جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

بررسی اثر اسید جیبرلیک بر کیفیت گل و زمان گل‌دهی گل مریم
Polianthes tuberosa L.

فروغ مرتضایی‌نژاد[۱] و نعمت‌الله اعتمادی[۲]

چکیده

گل مریم از مهم‌ترین گل‌های شاخه بریده در کشور بوده و عوامل متعددی بر کیفیت گل و زمان گل‌دهی آن تأثیر دارد. از جمله مهم‌ترین این عوامل، تنظیم‌کننده‌های رشد به ویژه هورمون اسید جیبرلیک می‌باشد. در این تحقیق به منظور تعیین اثر تنظیم‌کننده اسید جیبرلیک بر زمان گل‌دهی و کیفیت گل، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. برای این منظور پیازهای گل مریم رقم دابل با میانگین پیرامون ۷-۶ سانتی‌متر تهیه گردید و تیمار هورمونی با غلظت‌های ۱۰۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰ قسمت در میلیون اسید جیبرلیک همراه با شاهد به روش خیساندن پیازها قبل از کاشت و هم‌چنین خیساندن پیازها و محلول‌پاشی جوانه زایشی اعمال شد. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که در کلیه صفات، بین استفاده از هورمون به صورت غوطه‌وری قبل از کاشت با غوطه‌وری همراه با هورمون پاشی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، در صورتی که بین غلظت‌های مختلف هورمون از نظر اغلب صفات اثر معنی‌داری مشاهده شد. مقایسه میانگین تاریخ‌های برداشت نشان داد که در هر دو روش بیشترین تعداد گل برداشت شده پس از سه و چهار هفته از شروع گل‌دهی به دست می‌آید. در مجموع استفاده از غلظت ۳۰۰ قسمت در میلیون هورمون اسید جیبرلیک فقط به صورت غوطه ور نمودن پیاز قبل از کاشت، اثر قابل توجهی بر تعداد شاخه گل ایجاد شده نشان داد. هم‌چنین مقایسه شاهد و تیمار هورمونی نشان داد که استفاده از این هورمون باعث جلو افتادن زمان گل‌دهی می‌گردد. لذا با توجه به این بررسی، برای تولید گل، پیازچه و هم‌چنین تسریع گل‌دهی، استفاده از غلظت ۳۰۰ قسمت در میلیون هورمون اسید جیبرلیک با روش غوطه‌ور نمودن پیاز قبل از کاشت پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: گل مریم، هورمون، اسید جیبرلیک، زمان گل‌دهی، کیفیت گل.

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۲

۱- استادیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، mortazainezhad@khuisf.ac.ir
۲- استادیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مقدمه و بررسی منابع

گل مریم با نام علمی *Polianthes tuberosa* L. از تیره Agavaceae یکی از مهم‌ترین گل‌های شاخه بریده است که گلچه‌های خوشبویی دارد. این گل در هند و فرانسه برای تهیه اسانس کشت می‌گردد تا در صنایع عطرسازی از آن استفاده نمایند. منشاء اصلی این گیاه آمریکای جنوبی و مکزیک است و از آنجا به اروپا و آسیا وارد شده است (۷).

گل مریم گیاهی چند ساله، تک لپه با گل‌های سفید و دارای ۱۲ گونه مختلف است (٤). *P. tuberosa* تنها گونه‌ای است که در اغلب نقاط دنیا کشت می‌شود و تکثیر آن از طریق پیاز انجام می‌شود (۸ و۱۲). یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تکثیر و کیفیت این گل مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی (۱، ۵ و٦) به ویژه هورمون اسید جیبرلیک است (۲). این هورمون برکیفیت گل، زمان گل‌دهی و رشد پیاز گل‌های پیازی به ویژه گل مریم مؤثر است (۳ و۱۳). به‌طوری‌که راماسوی و همکاران نیز در سال ۱۹۷۲ با فروبردن پیاز مادری این گل در اتفون و اسید جیبرلیک با غلظت ۵۰ قسمت در میلیون مشاهده نمودند که این غلظت باعث افزایش تعداد شاخه گل‌دهنده می‌گردد (۱۱). پرتی[1] و همکاران (۱۹۹۷) تأثیر غوطه‌ورسازی در اسید جیبرلیک بر روی رقم سینگل را مورد بررسی قرار داده‌اند (۱۰).

