت آنزیم پراکسیداز گل های آنتوریم رقم چوکو

در بررسی اثر سطوح تیمارهای مختلف روی میزان آنزیم پراکسیداز گل مشخص شد که بهترین تیمار مربوط به تیمار بنزیل آدنین 100 ppm بود که با افزایش غلظت مقدارش کم شد که اختلاف معنی داری با شاهد نداشت.

آنزیم کاتالاز

تیمار /زمان	0		1		6		12	
1	KLM	۳۳,۸۰	DEFG	۵۵,٦۷	IJK	٤۰,۲۷	MNO	۲۳,۹۷
2	KLM	۳۳,۸۰	DEF	۵۵,۸۳	GHIJ	٤۵.۸۳	NO	۲۱,٦۷
3	KLM	۳۳,۸۰	CDE	٦۱,۱۷	GHI	٤۷,۰۳	O	۲۰,۷۰
4	KLM	۳۳,۸۰	CDE	۵۸,۹۳	FGHI	٤۹,۲۷	MNO	۲۵,۵۰
5	KLM	۳۳,۸۰	CD	٦٤,۸۷	FGHI	٤۹,۹۰	LMNO	۲٦,۸۳
6	KLM	۳۳,۸۰	LMNO	۲۸,۱٤	KLM	۳۲,٤۳	JKL	۳٦,٦۷

جدول اثر تیمار و زمان بر کاتالاز در گل های شاخه بریده آنتوریم رقم چوکو

روز صفر قبل از انبار بود و بین روز صفر و اول 14 روز فاصله در انبار بود.

مقایسه میانگین میزان فعالیت آنزیم کاتالاز تیمارهای مختلف در روزهای مختلف ارزیابی نشان داد که تیمار افشانه بنزیل آدنین + جیبرلین 200+200 ppm بهترین تیمار بود که با شاهد اختلاف معنی دار داشت.

آزمایش دوم

نسبت وزن تر به وزن خشک برگ

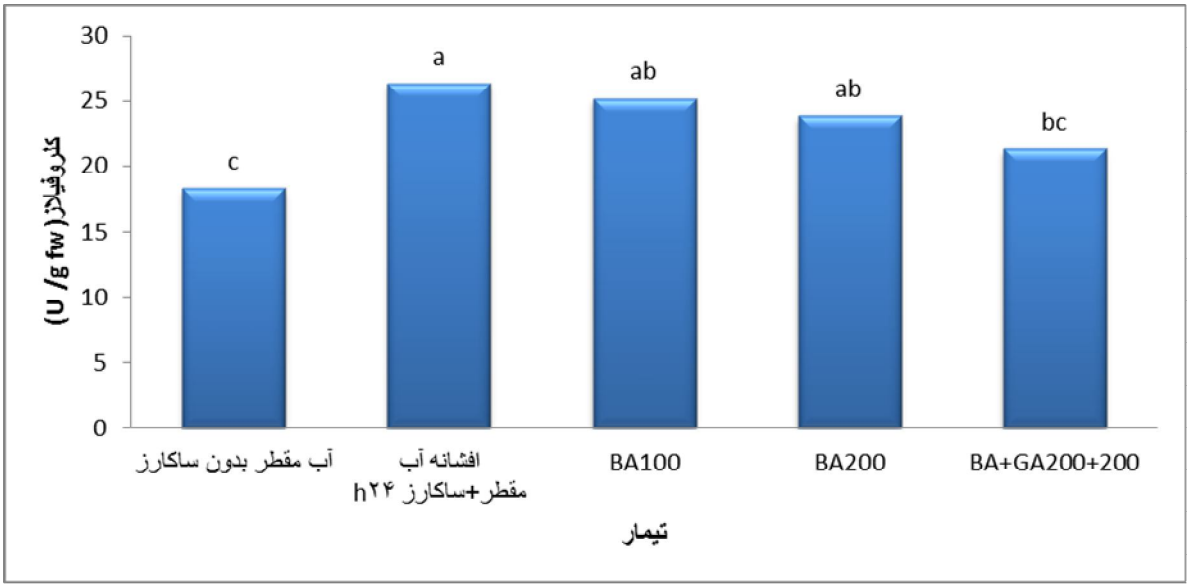
تیمار/ زمان	0	1	6
1	۳,۵۹۷ DEF	۳,٦۹۲ CDE	۳,۷٤۲ BCDE
2	۳,۵۹۷ DEF	٤,۰۹۰ ABC	۳,٦۱۹ DEF
3	۳,۵۹۷ DEF	٤,٤٦٦ A	٤,۱۳۷ AB
4	۳,۵۹۷ DEF	۳,۳۵۳ EF	۳,۷۳۵ BCDE
5	۳,۵۹۷ DEF	۳,۸۱۷ BCD	۳,۲۲۸ F

