اثر اسید جیبرلیک واتانول بر تولید اتیلن، بازشدن گلچه‌ها و قابلیت ماندگاری درگلهای بریده مریم

محمود شور- احمد خلیقی- مهدی نصیری محلاتی- روح انگیز نادری[1]

تاریخ دریافت ۸۲/۱۲/۲۵

چکیده

به منظور افزایش در صد باز شدن گلچه ها، ماندگاری و کاهش تولید اتیلن، پژوهشی درقالب یک آزمایش فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی،در سه تکرار در سال ۱۳۸۲ درباغ ملک آباد مشهد انجام گردید. در این پژوهش پیازهای مریم به مدت ۲۴ ساعت در غلظت‌های صفر، ۵۰ ، ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام اسید جیبرلیک خیسانده شد و پس از کاشت و چیدن گل آذین ها، در انبار خنک($5^{\circ}C$) در معرض اتانول در۴ سطح صفر،۴، ۶ و ۸ ٪ قرارگرفتند. نتایج نشان داد که هر سه صفت، تحت تاثیراسید جیبرلیک،اتانول و اثر متقابل آنها قرار گرفت. در این رابطه اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰ پی پی ام، کمترین میزان تولید اتیلن را داشت و میزان تولید اتیلن رابه۱/۹۷ پی پی ام رساندکه ضمن برتری چشمگیر بر سایر میانگین‌ها بر روی دو صفت دیگر نیز اثر بارزی داشت. همچنین اثر متقابل اسید جیبرلیک با غلظت۱۰۰ پی پی ام و اتانول۴ ٪ ضمن کاهش میزان تولید اتیلن، بر صفات در صد باز شدن گلچه‌ها و ماندگاری مریم، نسبت به بقیه تیمارها برتر بود. این تیمار تولید اتیلن را به ۱/۴۵ پی پی ام رساند ودر صد باز شدن گلچه ,هارا به۴۷/۳٪ و ماندگاری آنها را به۱۲/۴ روز رساند. اثرمتقابل اسید جیبرلیک با غلظت ۵۰ پی پی ام و اتانول ۴٪ ، ماندگاری را به۱۳/۵ روز رساند.

واژه‌های کلیدی: اسید جیبرلیک، اتانول، اتیلن و گل مریم

مقدمه

در دهه‌های اخیر پیشرفت‌های چشمگیری در زمینه مدیریت پس از برداشت محصولات باغبانی بویژه گلهای بریده حاصل شده است. ضرورت بازاررسانی مناسب وعرضه محصولات تولیدی در بازارهای جهانی از عواملی است که سهم عمده ای در شکل گیری روش‌های جدید و مناسب بسته بندی و نگهداری گلها داشته است. گلهای شاخه بریده عمر انباری محدودی دارند. از دهه ۱۹۷۰ به بعد محققین متعددی بر روی فیزیولوژی پس از برداشت گلهای بریده جهت طولانی تر کردن عمر آنها، تحقیق را آغاز کردند. آنان در مورد فیزیولوژی گلهای بریده و گلدانی به اطلاعات قابل توجهی دست پیدا کرده اند. تحقیق در این زمینه، دانش بشری را در زمینه فرآیند پیری، روش‌های دخالت در فرآیند مسن شدن و روش‌های جلوگیری از ضایعات پس از برداشت، افزایش داده است. این تحقیقات به توسعه و بهبود روش‌های انبارمانی و تعیین بهترین درجه حرارت برای نگهداری گلهای بریده و نیز کشف تعداد زیادی از محلول‌های محافظ گل انجامیده است که هر یک از آنها برای گونه ای خاص طراحی و تولید شده اند. متاسفانه روش‌های متعدد پیشرفته برای افزایش عمر گلهای بریده هنوز مجهول باقی مانده اند.

گل مریم با نام علمی *Polianthes tuberosa* L. متعلق به رده تک لپه ایها ست. هاچینسن(۱۲) این جنس را در خانواده *Agavaceae* قرار داده و بررسی‌های سیتولوژیکی

۱- به ترتیب دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس تهران، استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، دانشیار دانشگاه کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

این طبقه بندی را تایید کرده است. در جنس *Polianthes*، ۱۳ گونه وجود دارد که تنها گونه *P.tuberosa* به عنوان گل بریده مورد کشت و کار قرار می‌گیرد(۱۷). مطابق با آخرین آمار منتشرشده ازطرف وزارت جهاد کشاورزی در سال ۸۱، کل سطح زیر کشت گل و گیاهان زینتی ۴۰۰۰ هکتار می‌باشد. طبق همین آمار، مساحت کل گلخانه‌ها با پوشش پلاستیکی و شیشه ای، حدود ۱۸۰۰ هکتار می‌باشد. از طرف دیگر تعداد گل شاخه بریده تولید شده در کشورمان در سال ۱۳۸۱، برابر با ۱۲۴۰۸۴۸۴۸۵ شاخه می‌باشد. بر اساس همین آمار مساحت سطح زیر کشت برای گل مریم، حدود ۲۰۰ هکتار می‌باشد. همین آمار نشان می‌دهد که میزان تولید گل بریده مریم برابربا ۴۷۵۷۵۲۰۰ شاخه می‌باشد(۲).