موکوپادی[2] و همکاران در سال ۱۹۸۳ اثرات مثبت اسپری اسید جیبرلیک و اتفون را بر گل آذین و گلچه‌های این گیاه در هوای آزاد مشاهده نمودند (۹). شو[3] و همکاران (۲۰۰۱) اثرات اسید جیبرلیک را بر روی طول شاخه گل‌دهنده و تولید گل بررسی کردند (١٤). دهووا[4] و همکاران در سال ۲۰۰۵ نشان دادند که اندازه پیاز، درجه حرارت و اسید جیبرلیک بر طول گل آذین اثرات معنی‌داری دارد، به‌طوری‌که غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید جیبرلیک نسبت به سایر غلظت‌ها اثرات بیشتری را نشان می‌دهد (٤). علاوه بر این سو[5] و همکاران (۲۰۰۱) اثرات اسید جیبرلیک را همراه با ساکاروز بر گل‌های شاخه بریده گل مریم و دوام شاخه گل دهنده بررسی کرده‌اند (۱۵).

1. Preti
2. Muchopadhyay
3. Shuo
4. Dhua
5. Su

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر اسیدجیبرلیک بر کیفیت گل و زمان گل‌دهی گل مریم، پیازهای گل مریم در تاریخ ۲۰ فروردین ۱۳۸٦ در مزرعه تحقیقاتی گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان به ارتفاع حدود ۱۵۵۰ متر بالاتر از سطح دریا و دمای متوسط روزانه ۲۰/۵ درجه سلسیوس کشت شدند. برای این منظور تعداد٥٤٠ پیاز با پیرامون متوسط ۷-٦ سانتی‌متر تهیه گردید. در این آزمایش دو تیمارغوطه‌وری و غوطه‌وری + محلول‌پاشی اسیدجیبرلیک انجام گردید. تیمار غوطه‌وری شامل شاهد، ۱۰۰،۲۰۰،۲۵۰،۳۰۰ قسمت در میلیون و تیمار غوطه‌وری + محلول‌پاشی ۱۰۰+۱۰۰،۲۰۰+۲۰۰ ، ۲۵۰+ ۲۵۰، ۳۰۰+۳۰۰ قسمت در میلیون بود و برای هر تیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد. پیازها در کلیه تیمارها در کرت‌های کاملاً جداگانه که با خاک باغچه شامل ۱۰ درصد خاک رس و ٤۰ درصد سیلت، به نسبت مساوی با کود پوسیده دامی اضافه شده بود کشت گردید. تعداد پیازها در هر کرت ۲۰ عدد ودر عمق ۵ سانتی‌متر در ۵ ردیف به صورت جوی و پشته کشت گردید، به نحوی که فاصله ردیف ۲۵ سانتی‌متر و فاصله کشت پیاز روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر تنظیم شد. بلافاصله بعد از کاشت به طور کامل آبیاری و عملیات داشت به صورت منظم انجام گردید. زمان و حجم آبیاری بر اساس نیاز منطقه تنظیم گردید. ابتدا زمان جوانه‌زنی کلیه پیازها ثبت و سپس به طور منظم چگونگی رشد جوانه‌ها، تعداد برگ و طول برگ ثبت گردید. در تیمار غوطه‌وری+ محلول‌پاشی، محلول‌پاشیاسیدجیبرلیک پس از تشکیل جوانه زایشی دو مرتبه به فاصله ۱۵ روز انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت.

علاوه برثبت زمان جوانه‌زنی، تعداد برگ، طول برگ، زمان برداشت گل، طول محور گل آذین، طول گل آذین، تعداد گلچه در هر گل آذین، قطر محور گل آذین زیر اولین گلچه، تعداد گل برداشت شده از هر پیاز در هر تیمار، هم‌چنین طول مدت گل‌دهی هرکرت و پس از اتمام مرحله رشد رویشی و زایشی تعداد پیازچه در هر پیاز از هر کرت یادداشت گردید. تجزیه واریانس صفات با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه دانکن انجام گرفت.