اثر متقابل تیمار و زمان بر نسبت وزن تر به وزن خشک برگ در گل آنتوریم رقم چوکو

روز صفر قبل از انبار بود و بین روز صفر و اول 14 روز فاصله در انبار بود.

در بررسی اثر متقابل تیمار در زمان بر روی تغییرات نسبت وزن تر به خشک برگ مشخص شد که بهترین تیمار مربوط به تیمار بنزیل آدنین 100 ppm بود که با شاهد اختلاف معنی داری داشت.

آنزیم کلروفیلاز



اثر تیمار های مختلف بر فعالیت آنزیم کلروفیلازگل های آنتوریم رقم چوکو

در بررسی مقایسه میانگین سطوح مختلف، در مورد میزان آنزیم کلروفیلاز بهترین تیمار مربوط به بنزیل آدنین 100 ppm بود که نسبت به شاهد اختلاف معنی داری دارد.

کلروفیل برگ

نموداراثر زمان های مختلف بر کلروفیل برگ های آنتوریم رقم چوکو

روز صفر قبل از انبار بود و بین روز صفر و اول 14 روز فاصله در انبار بود.

درمقایسه میانگین غلظت کلروفیل برگ در روزهای مختلف ارزیابی بیشترین غلظت در روز صفر(19/81 میلی گرم بر گرم وزن خشک) مشاهده گردید و کمترین در روز ششم (14/98 میلی گرم بر گرم وزن خشک) می باشد. بر طبق جدول با افزایش زمان میزان کلروفیل برگ کاهش می یابد.

بحث

غلظهای مختلف بنزیل آدنین، سبب افزایش میزان کلروفیل موجود در برگ شده و عمر گل را به طور معنی داری نسبت به شاهد (بدون استفاده از مواد شیمیایی) افزایش می دهد. این نکته در مورد برخی از گل ها مثل داوودی و لیلیوم و آلسترومریا که برگ هایشان زودتر از گل هایشان دچار پیری می شود از اهمیت بسزایی برخوردار است. بنابراین استفاده از سیتوکنین ها در مورد گل هایی که اتیلن تولید نموده یا گل هایی که مشکل زرد شدن زود هنگام برگ ها را دارند، می تواند نقش مؤثری در افزایش کیفیت پس از برداشت آنها ایفا کند(نبی گل و همکاران 1385). در واقع تیمارهای بنزیل آدنین + جیبرلین به دلیل 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 گلدانی گل های شاخه بریده آنتوریم رقم چوکو را افزایش می دهد. نتایج ما در افزایش طول عمر گل با کاربرد ترکیبی از بنزیل آدنین و اسید جیبرلیک با نتایج کیم و همکاران (Kim et al. ۲۰۰۵) روی گل سوسن ، هان و همکاران (Han ۲۰۰۱) روی گل لیلیوم ، Tabuchi و همکاران در سال 2005 روی گل Glorisa مطابقت داشت.

Sing et al ,. ۲۰۰۸ پژوهشی را در زمینه کاربرد بنزیل آدنین و جیبرلیک اسید بر عمر ماندگاری و تعداد صفات کیفی شلخه های گل بریده گلایول انجام دادند. نتایج نشان داد کاربرد تیمار 50 ppm جیبرلیک اسید و 50 ppm بنزیل آدنین سبب بهبود صفات کیفی همانند وزن تر گل ها، شاخص ثبات سلولی، میزان جذب محلول و عمر ماندگاری گل های شاخه بریده گلایول گردید. نتایج این پژوهش در مورد تغییرات وزن تر نسبی در روزهای مختلف ارزیابی، با نتایج جویس و همکاران (Joyce et al. ۱۹۹۹)، سینگ و کومار در سال 2008 مطابقت داشت.