یکی از موارد استفاده مهم و تجارتی جیبرلین‌ها در جلوگیری از زرد شدن پس از برداشت به خصوص در گیاهان تک لپه ای است(۱۸). یافته‌های ویرن و ونشاو(۲۳)، نشان می‌دهد که تیمار پیازهای گل مریم با اسید جیبرلیک با غلظت mg/lit ۱۰۰ و سوکروز ۴٪ به مدت ۲۴ ساعت، عمر انباری و بازشدن گلچه‌های مریم راافزایش داده و میزان تولید اتیلن را کاهش می‌دهد. تحقیقات دی و دهایمن(۸) نیز نشان می‌دهد که خیساندن پیازهای گل مریم به مدت یک ساعت با اسید جیبرلیک به غلظت ۱۰۰ – ۵۰۰ پی پی ام، اثر مثبتی بر روی دوام عمر و بازشدن گلچه‌های مریم دارد. یک تحقیق دیگر نیز نشان می‌دهد که اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰ پی پی ام، سبب بهبود کیفیت گل مریم می‌شود(۶). ماندگاری و بازشدن گلچه‌های مریم توسط انبارهای خنک بطور معنی داری کاهش یافت. درجه حرارت مطلوب انبار برای گل‌های بریده مریم ۵ درجه سانتی گراد است و حتی نگهداری گل‌های مریم بمدت ۳ روز در ۲ درجه سانتی گراد، بصورت معنی داری ماندگاری و بازشدن گلچه‌ها را کاهش داد و از طرف دیگر بیوسنتز اتیلن را القا نمود(۲۱). یافته‌های ساناپ و همکاران(۱۸)، نیز نشان می‌دهد که اسید جیبرلیک با غلظت ۱۵۰ پی پی ام، ضمن افزایش خواص کیفی از جمله شادابی و بازشدن گلچه ها، باعث افزایش عملکرد به میزان ۲۷/۵ تن درهکتار می‌شود. همین تحقیق نشان داد که میزان پژمردگی و فساد در انبارهای خنک با ۲ درجه سانتی گراد باهوادهی منظم، کاهش می‌یابد. این نتایج نشان داد که ماندگاری و تولید عطر در تحت این شرایط افزایش می‌یابد. نتایج تحقیقات کاتویت و همکاران(۱۳) نشان داد که تیمار کردن گلهای بریده مریم با تیوسولفات نقره و اتانول۴٪ باعث افزایش ماندگاری گل مریم گردید و میزان تولید اتیلن را به پایین ترین حد خود رساند. وایتاکا و همکاران (۲۱) ثابت کردند که سردکردن اولیه گلهای بریده مریم و سپس تیمارکردن آنها با تیوسولفات نقره با غلظت‌های ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ پی پی ام، باعث افزایش عمر گلهای بریده مریم و نیز کاهش میزان تولید اتیلن می‌شود. نتایج آزمایش‌های ونکاد و همکاران (۲۲) نیز نشان می‌دهد، در صورتی که اسید جیبرلیک با غلظت ۱۵۰ پی پی ام، قبل از کاشت برای تیمار پیازهای مریم بکار رود سبب افزایش ارتفاع گیاه، تعداد برگ‌ها و تعداد گلچه‌های هر گل آذین می‌گردد. نتایج یک تحقیق دیگر نشان می‌دهد که تیمار گلهای بریده مریم با اسید جیبرلیک در غلظت ۱۵۰ پی پی ام، سبب افزایش ارتفاع گیاهان و تعداد برگ‌ها می‌شود(۱۴).

هدف این تحقیق، افزایش ماندگاری گلهای بریده مریم و افزایش در صد باز شدن گلچه‌های این گیاه از طریق کاهش میزان تولید اتیلن و یا جلوگیری از تولید اتیلن با استفاده از اسید جیبرلیک، اتانول و انبار خنک ۵ درجه سانتی گراد می‌باشد.