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی شامل تعداد جوانه‌های رشد یافته از هر پیاز، طول برگ، تعداد برگ در هر مرحله، طول گل آذین، تعداد گلچه، تعداد پیازچه در جدول ۱ نشان داده شده است. در کلیه صفات مورد بررسی، استفاده از هورمون به صورت غوطه‌ور شدن پیاز قبل از کاشت با هورمون‌پاشی علاوه بر غوطه ور شدن در هورمون تفاوت معنی‌داری نداشته، در صورتی که در اغلب صفات، تیمار غلظت‌های مختلف هورمون اثرات معنی‌داری را نشان داد (جدول ۱).

تجزیه واریانس زمان گل‌دهی نشان داد که بین تاریخ‌های برداشت در سطح ۱ درصد تفاوت معنی‌داری وجود دارد. هم‌چنین غلظت هورمون و اثر تاریخ و غلظت هورمون نیز در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول۲).

مقایسه زمان تولید جوانه‌های سبز شده از هر پیاز در غلظت هورمون ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت در میلیون اسیدجیبرلیک نشان داد که در این دو غلظت جوانه‌ها زودتر تشکیل شده است (جدول۳) و سپس در غلظت‌های ۲۵۰، شاهد و ۳۰۰ قسمت در میلیون جوانه‌های زایشی ظاهر شدند (جدول ۳). مقایسه میانگین طول برگ قبل از هورمون‌پاشی و زمان برداشت گل نیز نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین شاهد و غلظت‌های مختلف هورمون وجود ندارد و در زمان برداشت گل طول برگ تقریباً مشابه بوده به جزء غلظت ۲۰۰ که در گروه دیگری نسبت به کلیه غلظت‌ها و شاهد قرار گرفت. مقایسه میانگین تعداد برگ در ابتدا و انتهای آزمایش، قبل و بعد از هورمون‌پاشی نشان داد که تیمار شاهد و غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت در میلیون هورمون اسیدجیبرلیک در یک گروه آماری و غلظت‌های ۲۵۰ و ۳۰۰ به ترتیب در گروه‌های بعدی قرار دارند (جدول ۳).

تیمارها از نظر طول گل آذین و طول ساقه گل‌دهنده اختلاف معنی‌داری نداشتند. در صورتی که تعداد گلچه ایجاد شده در غلظت‌های ۲۵۰ و ۳۰۰ قسمت در میلیون اختلاف معنی‌داری را با شاهد و غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت در میلیون نشان داد (جدول ۳).

مقایسه میانگین تعداد پیازچه‌های ایجاد شده از هر پیاز پس از اتمام آزمایش نشان داد که افزایش هورمون اثر معنی‌داری بر تعداد پیازچه‌های ایجاد شده دارد، به‌طوری‌که تعداد پیازچه‌ها در شاهد، غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت در میلیون نسبت به غلظت‌های ۲۵۰ و ۳۰۰ قسمت در میلیون کاهش معنی‌داری داشت (جدول ۳).

مقایسه میانگین مربوط به هشت تاریخ برداشت گل نیز نشان داد که بیشترین تعداد گل در تاریخ پنجم یعنی اواخر مرداد ماه برداشت شده است و از اواخر تیرماه تا اواخر مرداد ماه به تدریج بر تعداد گل برداشت شده اضافه گردید (جدول٤). هم‌چنین از اواخر مردادماه نیز مجدداً تا شهریور ماه تعداد گل برداشت شده کاهش یافت. مقایسه تعداد گل برداشت شده در غلظت‌های مختلف نشان داد که بیشترین گل برداشت شده مربوط به غلظت ۳۰۰ قسمت در میلیون و کمترین گل برداشت شده مربوط به شاهد است (شکل۱). میانگین‌های ترکیبات تیماری تاریخ برداشت و غلظت نشان داد که بیشترین گل برداشت شده در هر تاریخ مربوط به غلظت ۳۰۰ قسمت در میلیون است.