قند ها باعث بهبود تعادل آب در گیاه شده و در تنظیم روزنه ها مؤثرند و از این طریق باعث کاهش تبخیر آب می گردند. نقش مواد قندی برونزا برای افزایش عمر گل به خوبی شناخته شده است. قند جذب شده از محلول در بافت گلبرگ جمع می شود، پتانسیل

اسمزی را بهبود بخشیده و مقدار کربوهیدرات های لازم برای رشد و تنفس را افزایش می دهد. این امر، باز شدن گلبرگ ها را تسهیل و پیری را به تاخیر می اندازد(Sarkka,۲۰۰٤). در تحقیقی اثرات نانوسیلور را در عمر گلدانی و خصوصیات فیزیولوژیکی لیلیوم در دو رقم سیبر و دریم لند مورد بررسی قرار گرفت. در هر دو رقم تیمار شده با نانوذرات نقره 0/1 درصد مشاهده گردید که عمر گلدانی افزایش یافت و میزان اتیلن تولید شده و شدت تنفس کاهش نشان داد و همچنین تیمار با نانوذرات نقره باعث افزایش محتوای قند گلبرگ شدند(Kim et al.,۲۰۰۵). تحقیقات .Petridou et al روی گل های داوودی نشان داد که بنزیل آدنین موجب حفظ رنگ گلبرگ های این گل شده و از این طریق بازارپسندی این گل را افزایش داد (Petridou et al. ۲۰۰۱).

Seema srivastava ۲۰۰۱ بیان کرد که تیمار با بنزیل آدنین 1 ppm و جیبرلین 0/1 ppm روی باززایی گیاه از کالوس Cuscuta tareflexa باعث افزایش فعالیت آنزیم پراکسیداز و کاتالاز از طریق کاهش رادیکال های آزاد که بهبود گیاه را در پیش داشت. آنتی اکسیدانی نقش مهمی را در کاهش تنشهای اکسیداتیوی بازی می کنند. (Elisa و همکاران؛ 2010) تنشهای اکسیداتیوی با تشکیل رادیکالهای آزاد اکسیژن آغاز می شوند. (Rolo و همکاران؛ 2006) تولید ROS ها باعث اکسیداسیون لیپیدها ، پروتئینها و ... می شود. تنش اکسیداتیوی با استفاده از آنزیمهای آنتی اکسیدان درون گیاه مثل سوپراکسید دیسموتاز ، پراکسیداز و کاتالاز کاهش پیدا می کند. (Gallan و همکاران؛ 2005). کاتالاز آنزیمی است که در تمام موجودات زنده از جمله سلول های گیاهی، جانوری و میکروارگانیسم های هوازی یافت شده و به عنوان یکی از مهمترین آنزیم های آنتی اکسیدانی با تجزیه H_2O_2 به آب و اکسیژن نقش در کاهش پر اکسید هیدروژن را ایفا می نماید(Bloch etal,۲۰۰۷). در گیاهان، آنزیم کاتالاز در اندامکی به نام پراکسی زوم قرار دارد و نقش مهمی را در جاروبگری H_2O_2 تولید شده به وسیله فرآیندهایی همچون β- اکسیداسیون اسیدهای چرب، اکسیداسیون در حین تنفس نوری و انتقال الکترون در زنجیره تنفسی میتوکندری ها را ایفا می نماید(Scandalios et al,۱۹۹۷). آنتی اکسیدانی از قبیل سوپراکسید دیسموتاز ، کاتالاز، رادیکالهای آزاد را حذف و مانع از عملکرد مخرب آنها می شوند. سوپراکسید دیسموتاز ، مولکول سوپراکسید (O^{-2}) را با آب ترکیب نموده و تولید H_2O_2 نموده،سپس آنزیم کاتالاز به نوبه خود وارد عمل شده و مولکول H_2O_2 را به H_2O و O_2 تجزیه می کند و به این ترتیب از اثر تخریب کنندگی دو مولکول H_2O_2 و O^{-2} جلوگیری می کنند(Dela ,et al,۲۰۰۳).