مواد وروشها

کاراجرای تحقیق با تهیه زمین مورد نظر و انجام عملیات آماده سازی و تجزیه خاک شروع شد. نتایج تجزیه خاک نشان داد که نوع بافت خاک لوم ماسه ای، میزان مواد آلی خاک ۱/۲٪، نسبت جذب سدیم SAR= ۰/۶۵ و pH=۷/۱ می‌باشد. در اجرای اولین مرحله آزمایش، تعداد ۱۴۴ عدد پیاز مریم که تقریباً همگی آنها از نظر وزن و قطریکسان بودند، انتخاب و برای کشت آماده گردیدند. حداقل اندازه محیط پیاز که برای گلدهی پیازهای مریم لازم می‌باشد، حدود ۶/۵ تا ۷ سانتی متر است(۴). پس از انتخاب پیازها آنها را به مدت ۳۰ دقیقه در محلول‌های قارچکش بنومیل قرار دادیم تاپیازها از نظر آلودگی احتمالی ضد عفونی شوند. در

این تحقیق پیازها قبل از کاشت، به مدت ۲۴ ساعت در غلظت‌های صفر، ۵۰، ۱۰۰، و ۱۵۰ پی پی ام اسید جیبرلیک خیسانده شدند که حرف a برای اسید جیبرلیک و a_3، a_2، a_1وa_0 به ترتیب برای غلظت‌های ۱۵۰، ۱۰۰، ۵۰ و صفر پی پی ام به کار گرفته شد و در یک آزمایش فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار و به صورت کرتی در اردیبهشت ۸۲ در باغ ملک آباد مشهد ودر هوای آزاد کشت گردیدند. ۱۲ کرت برای این آزمایش در نظر گرفته شد و در هر واحد (کرت)، ۱۲ عدد پیاز کشت گردید. کلیه مراحل داشت ازجمله: آبیاری، کوددهی و مبارزه با علف‌های هرز بر روی گیاهان موجود در کرت‌ها به صورت یکسان انجام گردید. در مرحله بعدی آزمایش پس از اینکه گل آذین‌ها ظاهر شدند، در زمان مورد نظر عملیات چیدن گل آذین هاانجام شد. طبق منابع موجود گل آذین‌ها می‌بایست در موقعی چیده شوند که ۲ تا ۳ عدد از گلچه‌های انتهایی گل آذین باز شده باشند و بهترین زمان برای چیدن گل آذین‌ها معمولاً صبح زود می‌باشد که در این زمان گل آذین‌ها بسیار شاداب می‌باشند و لذا پس از چیدن گل آذین‌ها و کدگذاری، به انبار خنک ۵ درجه سانتی گراد منتقل شده و تحت تاثیراتانول قرار گرفتند. چهار غلظت را برای اتانول در نظر گرفتیم که عبارتند از: صفر ، ۴ ، ۶ و ۸٪ ، که حرف b را برای اتانول وb_3،b_2،b_1 وb_0 به ترتیب برای غلظت‌های ۸، ۶ ،۴ وصفر در صد در نظر گرفتیم و گل آذین‌ها را در ۱۶ عدد گلدان پلاستیکی قرار دادیم. در داخل هر گلدان ۹ گل آذین(۳ گل آذین برای هر تکرار)در نظر گرفتیم. پس از قرار دادن گل آذین‌ها در داخل گلدان ها، دو نوع اندازه گیری به شرح ذیل برروی آنها انجام شد. در آزمایش اول، در صد باز شدن گلچه‌ها و ماندگاری آنها را ودر آزمایش دوم نیز با استفاده از گاز کروماتوگرافی، میزان اتیلن تولید شده در هر یک از تیمارها اندازه گیری گردید. به این ترتیب که با استفاده از ظروف مخصوص که گنجایش آن ۲۳۸ میلی لیتر بود،۲۰ گرم از نمونه‌های مربوط به هر تیمار را دقیقاً وزن نموده و پس از ایزوله کردن دقیق آن توسط پارافیلم و چسب اکواریم آن را به آزمایشگاه انتقال و پس از ۹۶ ساعت نگهداری، مقدار ۲۰۵ سانتی متر مکعب از حجم ظرف مورد نظر به دستگاه گاز کروماتوگرافی تزریق و میزان اتیلن تولید شده در نمونه‌ها اندازه گیری گردید. دستگاه گاز کروماتوگرافی که برای اندازه گیری اتیلن متصاعده شده مورد استفاده قرار گرفت، دارای مشخصه PU 4400 Gas Chromatograph و ستون‌های این دستگاه PropacQ و Molcular sive 5 بود و گاز حاصل در این دستگاه نیز آرگون بود . همانگونه که در شکل۱ دیده می‌شود، نمونه کالیبره و استاندارد داده شده دارای ۵۰ پی پی ام اتیلن بود که این میزان اتیلن در حدود ۵ دقیقه و ۷ ثانیه شروع به سوختن نمود و نمونه‌های گل که به دستگاه داده شد نیز دقیقاً در همین مدت شروع به سوختن نمودند که نشان دهنده دقت عمل در انجام آزمایش می‌باشد. لازم به ذکر است که اندازه گیری اتیلن دراین دستگاه توسط تعیین کننده FID (Flame Ionization Detector) انجام گرفت. اندازه گیری اتیلن در نمونه ها،به دلیل عدم تکرار فقط یکبار انجام شد و مقایسه میانگین‌ها به روش غیر پارامتری صورت گرفت. برای این منظور، ابتدا نتایج رتبه بندی (Rank) شدند و سپس آنالیز واریانس بر روی رتبه‌ها انجام گرفت. مقایسات میانگین‌ها نیز بر روی رتبه‌ها انجام گرفت و در نهایت با تبدیل مجدد رتبه‌ها به داده‌های اندازه گیری شده، مقدار اندازه گیری شده واقعی، گزارش گردید(۲۰). آنالیز آماری مراحل مختلف طرح توسط نرم افزارهای MSTATC، JUMP4 و MINITAB انجام وکلیه مقایسات میانگین‌های اثر اصلی و متقابل میان فاکتورهای مورد بررسی در آزمایش اول، توسط روش دانکن انجام گردید.