هم‌چنین تعداد تجمعی گل برداشت شده از هر تیمار نشان داد که در تیمار غوطه‌وری به تنهایی بیشترین تعداد گل در غلظت ۳۰۰ قسمت در میلیون است. در تیمار غوطه‌وری به همراه محلول‌پاشی، غلظت ۱۰۰ قسمت در میلیون بیشترین تعداد گل برداشت شده را نشان داد (شکل۱).

بررسی تعداد روز پس از کاشت تا گل‌دهی در روش غوطه‌وری نیز نشان داد که بیشترین گل در غلظت ۲۵۰ قسمت در میلیون و پس از ۱۲۱ روز تشکیل می‌گردد (شکل۲). در صورتی‌که در تیمار غوطه‌وری + محلول‌پاشی بیشترین گل تشکیل شده در غلظت ۱۰۰ قسمت در میلیون و پس از ۱۱٤ روز مشاهده گردید (شکل۳). مقایسه دو شکل۲ و ۳ نیز نشان می‌دهد که شروع گل‌دهی در تیمار غوطه‌وری + محلول‌پاشی یک هفته زودتر از تیمار غوطه‌وری اتفاق افتاده است.

گل مریم به دو منظور تولید گل و تولید پیازچه کشت می‌گردد. عوامل متعدد داخلی و خارجی بر کیفیت گل و پیازچه تولیدی تأثیر دارند (٤ و۷). تحقیقات انجام شده نشان داد که استفاده از جیبرلین بر روی پیازچه‌ها قبل از کاشت، گل‌دهی را افزایش می‌دهد، به طوری که دهوا[1] و همکاران (۲۰۰٤) با استفاده از اسیدجیبرلیک به مقدار ۲۰۰ قسمت در میلیون توانست تعداد شاخه گل‌دهنده را افزایش دهد که در