تعادل آبی عامل عمده تعیین کیفیت و طول عمر گل های بریده است. توانایی در جذب آب و تعرق موجب تعادل در بین این دو فاکتور می گردد. زمانیکه میزان تعرق از میزان جذب بیشتر باشد، کمبود آب روی داده و پژمردگی توسعه می یابد. میزان جذب آب کم اغلب به علت انسداد موضعی انتهای ساقه روی می دهد و میکروارگانیسم ها عامل شایع این انسداد می باشد(Liu et al.,۲۰۱۰). نتایج این آزمایش با امونگور و همکاران در سال 2004 بر روی گل ژربرا مطابقت داشت.

Jordi et al.۱۹۹۵ گزارش کردند که کاهش کلروفیل برگ ها در گل های شاخه بریده آلسترومریا که در تاریکی به سرعت رخ می دهد به وسیله تابش نور و تیمار با اسید جیبرلیک به تأخیر می افتد و از سوی دیگر میزان کربوهیدرات های مختلف در برگ ها که در طی پیری به سرعت کاهش می یابد، تحت تأثیر تیمار اسید جیبرلیک قرار نمی گیرد و نتیجه می شود که کاهش کربوهیدرات ها، کاهش کلروفیل را القاء نمی کند و در کل شاهدی مبنی بر این که اسید جیبرلیک کاهش کلروفیل را به وسیله تأثیر بر انتقال مواد غذایی کل به تأخیر اندازد، وجود ندارد . تحقیقات نشان داده که سیتوکنین ها ، به ویژه سیتوکنین های مصنوعی بنزیل آدنین، به طور معنی داری سبب تأخیر در از بین رفتن کلروفیل و پیر ی در برگ بسیاری از محصولات در مرحله پس از برداشت است. به طور کلی سیتوکنین موجب به تأخیر انداختن پیری به وسیله جلوگیری از تخریب کلروفیل و پروتئین می شوند (mutui et al. ۲۰۰۱). کلروفیلاز از آنزیم های دخالت کننده در فرآیند پیری است که باعث از بین رفتن کلروفیل می شود (تایز و زایگر؛2002) لذا می توان نتیجه گرفت

از مجموعه فرآیندهایی صورت گرفته در مسیرهای MVA و MEP و عمل آنزیم کلروفیلاز تیماربنزیل آدنین می تواند اثر افزایشی برمیزان کلروفیل و حفظ ساختار کلروپلاست داشته و در نهایت باعث کاهش میزان آنزیم کلروفیلاز گردد.

همانگونه که از نتایج فوق بر می آید، تیمار بنزیل آدنین 100 ppm اثرات مثبت بیشتری را در کاهش میزان آنزیم کلروفیلاز و بالابردن محتوای کلروفیل برگ و کاهش زردی برگ و ممانعت از پیری برگ ها بر عهده دارد و اختلاف قابل ملاحظه ای را نسبت به شاهد نشان می دهد.

۱-Arteca,R.N. (۱۹۹۵). PLANT Growth Substances: principles and Applications. Chapman & Hall.New york.

۲-Bloch K.E, Shichman M, Vorobeychik D, Vardi P (۲۰۰۷). Catalase expression in pancreatic alpha cells of diabetic and non-diabetic mice. Histochemistry and Cell Biology ۱۲۷: ۲۲۷-۲۳۲.

۳-Chanasut, U., H.J. Rogers, M.K. Leverenttz, G. Griffiths, B. Thomas, C. Wagstaff and A.D. Stead. ۲۰۰۳. Increasing flower longevity in Alstroemeria. Postharvest Biol. And Technol. ۲۹:۳۲٤-۳۳۲

٤-Christophe Bailly et al., ۲۰۰۸. From intracellular signaling networks to cell death:
the dual role of reactive oxygen species in seed physiology. C. R. Biologies ۳۳۱:۸۰٦–۸۱٤

٥-Davis. P. J. ۱۹۹۸. Plant hormones and their role in plant growth and development. Kluwer Academic Publishers.٤۳۲p.