نتایج و بحث

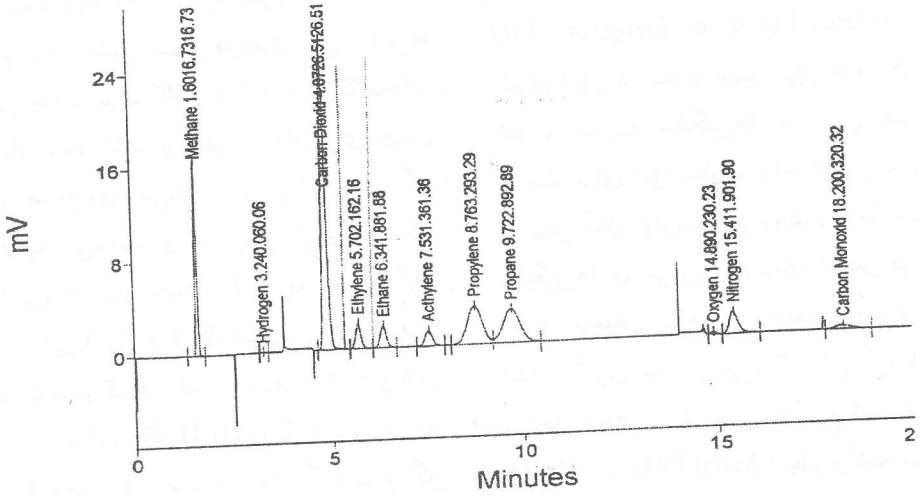
نتایج جدول ۱، نشان میدهد که در صد بازشدن گلچه‌ها و ماندگاری گل‌های بریده مریم، تحت تاثیر اسید جیبرلیک و اتانول و اثر متقابل آنها قرار میگیرد. همچنین نتایج جدول۲ نشان میدهدکه اسید جیبرلیک با غلظت ۵۰ و۱۰۰پی پی ام، اثر بارزی بر روی صفت در صد باز شدن گلچه‌ها داشته وبه ترتیب باعث باز شدن ۳۲/۶۷٪ و ۳۲/۶۸ ٪ گلچه‌ها شده است، ضمن اینکه غلظت ۵۰ پی پی ام همین هورمون، میانگین ماندگاری گل‌های بریده مریم را به ۸/۶۸ روز

رسانده است، که نسبت به سایر غلظت‌های اسید جیبرلیک و میانگین تیمار شاهد معنی دار می‌باشد. نتایج همین جدول، بیانگر این نکته است که اتانول با غلظت ۴٪، میانگین در صد باز شدن گلچه‌ها را به ۳۹/۵۹ ٪ رسانده است که علاوه بر معنی دار بودن با سایر غلظت‌های اتانول، نسبت به میانگین تیمار شاهد نیز در یک رتبه جداگانه قرار می‌گیرد. در این رابطه هر چه به غلظت اتانول افزوده می‌گردد، روند کاهش باز شدن گلچه‌ها به صورت چشمگیری کاهش می‌یابد.

جدول ۱ – نتایج تجزیه واریانس برای صفات مورد بررسی میانگین مربعات(MS)

منابع تغییر	درجه آزادی(df)	٪باز شدن گلچه ها	ماندگاری(روز)
تکرار	۲	۰/۴	۰/۳
اسید جیبرلیک	۳	۱۹۶/۱۷**	۲۴/۸۶**
اتانول	۳	۵۴۹/۵**	۱۰۲/۶۵**
اثرات متقابل	۹	۴۰/۰۳**	۲/۶۵**
اشتباه	۳۰	۰/۴۱	۰/۱۱۲