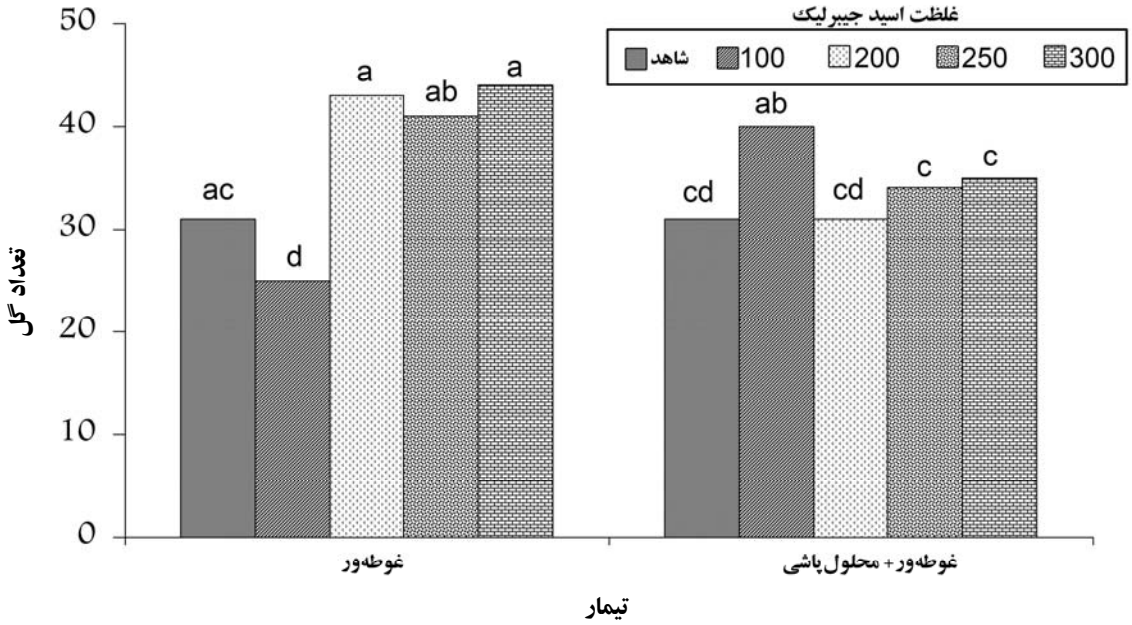
1. Dhua

این پژوهش نیز در غلظت ۲۵۰ تا ۳۰۰ قسمت در میلیون تعداد گل برداشت شده به‌طور معنی‌داری افزایش یافت که با تحقیقات راماسومی[1] و همکاران (۱۹۷۹) و موکوپادی و بانکر[2] (۱۹۸۳) مطابقت دارد. از سوی دیگر پرتی[3] و همکاران (۱۹۹۷) با استفاده از خیساندن پیازها در اسید جیبرلیک قبل از کاشت توانستند گل‌دهی را ۱۵ روز جلوتر بیاندازند. در این پژوهش نیز استفاده از هورمون با غلظت ۲۵۰ قسمت در میلیون فقط با خیساندن پیازها قبل از کاشت و یا ۱۰۰ قسمت در میلیون خیساندن پیازها قبل از کاشت و هورمون‌پاشی بر روی جوانه زایشی، گل‌دهی را حدود ۱٤ روز تسریع نمود.

بررسی‌ها نشان داد که استفاده از اسید جیبرلیک با غلظت‌های بالاتر حدود ۱۰۰۰ قسمت در میلیون می‌تواند است عملکرد پیاز را در گل مریم افزایش دهد. در تحقیقات پرتی و همکاران (۱۹۹۷) استفاده از اتفون به مقدار ۵۰۰ قسمت در میلیون همراه با اسیدجیبرلیک به مقدار ۵۰ قسمت در میلیون تعداد پیازچه‌های تولیدی به ویژه اندازه محیطشان را افزایش داد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