٦-Dela, G., Or, E., Ovadia, R., Nissim-Levi, A., Weiss, D. and Oren-Shamir, M. ۲۰۰۳. Changes in anthocyanin concentration and composition in [] Jaguar'rose flowers due to transient high-temperature conditions. *plant science,*۱٦٤: ۳۳۳- ۳٤۰.

۷-Foyer, CH, Halliwell . B., ۱۹۷٦. The expression of glutathione and glutathion peroxidase in chloroplats. Planta: ۱۳۳: ۲۱-۲٥

۸-Han, S. ۲۰۰۱. Banzyladenine and gibberellins improve postharvest quality of cut asiatic and oriental lilies. Hort Science. ۳٦(٤): ۷٤۱-۷٤٥.

۹-Harpaz – saad S. Azoulay, T- Arazi. Et al. (۲۰۰۷). Chlorophyllase is rate – limiting enzyme in chlorophyll catabolism and is post translationally regulate. The plant cell ۱۹ (۳): ۱۰۰۷-۱۰۲۲.

۱۰- Joyce, D.C. , S.A. Meara, S.E. Hortherington and P. Jones. ۱۹۹۹. Effects of cold storage on cut grevilla " Sylvia" inflorescences. Postharvest Biology and Technology. ۱۸: ٤۹-٥٦

۱۱-Kim,J., A Lee and J. Suh. ۲۰۰٥. Effect of pre-treatment substances on vase life and physiological character in Lilium spp. Acta Hort. ٦۷۳:۳۰٦-۳۱٤.

۱۲-Larson R.A. ۱۹۸۰ Introduction to Floriculture. Academic press, Londen. ٦۰۷ P.

۱۳-Liu, J., He, S., Zhang, Z., Cao, J., Lv, P., He, S., Cheng, G., and Joyce D,C. ۲۰۰۹. Nano- silver pulse treatmants inhibit Stem- end bacteria on cet gerbera Cv. Ruikou flowers. Journal of postharvest Biology and Technology. Vol ٥٤.Pp,٥۹-٦۲.

۱٤-Luck H.(۱۹۷٤). Catalase. In : Bregmeyer, H.U.(Ed). Methods of enzymatic analysis , vol: ۲. Academic press, New york. Pp:۸۸٥

۱٥-Mujaffar, S., Sankat, C.K.,۲۰۰۳.Effect of waxing on the water balance and keeping qualities of cut anthuriums. Int. Agrophys.۱۷،۷۷-۸٤

۱٦-Mutui, T.M., V.E. Emonger and M.J. Hutchinson. ۲۰۰۱. Effect of Accel on the vase life and postharvest quality of (Alstroemeria aurantiaca L.) cut flowers. Afric. J. Science. Technol. ۲:۸۲-۸۸.

۱۷-nabigol, A. ۲۰۰۸. Effect of postharvest treatments on storage life and maintain quality maintenance solutions Rose cut flowers. Proceedings of the National Conference of improvement and market development of flowers and ornamental plants.p۱۹۹.

۱۸-Otsubo, M. And M.Iwaya-Inole. ۲۰۰۰. Trehalose delays senescence in cut gladiolus spikes Hort Science. ۳٥:۱۱۰۷-۱۱۱۰.

۱۹-Petridou, M. Voyiatzi, C. and Voyiatzis, D. ۲۰۰۱. Methanol, ethanol and other compounds retord leaf senescence and improve the vase life quality of cut chrysanthemum flowers. Postharvest Biol and technol.۲۳: ۷۹-۸۳.

۲۰- Sankhla, N., W.A. Machag and T.D. Davis. ۲۰۰٥. Corolla abscission and petal color in cut phlox flower heads: effects of sucrose and thidiazuron. Acta Hort. ٦٦۹:۳۸۹-۳۹٤

۲۱-Sarkka, L. ۲۰۰٤. Yield, quality and vase life of cut roses in year-round greenhouse production. University of Helsinki, Department of Applied Biology, Publication no. ۲۳

۲۲-Scandalios JG, Guan LM, Polidoros AN (۱۹۹۷). Oxidative Stress and the Molecular Biology of Antioxidant defenses. Cold Spring Harbor Lab. Press, Plainview, NY. pp: ۳٤۳-٤۰٦.