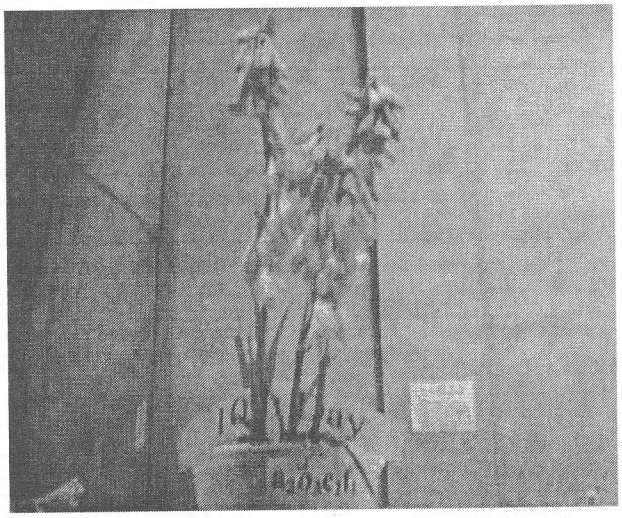
** معنی دار با احتمال خطای کمتر از ۰/۰۱



شکل۱- نمونه گاز استاندارد تزریقی به دستگاه گاز کروماتوگراف

در تبیین اثر متقابل اسیدجیبرلیک و اتانول و با توجه به نتایج جدول ۳ ملاحظه می‌گردد،که میانگین تیمارهای a_2b_1 (اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰ پی پی ام واتانول ۴٪)و a_1b_1 (اسید جیبرلیک با غلظت ۵۰ پی پی ام و اتانول ۴٪) نسبت به میانگین بقیه تیمارها و شاهد برتر بوده است و به ترتیب میانگین درصد باز شدن گلچه‌ها را به ۴۷/۲۸و ۴۶/۳۴ ٪ نسبت به شاهد(۲۵/۲۹٪)رسانده است. باز شدن گلچه‌ها یکی از مهمترین صفاتی است که مورد توجه تولید کنندگان و خریداران گل مریم می‌باشد که هرچه در دوره انبارداری تعداد گلچه‌های بیشتری از گل آذین‌ها باز شود، علاوه بر بالا بودن کیفیت گل آذین، خواهان زیادی نیز دارد. همچنین نتایج این جدول مشخص می‌کند که میانگین تیمار a_1b_1 (اسید جیبرلیک با غلظت ۵۰ پی پی ام و اتانول ۴٪) نسبت به میانگین تیمارهای فوق بر صفت ماندگاری نیز اثر بارزی داشته و میانگین ماندگاری را به ترتیب به ۱۳/۵۳و ۱۲/۴ روز رسانده است که نسبت به میانگین بقیه تیمارها و شاهد معنی دار می‌باشد. در این رابطه می‌توان گفت که هر چه به غلظت اتانول افزوده می‌گردد، در تقابل با کلیه غلظت‌های اسید جیبرلیک، به میزان چشمگیری از مطلوبیت هر دو صفت کاسته می‌گردد، بطوریکه غلظت‌های ۶ و ۸٪ اتانول در تقابل

با غلظت‌های اسید جیبرلیک، میانگین در صد باز شدن گلچه‌ها را حتی از شاهد نیز کمتر نموده است، و عملا باعث واژگون شدن گلچه‌های مریم گردیده است(شکل ۲).



شکل۲- اثرات غلظت‌های بالای اتانول بر واژگون شدن گلچه‌های مریم

در آزمایش دوم و با توجه به نتایج جدول ۴ ملاحظه می‌گردد که اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰ پی پی ام، کمترین میزان تولید اتیلن را داشته است و میزان تولید اتیلن را به ۱/۹۷ پی پی ام رسانده است، که نسبت به میانگین بقیه غلظت‌های اسیدجیبرلیک و شاهد نیزکمتر می‌باشد، ضمن اینکه همین غلظت اسیدجیبرلیک بر میانگین صفات در صد باز شدن گلچه‌ها و ماندگاری نیز موفق تر عمل نموده است. بعلاوه نتایج همین جدول نشان می‌دهد که در بین غلظت‌های مختلف اتانول، غلظت ۶٪ کمترین تولید اتیلن را داشته(۱/۲۲ پی پی ام) که این غلظت اتانول، با وجود اینکه تولید اتیلن را کاهش داده، اما بر روی صفات دیگر مؤثر ظاهر نشده است. اما اتانول ۴٪ ، با وجود اینکه ۱/۶۵ پی پی ام اتیلن تولید نموده است، اما صفات درصد باز شدن گلچه هاو ماندگاری را بطور مؤثری تحت تاثیر خود قرار داده است. با توجه به نتایج جدول ۵ ودر تقابل اسید جیبرلیک و اتانول، ملاحظه می‌گردد که کمترین میزان تولید اتیلن مربوط به میانگین تیمارa_2b_3 (اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰ پی پی ام و اتانول ۸٪) است، اما نتایج جدول ۳ مؤید این نکته است که میانگین این تیمار بر روی دو صفت دیگر مؤثر نبوده است و لذا به عنوان یک تیمار نمی توان از آن استفاده نمود. در این ارتباط غلظت ۴ ٪ اتانول و اسید جیبرلیک به غلظت ۱۰۰ پی پی ام (a_2b_1)، ضمن کاهش تولید اتیلن، بر روی دو صفت دیگر بسیار خوب عمل نموده و به عنوان یک تیمار مؤثر توصیه می گردد.