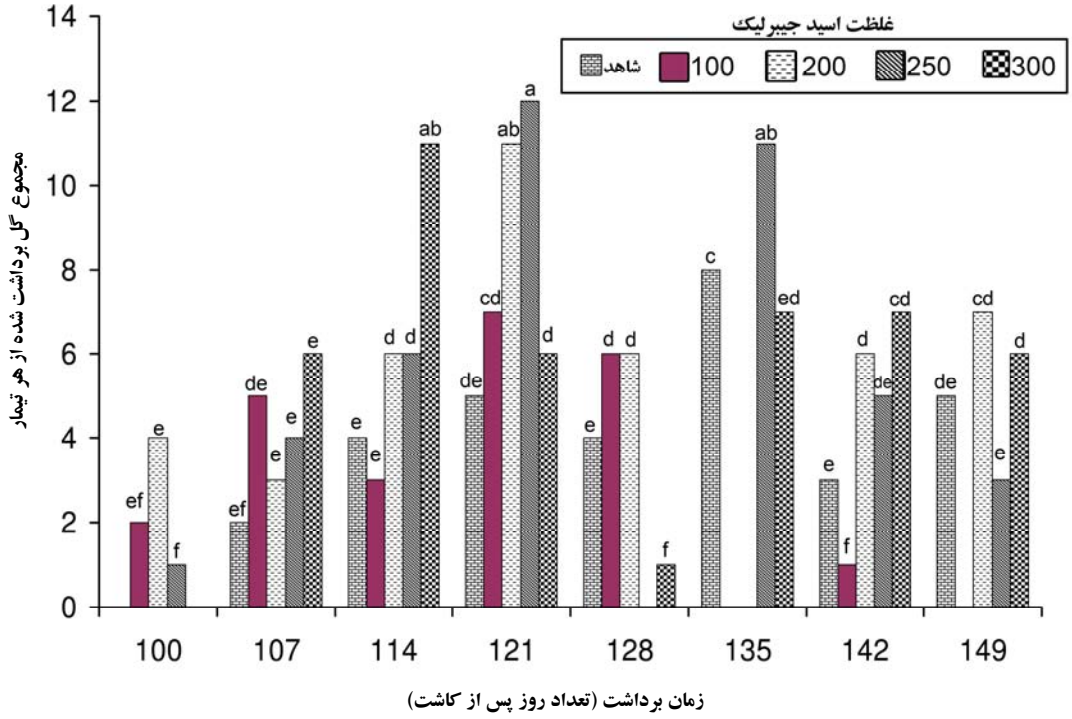
نتیجه‌گیری کلی

در این پژوهش استفاده از اسیدجیبرلیک به صورت خیساندن پیازها قبل از کاشت با غلظت ۲۵۰ تا ۳۰۰ قسمت در میلیون علاوه بر تعداد پیازچه، تعداد شاخه گل‌دهنده نیز افزایش داد. هم‌چنین زمان گل‌دهی در فضای آزاد حدود دو تا سه هفته به جلو افتاد. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش در صورتی که کاشت به منظور تولید پیازچه باشد، استفاده از ۳۰۰ قسمت در میلیون و در صورت تولید گل، غلظت ۲۵۰ تا ۳۰۰ قسمت در میلیون اسیدجیبرلیک توصیه می‌شود.

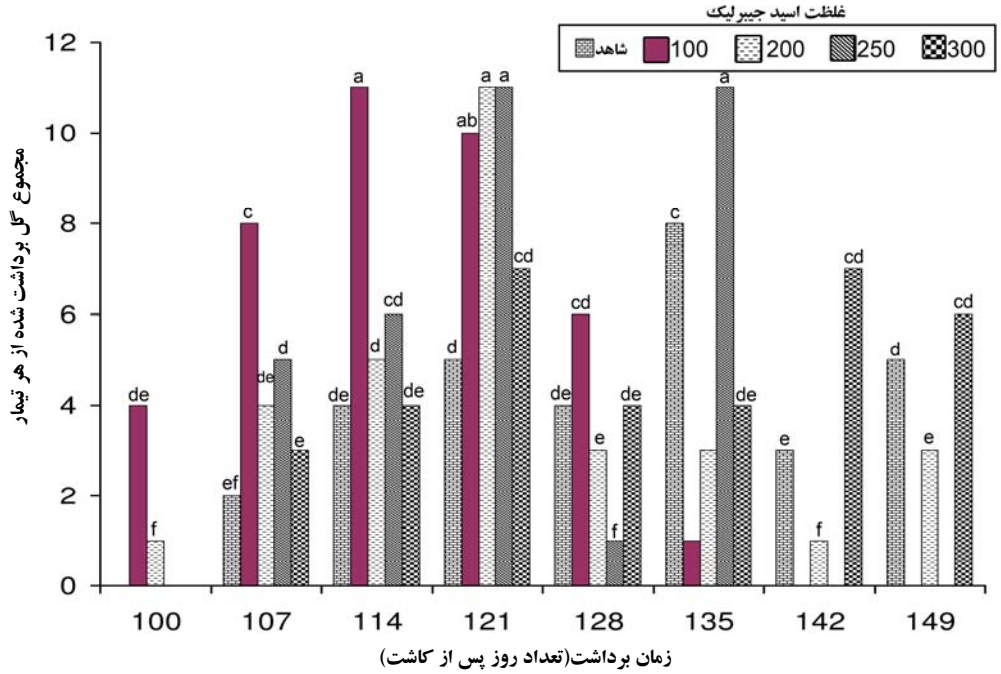


شکل۱- تعداد گل برداشت شده از هر تیمار (غوطه‌وری و غوطه‌وری + محلول‌پاشی)

1. Ramaswamy
2. Muchopadhyay and Banker
3. Preti



شکل۲- مجموع گل برداشت شده در غلظت‌های مختلف اسیدجیبرلیک در زمان‌های برداشت مختلف پس از کاشت در تیمار غوطه‌وری



شکل۳- مجموع گل برداشت شده در غلظت‌های مختلف اسیدجیبرلیک در زمان‌های برداشت مختلف پس از کاشت در تیمار غوطه‌وری+ محلول‌پاشی