۲۳-Seema Srivastava,. & Upendra N. Dwivedi., ۲۰۰۱, Plant regeneration from callus of Cuscuta reflexa – an angiospermic parasite – and modulation of catalase and peroxidase activity by salicylic acid and naphthalene acetic acid. Plant Physiol. Biochem ۳۹:۵۲۹-۵۳۸
۲٤-singh, M.,S. Singh, S. Prasad and I. S. Gambhir. ۲۰۰۸. Nanotechnology in medicine and antibacterial effect of silver nanoparticles. Degest J. Nanomater. Biostructrestruct. ۳:۱۱۵-۱۲۲.
۲۵- Singh, A.K. ۲۰۰٦. Flower Crops, Cultivation and management. New India Publishing Agency, New Delhi. ٤٦۳p.
۲٦-Setyadjit, jyce,D.C. Irving, D. E. and Simons, D.H. ۲۰۰٤. Effects of ٦-benzylaminopurine treatment on the longevity of harvested grcvillea 'Sylvia' inflorescences. Plant. Growth. Regul.٤۳: ۹-۱٤
۲۷-Rahemi, M. (۱۹۹٤). Postharvest an introduction to the physiology & Handing of fruit, vegetables & ornamentals. Shiraz university press
۲۸-Tabuchi. T., A. Useugi A. Furukawa M. moriyama and K. Toba. ۲۰۰۵. Anatomical studies of the leaf yellowing process on lilium "Pollyanna" fpllowing some plant growth regulators application. Acta Hort. ٦۷۳: ۷۱۷-۷۱۹

Effect of Cold storage and some chemical treatments on lifetime and quality traits of leaf and cut Anthurium of Choco cultivar

Aliakbar Mohammadian[۱], Sepideh Kalateh Jari[۲], Masoud Mashhadiakbar Boujar[۳]

۱. Master's Degree student of Islamic Azad University, Department of Research & Science
۲. Assistant Professor and Faculty Member of Islamic Azad University, Department of Research & Science
۳. Associate Professor and Faculty Member of Teacher Training University

Abstract

Cut Anthurium is a substantial flower in the world. Also, leaves of this plant are economically very important as cut green leaves. Two fully random tests repeated three times to study effects of chemical treatments with Benzyladenine, Gibberellin on quality of leaves and flowers of cut Anthurium of Choco cultivar. Thus, firstly spots were treated with various densities of Benzyl adenine spray and a mixed spray with various densities of Benzyl adenine, and Gibberellin. Then they were put into ۲۰٪ Sucrose for ۲٤ hours and maintained in a cold storage for two weeks. And finally all spots were put into ۲ppm Nanosilver .

Lifetime of the flower ,relative fresh weight, fresh to dry weight of spot and shoot , sugar rate of spot and shoot , stability of the cell membrane, Anthocyanin of spot, activity rate of Phenol oxidase, Peroxidase and Catalase measured as quality traits.

We concluded that combined spray of Benzyl adenine, and Gibberellin (۱۰۰mg/l of each one) prevented the spot to fade; also it increased Lifetime of the flower, relative fresh weight, fresh to dry weight of spot and shoot but combined spray of Benzyl adenine, and Gibberellin (۲۰۰mg/l of each one) fresh to dry weight of shoot, increases sugar of spot, stability of cell membrane and Anthocyanin of spot.

In the second test, the solution sprayed on cut leaves of anthurium , ۰,۱۰۰, and ۲۰۰ mg/l Benzyl adenine and ۲۰۰ mg/l Gibberellin were used for treatment , and then it was put into ۲۰٪ sucrose . After treatment, the leaves put into cold storage for ۲ weeks and then in ۲ppm Nanosilver solution. We concluded that۱۰۰mg/l Benzyl adenine would increase, relative fresh weight, and relative fresh to dry weight of leave, also, increases enzyme activity of chlorophyllase.

Keywords: Anthurium, Benzyl adenine, Gibberellin, Nanosilver, Catalase enzyme, cold storage, lifetime of flower