در گل مریم یکی از صفاتی که بسیار مورد توجه می‌باشد، بازشدن گلچه‌ها در طول دوره انبارمانی می‌باشد. نتایج آزمایش‌های ما نشان داد که در این ارتباط جیبرلین تاثیر بسزایی بر روی این صفت دارد. جیبرلین‌ها در کاهش تجزیه ریبو نوکلئیک اسید، پروتئین و تاخیر انداختن پیری نقش عمده ای دارند و استعمال خارجی جیبرلین این فرآیندها را به تاخیر خواهند انداخت. گزارش هائی نیز وجود دارد که استعمال خارجی جیبرلین بر باز شدن گلچه‌های بعضی گونه‌ها اثری ندارد(۳). نتایج آزمایشات دی و بارمن(۶)، نیز موید نتایج آزمایش‌های ما در این ارتباط بود. به نظر می‌رسد که بین جیبرلین و باز شدن گلچه‌های مریم مسائل پیچیده تری وجود داشده باشد(۲۱). بطور کلی عمر گل‌ها متأثر ازساختار ژنتیکی، آناتومی و فیزیولوژی آنها می‌باشد، که در گونه‌های مختلف ممکن است متفاوت باشد(۳). راجع به این نتایج می‌توان این بحث را عنوان نمود: ماده اولیه برای تولید اتیلن در بافت‌های گیاهی، اسید آمینه متیونین و آمینواسیدهای

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات اصلی اسید جیبرلیک و اتانول برای صفات موردبررسی

	a (اسید جیبرلیک)				b (اتانول)			
صفات	a_0	a_1	a_2	a_3	b_0	b_1	b_2	b_3
٪باز شدن گلچه ها	۲۴/۱۲c	۳۲/۶۷a	۳۲/۶۸a	۳۰/۰۹b	۲۸/۲۶b	۳۹/۵۹a	۲۷/۸۵b	۲۳/۸۵c
ماندگاری	۵/۴۶c	۸/۶۸a	۸/۲۲b	۷/۸۷b	۸/۵۷b	۱۱/۱۳a	۶/۰۹c	۴/۴۴d

*میانگین تیمارهاییکه که دارای یک حرف مشابه باشند در سطح احتمال ۱٪ معنی دار نمی باشند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل اسیدجیبرلیک و اتانول بر صفات مورد بررسی

صفات	a_0b_0	a_0b_1	a_0b_2	a_0b_3	a_1b_0	a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3	a_2b_0	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3	a_3b_0	a_3b_1	a_3b_2	a_3b_3
٪ باز شدن گلچه ها	۲۵/۳de	۲۸/۳c	۲۴/۸۳e	۱۸f	۲۹/۸c	۴۶/۳a	۲۸/۴c	۲۶/۴d	۲۹/۶c	۴۷/۳a	۲۹/۵c	۲۴/۳e	۲۸/۸c	۳۶/۴b	۲۸/۷c	۲۶/۷d
ماندگاری	۶/۸e	۷/۵e	۴g	۳/۶g	۹/۱d	۱۳/۵a	۶/۷e	۵/۴f	۹/۴d	۱۲/۴b	۶/۸e	۴/۳g	۹d	۱۱/۱c	۶/۹e	۴/۴g

*میانگین تیمارهاییکه دارای یک حرف مشابه می‌باشند در سطح احتمال ۱٪ با یکدیگر تفاوت معنی داری ندارند

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات اصلی اسید جیبرلیک و اتانول ۴٪ بر تولید اتیلن در گل‌های بریده مریم

	(a) اسید جیبرلیک				(b) اتانول			
صفت	a_0	a_1	a_2	a_3	b_0	b_1	b_2	b_3
تولید اتیلن(ppm)	۳/۵۲a	۲/۱۴b	۱/۹۷c	۲/۱b	۳/۵۲c	۱/۶۵b	۱/۲۲a	۱/۲۸a

*میانگین تیمارهاییکه دارای یک حرف مشابه می‌باشنددر سطح احتمال ۵٪ با یکدیگر تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرات متقابل اسیدجیبرلیک و اتانول بر تولید اتیلن در گل‌های بریده مریم

صفت	شاهد	a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3	a_3b_1	a_3b_2	a_3b_3
تولید اتیلن(ppm)	۳/۵۲i	۱/۶۳fg	۱/۲۳c	۱/۲۳d	۱/۴۵de	۱/۱۲b	۰/۸۹a	۱/۸۸h	۱/۳۲d	۱/۵۵ef