جدول۱- تجزیه واریانس تعداد جوانه‌های سبز شده، طول برگ قبل و بعد از هورمون‌پاشی، تعداد برگ، طول محور گل آذین، طول گل آذین، تعدا گلچه، قطر ساقه گل‌دهنده و تعداد پیازچه تولید شده از هر پیاز

منابع تغییرات	درجات آزادی	میانگین مربعات								
		تعداد جوانه سبز شده	طول برگ قبل از هورمون پاشی	طول برگ پس از هورمون پاشی	تعداد برگ	طول محور گل آذین	طول گل آذین	تعداد گلچه	تعداد پیازچه	قطر ساقه گل دهنده
تکرار	۲	۱/٤٤٨	۲۰/۱۳۳	۳۱/٦۳۹	۱/۷۰۲	۳۰/۲۸٦	۱٤/۰٦٦	۱۸٦/٥٦٥	٥۷/٤٤۳	۰/۰۷۱
روش استفاده از هورمون	۱	۰/۳۷٦	٥/۸۷۰ ns	۲/٥۸۱ ns	٥/۲۸٤ ns	۲٦/۰۹٦ ns	۰/۸۱۷ ns	۱٦/٥۱۷ ns	۰/۰۲۹ ns	۰/۰۰۱ ns
غلظت‌های هورمون	٤	۱۱/۲۲۰**	۲۲/۰٤۹**	٤۳/۹۹**	٥٥/۲٤۲**	۲۹/۸٦۱ ns	۱/٥۰۸ ns	۳۳/٤٦۹**	۸/۹٥۸**	۰/۰۰۷ ns
روش× هورمون	٤	۰/۱۳۷ ns	۳۲/۹۰٤ ns	٥/٦۱٥ n.s.	۰/٦۸٥ ns	٥٥/٦۸۱ ns	۱۳/۱۱۳ ns	۱۲/۲٤٦ ns	٦/٦۳٤	۰/۰۳ ns
اشتباه آزمایشی	۱۸	۰/۳۲٤	۲/٤	۳/۹٥۱	۲/٦۰۷	۲۹/۰٦٦	۱۲/٦٥۰	۷/۹۸٥	۲/٥۸۰	۰/۰۱۹

* معنی‌دار در سطح ٥ درصد، ** معنی‌دار در سطح ۱ درصد و ns : غیر معنی‌دار.

جدول۲- تجزیه واریانس زمان گل‌دهی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
تکرار	۲	۳/٦۱۷
تاریخ برداشت	۷	۱۳/۹٦۰**
روش	۱	۰/٤۱۷ ns
غلظت هورمون	٤	٦/۸٤۸*
تاریخ × غلظت	۲۸	٤/۰۲٦*
روش × غلظت	٤	۲/۳۲۳ ns
روش × غلظت × تاریخ	۲۸	۱/۲۱٦ ns
خطا	۱۵۸	۲/۲٤۵

*،** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪

ns غیر معنی‌دار

جدول۳- مقایسه میانگین تعداد جوانه سبز شده، طول برگ قبل و بعد از هورمون‌پاشی، تعداد برگ، تعداد گلچه و تعداد پیازچه

غلظت هورمون اسیدجیبرلیک	تعداد جوانه سبز شده	طول برگ قبل از هورمون‌پاشی	طول برگ پس از هورمون‌پاشی	تعداد برگ	تعداد گلچه	تعداد پیازچه
شاهد	۲/۹۵۲ bc	۲۱/٦٤ a	۲۸/۲۱ a	۲۱/٦۳ ab	۱۷/۵۱ b	۱٦/۲۹ b
۱۰۰	۵/۷۲۸ a	۲۵/۱٤ a	۲۹/۸۰ a	۲۲/۹۰ ab	۱۷/۸۸ b	۱۷/۸۳ ab
۲۰۰	۵/۲۰۸ a	۱٦/٦۷ b	۲۵/۸۵ b	۲۳/۸۲ a	۱۸/۲۸ b	۱٦/۳۱ b
۲۵۰	۳/۷ b	۲۲/۵۷ a	۳۱/۰۳ a	۲۰/٦۵ b	۱۸/٤۸ a	۱۸/٦٤ a
۳۰۰	۲/٦۳۸ c	۲٤/۵۱ a	۲۸/۹٤ a	۱٦/۰۲ c	۱۸/۷۹ a	۱۸/۸۱ a

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵٪ با همدیگر اختلاف معنی‌دار ندارند.