*میانگین تیمارهاییکه دارای یک حرف مشابه می‌باشند در سطح احتمال ۵٪ با یکدیگر تفاوت معنی داری ندارند

سولفوردار هستند که در اثر واکنش‌های شیمیائی متیونین تبدیل به اس- آدنوزین متیونین می‌شود (SAM) که این ماده هم توسط آنزیم‌ها به۱- آمینو سیکلو پروپان ۱- کربوکسیلیک (ACC) تبدیل می‌شود و اتیلن توسط آنزیم‌های ویژه ای از ACC حاصل می‌شود. به نظر می‌رسد که جیبرلین‌ها با کم کردن اثر آنزیم تبدیل کننده (SAM) به ACC، میزان تولید اتیلن را در گلچه‌های مریم کاهش می‌دهد. نگاهی به جدول۴ مشخص می‌سازد که میزان تولید اتیلن در گیاهان شاهد ۳/۵۲ پی پی ام است، در حالیکه این میزان توسط بکارگیری غلظت‌های مختلف جیبرلین به حدود ۲ پی پی ام رسیده است. این نظریه نیز محتمل است که، قرار دادن گلها در یک اتمسفر غنی از اتیلن، تولید اتوکاتالیتیک اتیلن را توسط گلها و در نتیجه پژمرده شدن گلها را سرعت بخشد و با توجه به اینکه تولید اتوکاتالیتیک اتیلن بوسیله اثر آن روی نفوذ پذیری تونوپلاست نمایان می گردد. بنظر می‌رسد که جیبرلین نفوذ پذیری تونوپلاست را کاهش میدهد و این کاملاً طبیعی است که باکاهش نفوذپذیری در تونوپلاست، انتقال مواد سازنده اتیلن از واکوئل به غشاهای سیتوپلاسمی یعنی متیونین کاهش یافته و درنتیجه میزان تولید اتیلن کاهش و ماندگاری گلهای مریم افزایش می‌یابد(۱). وایتاکا و همکاران (۲۱) گزارش نمودند که هنگامیکه گلهای بریده مریم تحت تاثیر اتیلن قرار داده میشود، میزان ماندگاری آنها به طرز چشمگیری کاهش می‌یابد. نتایج آزمایش‌های این محققین همچنین مؤید نتایج آزمایش‌های ما بود. این محققین همچنین نشان دادند که نگهداری گلهای مریم در انبارهای ۲ درجه سانتی گراد، ماندگاری و بازشدن گلچه‌ها را کاهش داده و از طرف دیگر بیوسنتز اتیلن را القا می‌کندو ثابت کردند که درجه حرارت مطلوب انبار، برای گلهای بریده مریم ۵ درجه سانتی گراد است که نتایج این تحقیق نیز دقیقاً مؤید این نکته است. هالوی و مایاک (۱۱)، نیز بهبود کیفیت گل‌های بریده در انبارهای خنک را، در نتیجه سالم ماندن غشاهای سلولی می‌دانند و اظهار می دارند، درنتیجه سالم ماندن این غشاها حساسیت گلهای بریده به اتیلن نیز کاهش می‌یابد. نتایج آزمایش‌های ناگاراجا و ناگدا(۱۵) نیز حاکی از آن است که غلظت ۱۰۰ پی پی ام از جیبرلین بطور مشخصی ماندگاری گلهای بریده مریم را افزایش می‌دهد. همین نتایج از تحقیقات دیوندرا و ناگدا (۱۵)، پرتی و همکاران(۱۶) و باشکار وراو(۵) بدست آمد. گازنسکا ورودنیکی(۱۰) نیز در مورد گلهای میخک به نتایج مشابهی دست یافتند.

منابع

۱. ابراهیم زاده، الف و سیفی، ی ۱۳۷۵. انبارداری و جابجائی گلهای بریده، گیاهان سبز زینتی و گیاهان گلدانی، انتشارات اختر، ۲۳۳ص.

۲. بی نام، ۱۳۸۱. آمار سطح زیر کشت گل و گیاهان زینتی، انتشارات وزارت جهاد کشاورزی.

۳. فتحی، ق و اسماعیل پور، ب. ۱۳۷۹. مواد تنظیم کننده رشد گیاهی اصول و کاربرد، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۸۸ ص.

۴. ناصری، م، ت و ابراهیمی گروی، م ۱۳۷۷. فیزیولوژی گلهای پیازی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۳۵۲ ص.