جدول٤- مقایسه میانگین‌های مربوط به ۸ تاریخ برداشت گل

تاریخ برداشت	میانگین
تاریخ اول	۲۵ d
تاریخ دوم	۳۱ cd
تاریخ سوم	۳۷ bc
تاریخ چهارم	٤۲ ab
تاریخ پنجم	٤٤ a
تاریخ ششم	۲٤ d
تاریخ هفتم	۳۰ cd
تاریخ هشتم	۳٦ bc

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵٪ با همدیگر اختلاف معنی‌دار ندارند.

منابع

1. Anjum, M. A., Naveed, F., Shakeel, F. and Amin, S. 2001. Effect of some chemicals on keeping quality and vase-life of Tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) cut flowers. Journal of Research Science 12 (1): 1-7.
2. Arteca, R. N. 1997. Plant growth substances. C.B.S. Publisher. 332 Pp.
3. Chang, Sh. T. and Chen, W. Sh. 2001. Gibberelins in relation to flowering in *Polianthes tuberosa* L. Physiologia Plantarum 112: 429- 432.
4. Dhua, R. S., Ghosh, S. K., Mitra, S. K., Yadav, L. P. and Bose, T. K. 2005. Effect of bulb size, temperature treatment of bulbs and chemicals on growth and flower production in tuberose. Acta Horticulture 205:121-128.
5. Hassan, A. H. and Agine, E. A. 1979. The effect of chlormequat (CCC) on the growth and flowering of tuberose. Annals of Agricultural Science Mushtohor 11:211-221.
6. Jana, B. K. and Biswas, S. 1982. Effect of growth regulators on growth and flowering of tuberose. South Indian Horticulture, 30:163-165.
7. Khobragade, R. I., Damke, M. M. and Jadhao, B. J. 1997. Effect of planting time and spacing on growth, flowering and bulb production of tuberose (c.v. Single). Acta Horticulture 21(1): 44-47.
8. Mahanta, P., Paswan, L. and Siddique, A. B. 1998. Effect of bulb size on and flowering of tuberose (*Polianthes tuberosa* L. (c.v. Single). Annuals of Agricultural Research 3 (1): 35-38.
9. Muchopadhyay, A. and Banker, G. J. 1983. Regulation of growth and flowering in *Polianthes tuberosa* L. with gibberelic acid on ethrel spray. Horticulture Science 19: 149-152.
10. Preti, H., Gohoi, S. and Mazumder, A. 1997. Effect of preplant chemical treatment of bulbs on growth and flowering of tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) c.v. Single. Annals of Biology 13 (1): 145-149.
11. Ramaswamy, N., Paulraj, C. and Choockalingam, P. 1979. Studies on the influence of growth regulators on flowering and yield of tuberose (*Polianthes tuberosa* L.). Annamalai University of Agricultural Research 7:29-33. (In the physiology of plant bulb).
12. Reddy, B. and Singh, K. 1997. Effect of planting bulb size on bulb production in tuberosa cultivar Double. Journal of Agricultural Sciences 10 (1): 90-92.
13. Rudniki, R., Nowak, M. J. and Saniewski, M. 1975. The effect of GA_3 on sprouting and flowering of some tulip cultivars. Scientia Horticulture l4 (4): 387- 397.
14. Shuo–Tsang, Ch. 2001. Gibberellins in relation to flowering in *Polianthes tuberosa* L. Physiologia Plantarum 112: 429-432.
15. Su, W. R., Huang K. L., Chang, P. S. and Chen, W. S. 2001. Improvement of post harvest vase-life and flower bud opening in *Polianthes tuberosa* using GA and Sucrose. Australian Journal of Experimental Agriculture 41 (8): 1227-1230.