5. Bhuskar, V. V. and P. V. Rao.1998. Effect of plant growth regulators on the postharvest life of tuberose cv. Double. Journal of Ornamental Horticulture (New Series), 1:1-5.
6. Chaphale, A. S., Chafale, B. S., Mahajan, J. A. and P. V. Belorkar. 2000. Effect of different dates of planting and bulb soaking in gibberellic acid on quality and yield of tuberose (*Polianthes tuberosa* L.). Journal of Soil and Crops, 10:275-278.
7. De, L. C. and D. Barman.1998. Postharvest behaviour of cut tuberose spikes as affected by chemicals. Journal of Ornamental Horticulture (New Series), 1:66- 68.
8. De, L. C. and K . R. Dhiman. 2001. Effect of leaf manures, potassim and GA_3 on growth, flowering and longevity of tuberose. Journal of Ornamental Horticulture (new Series), 4:50-52.
9. Devendra, T. and C. L. Nagda.1999. Effect of growth regulators on growth and flower yield of tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) cv. Single. Scientific Horticulture, 6:147-150.
10. Gozczynska, D, and R. M.Rudnicki.1982. Long term storage of carnations cut at the green-bud stage. Scientia Horticulturae, 17: 289-97.
11. Halevy, H.A and S. Mayak.1981. Scenecence and postharvest physiology of cut flowers. Hort Rev. 3:39- 43
12. Hutchinson, J. 1934. The families of flowering plants.II. Monocotyledones. MacMillan and company limited , England. P.154.
13. Katwate, S. M., Patil, M. T. and B. R. Singh.1995. Infulence of low temperature storage on longevity of cut spikes of tuberose. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 20:289-290.
14. Misra, R.L and M.Sanyat. 2002. Effect of gibberllic acid on tuberose. Indian Society of Ornamental Horticulture, p.350
15. Nagaraja, G. S. and J. V. N. Gowda. 1998. Influence of growth regulators on vase life of tuberose cv. Single. Current Research – University of Agricultural Sciences. 11:1145-1147.
16. Preeti, H., Gogoi, S. and A. Mazumder. 1997. Effect of pre-plant chemical treatment of bulbs on growth and flowering of tuberose (*Polianthestuberosa* L.) cv. Single. Annals of Biology (Ludhiana), 13:145-149.
17. Roy, H. and A. Kenneth. 1989. Reader Digest Encyclopaedia of arden plants and flowers 4th end. New York, U.S.A.
18. Sanap, P. B., Patil, B. A., and B. V. Gondhali. 2000. Effect of growth regulators on quality and yield of flowers in tuberose (*Polianthes tuberose* L.) cv. Single. Orissa Journal of Horticulture, 28: 66-72.
19. Serek, M and M.S. Reid. 2000. Role of Growth Regulators in the postharvest life of ornamental, Food products Press, New York, U.S.A
20. Snedecore, W. A. and G. W.Cochran. 1990. Statiscal Methods, Iowa stat University, Ames, Iowa, U. S. A.
21. Waithaka, K., Reid, M. S. and L. L.Dodge. 2001. Cold storage and flower keeping quality of cut tuberose (*Polianthes tuberosa* L.). Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 76:271-275.
22. Wankhade, S. G., Belorkar, P. B. and A. D. Mohariya. 2002. Effect of bulb soaking and foliar spray of GA_3 on growth, flowering and yield of tubersoe (*Polianthes tuberosa* L.) Journal of Soils and crops 12(1):105-107.
23. Weiren, S. and C. Wenshow. 2001. Improvement of postharvest vase life and flowerbud opening in *Polianthes tuberosa* using GA and sucrose. Australian Agriculture, 41:127-130

Effects of gibberellic acid and ethanol on ethylene production, percent of opening florets and longevity of Tuberose (*Polianthes tuberosa* cv. Double).

M.Shoor- A.Khalighi-M.Nassiri Mahalati- R.A.Naderi[1]

Abstract

In order to increase percent of opening florets, longevity and decreasing ethylene product, a research was done based on randomized complete block in three replications through factorial experiment in Malek Abad Garden of Mashad in 2003. In this research, tuberose corms were soaked in 0, 50, 100 and 150ppm concentration of GA_3 for 24 hours. After planting and picking the spikes, those stored in a 5 ^{0C} cold storage which was exposed to ethanol in 4 concentration, including 0 ,%4, %6 and %8. The results showed that these three characteristics were influenced by GA_3, ethanol and those interaction. In this regards GA_3 with 100ppm concentration produced the least ethylene and increased considerable prefrence to control mean. It also had a strong effect on those two characteristics. Also, the interaction of GA_3 with 100 ppm concentration and ethanol with %4 cocentration not only decreased the ethylene product, but also had strong impacts on the percent of opening florets and longevity, in comparison with the other treatments. This treatment decreased ethylene product to 2.39ppm. Furthermore it increases percent of opening florets to %47.3 and longevity to 12.4 days.The interaction of GA_3 with 50 ppm concentration and ethanol with %4 concentration increased longevity to 13.5 days.

Keyword: Gibberellic acid, ethanol, ethylene,Tuberose

1 - Contribution from College of Agricultrure, University of Tarbiat Moddares, University of Tehran, Ferdowsi University of Mashhad and University of Tehran, respectively.